



Bois et transparence

Le verre, un matériau complémentaire

Sommaire

Théorie

Livres et publications de Lignum	4
Des fenêtres multifonctionnelles	5
Bien choisir ses fenêtres	6
Quelles fenêtres, pour quelles performances?	9
Labels de qualité	11
Poses et raccords au mur	12
Contrôle et entretien	13

Réalisations

Bureaux Tamedia, Zurich	14
Siège de la firme Eugster, Arbon	16
Tour C2 de l'écoquartier Les Vergers, Meyrin	18
Pavillon A, Eschlikon	20
Maison dans le Fürstenland, Niederhelfenschwil	22

La Becque, Résidence d'artistes, La Tour-de-Peilz	24
Villa Sandmeier, Veyrier	26
Villa plissée, Confignon	28
Habitation Les Vergers, Delémont	30
Transformation d'une habitation, Ormône	32
Habitation familiale, Savièse	34
Transformation d'un rural en logements, St-Triphon	36
Restructuration et agrandissement de la Rochette, Château-d'Œx	38
Extension et rénovation au Martinet, Renens	40
Triangle des Pervenches, Carouge	42
Extensions et assainissement de l'Ecole de pédagogie curative, Bienne	44
Immeuble de la Police cantonale, Granges-Paccot	46

Livres et publications

disponibles sur www.lignum.ch/fr/shop



Bois et réhabilitation de l'enveloppe

Rénover, isoler, optimiser

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



Surélévations en bois

Densifier, assainir, isoler

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



Eco-confort

Pour une maison saine et à basse consommation d'énergie

Auteur : Claude-Alain Roulet
PPUR, Broché, 208 pages, 2012



Guide

Favoriser le bois suisse lors des appels d'offre



Lignatec 11/2002

Fenêtres en bois et fenêtres en bois-métal



Bulletin bois 124/2017

Habitat groupé

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
En Budron H6
1052 Le Mont-sur-Lausanne
www.lignum.ch
Hotline, service technique 021 652 62 22

Des fenêtres multifonctionnelles

Les vitrages font parties intégrantes de l'enveloppe du bâtiment et se doivent d'offrir aux occupants une protection contre le froid en hiver et les pics de température en été. Les fenêtres contribuent non seulement à assurer un confort intérieur continu à travers les saisons, mais répondent également à des exigences qu'il convient de soupeser. Nécessite-t-on une bonne visibilité ou une plus grande intimité, plus de lumière naturelle ou faut-il limiter tout risque d'éblouissement? De par sa vue, sa dimension et son cadrage, la fenêtre offre un lien entre intérieur et extérieur, rend sensible la perception du temps qui passe, ainsi que la qualité lumineuse dans laquelle baigne les pièces.

Depuis le dehors, la fenêtre façonne l'expression du bâtiment. La finesse d'un cadre, un jeu de transparence ou l'équilibre entre parties opaques et ouvertures lui insuffle son caractère. Ainsi très souvent, les fenêtres et les parois vitrées sont réalisées sur mesure afin de correspondre plus particulièrement aux exigences du projet.

Sur le plan de la physique du bâtiment, la fenêtre contribue également à la qualité de l'enveloppe. Plus ou moins perméable à l'air, plus ou moins insonorisée, la fenêtre qui peut s'ouvrir ou rester fermée, joue un rôle important dans la perception du confort par l'utilisateur d'un bâtiment.

Avec des immeubles bien isolés et étanches comme il s'en construit aujourd'hui, une bonne aération s'avère primordiale. Evacuer les odeurs, les polluants internes, le CO₂ et chasser l'humidité ambiante contribue à un espace de vie sain. Durant les nuits estivales, des fenêtres largement ouvertes abaissent favorablement la température intérieure. Par contre, une fenêtre entrouverte durant les nuits hivernales engendrent des déperditions de chaleur inutiles, d'autant plus dommageables que le chauffage est enclenché.

Comme bien d'autres éléments dans la construction, la fenêtre est devenue aujourd'hui un produit high-tech. Les matériaux utilisés, le verre, les ferments

et les joints, ainsi que les traitements de surface se sont améliorés afin d'intégrer des fonctions additionnelles indispensables, une meilleure efficacité énergétique, une protection anti-effraction, une protection phonique, et enfin, une protection contre l'incendie.

Déterminer les exigences, en analysant les contraintes découlant du projet ou de son implantation dans un site précis (exposition, altitude, force des vents, nombre d'étages, protection constructive, etc.) s'avère être la première démarche à fournir. Il est ensuite indispensable de vérifier si les propriétés des fenêtres proposées, ainsi que le détail de leur mise en œuvre offrent tous les avantages requis.

A travers les réalisations présentées, toutes choisies pour leur approche particulièrement convaincante dans l'alliance du bois et du verre, la brochure offre un éventail de possibilités, montrant aussi bien des mises en œuvre standard que des solutions conçues sur mesure.

Lucie Mériageux

Bien choisir ses fenêtres

Les fenêtres marquent fortement l'expression architecturale d'un immeuble, qu'elles soient observées de loin, depuis la rue, ou qu'elles soient scrutées de près, de l'intérieur d'une pièce. Les ouvertures, leurs tailles et leurs positions participent globalement à la définition d'un espace. Quand ces mêmes percements bénéficient de détails architecturaux soignés, ils participent au sentiment d'harmonie qui se dégage de l'ensemble de la construction. Par conséquent, leur conception, le choix des matériaux et leur couleur jouent un rôle important.

Le cadre

Autrefois, l'immense majorité des fenêtres étaient façonnées en bois. Nombre de monuments historiques présentent d'ailleurs encore aujourd'hui des châssis d'origine qui font intégralement partie de leur valeur patrimoniale. Grâce à des essences naturellement résistantes comme par exemple le chêne, le châtaignier, ou le noyer, et grâce à un entretien régulier doublé

d'une conception favorable (pose dans une embrasure ou en tunnel, l'épaisseur des murs faisant office de protection), ces fenêtres plus que centenaires remplissent encore aujourd'hui leurs bons offices. Il suffit de se balader le nez en l'air dans des quartiers anciens pour apprécier leur grande diversité. Grandeur, forme, systèmes de fermeture et profilage permettent d'identifier les différentes époques auxquelles elles appartiennent.

La matérialité des cadres et vantaux a une influence directe sur la durabilité, l'entretien, la résistance physique ainsi que la performance thermique des fenêtres. Concernant ce dernier aspect, la valeur U_f ($f = \text{frame/cadre}$) qui indique le coefficient de déperdition thermique du cadre est en général plus élevée que celle du verre. Des cadres aux profils aussi minces que possible sont donc favorables à une bonne isolation de l'enveloppe. Les traverses, les montants et les croisillons exercent quant à eux un effet négatif.

En bois

Étant un matériau de proximité facile à se procurer, les fenêtres avaient jusqu'à récemment des châssis en bois. Cette matière naturelle continue d'ailleurs à séduire de nombreux propriétaires par son toucher agréable et son aspect chaleureux. Les essences de bois indigènes les plus utilisées sont l'épicéa, le sapin, le pin, le mélèze ou le chêne. Des cadres en bois massifs, aboutés ou non, ou en bois-collés sont des solutions éprouvées.

En bois-métal, ou en bois-verre-collé

Un châssis en bois peut être complété sur l'extérieur par un profilé en aluminium posé en applique. Ainsi protégée, la fenêtre est durable sans nécessiter d'entretien périodique conséquent. Il existe aussi des systèmes novateurs où le verre, collé sur le vantail en bois, améliore la durabilité de l'ensemble.

En bois local

Des fournisseurs de fenêtres ont choisi de se distinguer en privilégiant des essences locales. Vous trouverez leurs coordon-

nées en vous rendant sur la page indiquée ci-dessous, dédiée au Certificat d'origine bois Suisse.



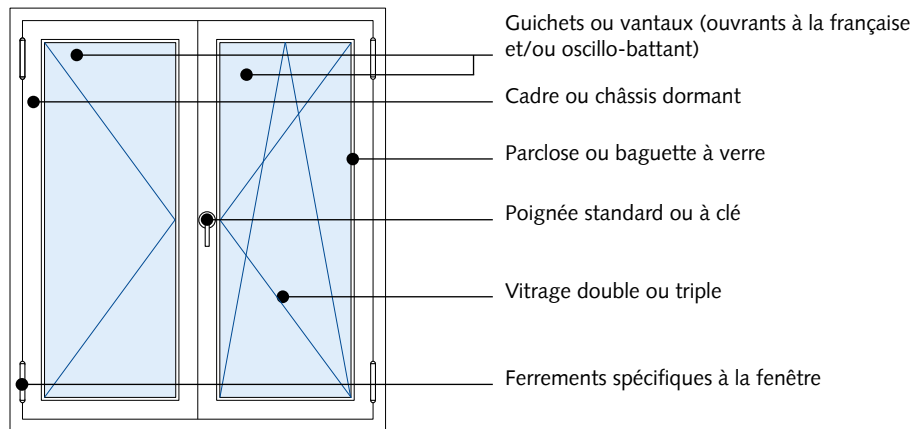
Le bois suisse, un choix naturel

www.bois-holz-legno.ch

D'un point de vue environnemental, choisir une fenêtre réalisée localement, par un artisan ayant depuis longtemps établi sa réputation, qu'elle soit en bois, en bois-métal ou en bois-verre-collé, apparaît comme judicieux.

Traitements de surface

Contrairement aux à priori, le bois ne craint pas particulièrement l'humidité ni le ruissellement lorsque se produit une averse. Seule l'eau stagnante, lorsque celle-ci ne peut être évacuée rapidement, occasionne une reprise d'humidité du bois et sa teneur en eau devient alors défavorable. Par contre, un minimum



de protection est nécessaire dans le cas des fenêtres afin de garantir la stabilité dimensionnelle.

Il existe un grand nombre de solutions sur le marché: glacis, laques, vernis ou lasures. Leur mise en œuvre doit impérativement répondre aux exigences des fabricants et fournisseurs. Les principes suivants sont toutefois à respecter:

– Eviter les teintes trop foncées ou incolores à l'extérieur

- Deux couches de fond au minimum dans les battues à verre avant la pose des verres
- L'épaisseur des couches intérieures qui jouent le rôle de pare-vapeur doivent être supérieures ou égales à celles des couches extérieures qui assurent la diffusion de vapeur vers le dehors et évitent les déformations. En cas de rénovation, on veillera à ne pas déséquilibrer le comportement des cadres à la diffusion de vapeur.

Bien choisir ses fenêtres

Le type de verre

De simples vitrages ne sont aujourd'hui plus de mise. Parmi les exemples présentés, le triple vitrage s'est aujourd'hui largement imposé et devient quasi une règle. Toutefois pour une façade sud exposée au rayonnement direct du soleil, la pose d'un vitrage, qui laisse passer plus de rayonnement solaire à l'intérieur (valeur g) optimise les apports solaires passifs et réduit les frais de chauffage.

Le verre flotté ou « float »

Sans autre forme de spécification, c'est le type de vitrage qui est usuellement posé. Cependant, il présente un risque d'éclats de verre acérés et ne protège ni des blessures, ni des chutes, ni des voleurs.

Quand il y a risque d'effraction ou un risque de blessure en cas de choc ou de chute par exemple (tous les vitrages en dessous d'un mètre et tous les garde-corps), un vitrage de sécurité se justifie. Dans le cas de double ou triple vitrage, le verre de sécurité est placé du côté où

le choc risque de se produire. Parfois il peut même se retrouver sur les deux faces exposées.

Le verre de sécurité trempé

Il libère totalement l'ouverture en cas de bris, constitués de petits morceaux non coupants. Cela lui confère une haute résistance aux impacts et évite le risque de blessures. Par contre, il ne protège pas du risque de chute.

Le verre de sécurité feuilleté

Il propose une certaine protection anti-effraction selon sa composition. De plus, en cas de bris, le vitrage reste en place et protège l'ouverture, ce qui en fait le type de vitrage le plus adapté pour toutes les situations où il y a un risque de chute et pour tous les éléments non verticaux pour lesquels la formation d'éclats de verres en cas de bris est à éviter.

Voir les directives SIGAB sur le thème de la sécurité pour les prescriptions techniques particulières.

Le verre anti-solaire

Les verres anti-solaires ou sélectifs limitent la transmission de chaleur vers l'intérieur (facteur g) et peuvent être utilisés par exemple sur des bâtiments qui n'ont pas de protections solaires externes.

Le verre acoustique

Il existe des verres qui protègent plus efficacement des bruits extérieurs dus par exemple à un trafic routier intense. Néanmoins des compositions standards de vitrages doubles ou triples répondent déjà efficacement aux sollicitations usuelles extérieures. L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w(C_{tr})$ mesuré en décibels définit la performance des fenêtres en la matière. Plus il est élevé, meilleure est la fenêtre.

Quelles fenêtres, pour quelles performances ?

Trois rôles bien distincts

1. Pare vapeur // Etanchéité à l'air et à la vapeur

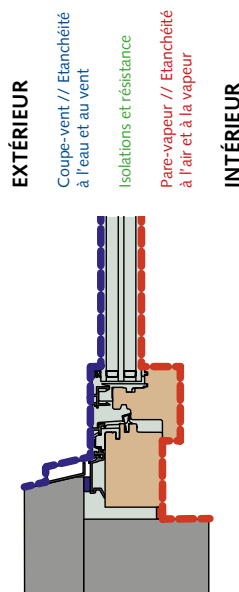
Le vitrage, les cadres et les raccords intérieurs forment un niveau continu qui assure conjointement le rôle d'étanchéité à l'air et à la vapeur. Outre la qualité des matériaux employés, la conception, l'assemblage, la mise en œuvre influencent globalement les performances de la fenêtre. Côté intérieur (zone rouge) l'étanchéité à la vapeur est plus importante que côté extérieur (zone bleue), pour permettre à l'humidité qui aurait éventuellement pénétré dans la fenêtre de s'échapper.

2. Isolations et résistance

L'isolation phonique et thermique est assurée par la partie centrale de la fenêtre (zone verte) et répond aux normes en vigueur. La fenêtre est également conçue pour résister aux charges de vent. La fenêtre ou la façade vitrée doivent en effet transmettre ces charges à la structure du bâtiment. L'aptitude au service (flèches ou déformations admissibles) peut être déterminante pour définir les proportions des fenêtres. Une classification de la résistance au vent s'étend de 1 à 5 (moins bon à meilleur), accompagnée de l'indice A, B ou C, qui tient compte de la flèche admissible.

3. Coupe-vent // Etanchéité à l'eau et au vent

La protection extérieure (zone bleue) doit éviter à la pluie battante chassée par le vent de s'infiltrer à l'intérieur tout en permettant à une éventuelle humidité contenue dans la fenêtre de s'échapper vers le dehors. La norme SIA 331 établit un classement qui distingue deux cas, fenêtre non protégée à la pluie (A) ou protégée (B). Il s'étend de 1A à 9A ou de 1B à 7B (moins bon à meilleur).



D'après « Raccords des fenêtres à la construction », fiche technique éditée par l'Association suisse des fabricants de fenêtres et façades

Performances des fenêtres

La fenêtre résiste à diverses sollicitations mécaniques, le vent, les chocs, la neige, et parfois encore, les risques d'incendie. Les propriétés techniques attendues des fenêtres et portes-fenêtres qui doivent être identifiées au moment de la soumission sont précisées dans la norme SIA 331. La norme SIA 329 traite plus spécifiquement des façades rideaux et s'applique pour des pans entiers de façades en verre.

Anti-effraction

En termes de protection contre l'effraction, la classe de résistance RC2 est recommandée par la police, dans le cas d'une habitation. Une licence est délivrée par l'association suisse des fabricants de fenêtres pour ce type d'exigences.

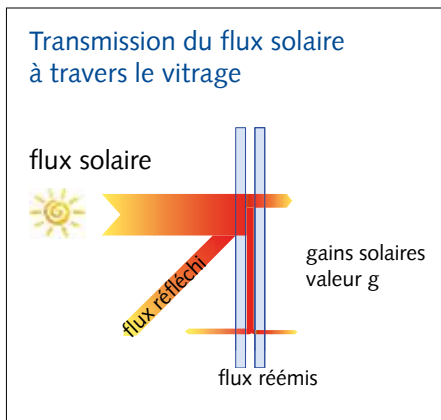
Résistance au feu EI30

Pour des fenêtres intégrées dans des parois formant compartiment coupe-feu, il convient de recourir à des fenêtres intégrant une protection incendie certifiée.

Quelles fenêtres, pour quelles performances ?

Thermique d'hiver

En tant qu'élément de l'enveloppe, la fenêtre doit atteindre un niveau d'isolation tout en favorisant les gains solaires qui équilibrent le bilan thermique. La valeur U_w ($w = \text{window}/\text{fenêtre}$) caractérise le niveau d'isolation global de la fenêtre en prenant en compte la nature du verre, du cadre, de l'intercalaire et de la géométrie de la fenêtre. Un U_w faible, mesuré en W/m^2K indique une bonne isolation thermique.



Gains solaires

En hiver ou à l'entre-saison, les rayons bas du soleil pénètrent plus profondément dans les pièces et les réchauffent lentement. Grâce à ces gains solaires, des fenêtres orientées au sud peuvent laisser entrer davantage d'énergie qu'elles n'en perdent sur une saison. Considérer la valeur g , une mesure qui indique le pourcentage de rayonnement solaire qui passe à travers le vitrage, permet d'optimiser les gains solaires passifs et d'abaisser les frais de chauffages.

Confort d'été

Il est possible d'assurer un bon confort thermique estival sans climatisation. Pour éviter toute situation de surchauffe, les trois principes doivent être appliqués :

- Une protection solaire extérieure, que ce soit un volet à battant, un store en toiles, ou l'ombre prodiguée par un balcon
- Une évacuation passive de la chaleur
- Un stockage de la chaleur dans « la masse » du bâtiment.

Exigences actuelles pour les fenêtres

	Norme SIA 380/1 2009	Norme SIA 380/1 2016	Module Fenêtre Minergie	Label de qualité FFF*
--	----------------------	----------------------	-------------------------	-----------------------

Fenêtres	1,3 valeur U_w (W/m^2K)	1,0 valeur U_w (W/m^2K)	1,0 valeur U_w (W/m^2K)	—
Vitrages	—	—	0,7 valeur U_g (W/m^2K)	—
Perméabilité à l'air	—	—	3	4
Étanchéité à l'eau	—	—	7A	9A

* Les exigences thermiques se basent sur les règlements cantonaux.

Labels de qualité

Label de qualité FFF

L'association suisse des fabricants de fenêtres et façades a créé un label afin de fournir à l'architecte et au maître d'ouvrage l'assurance d'une qualité optimale des produits fournis. Ce label offre une reconnaissance et une visibilité pour toutes les petites ou grandes entreprises installées localement qui élaborent des fenêtres de qualité avec sérieux et soin dans le cadre d'une production contrôlée et un processus surveillé.

Le fabricant appose un code sur chacun de ses produits ce qui permet d'assurer une traçabilité à long terme.

Pour trouver près de chez vous une entreprise proposant des produits labellisés, il vous suffit de vous rendre sur le site de l'association puis de sélectionner le type de fenêtres désiré.

www.fff.ch/fr/fournisseurs

Label « MINERGIE Fenêtres »

Le module « MINERGIE Fenêtres » est une assurance qualité qui peut favorablement

orienter l'acheteur dans le choix de ses fenêtres. Les valeurs exigées pour obtenir le label entrent en adéquation avec une certification Minergie du bâtiment. En exigeant une valeur U_w basse (U_w étant le coefficient de conductibilité thermique de la fenêtre), une protection efficace contre les pertes thermiques en hiver et les surchauffes estivales est assurée. Une fenêtre Minergie correspond au meilleur état actuel de la technique, en particulier en matière d'isolation thermique, d'absence de condensation, d'étanchéité et d'isolation acoustique.

www.minergie.ch

Étiquette-énergie

Depuis le 1^{er} janvier 2015, il existe en Suisse une étiquette-énergie qui évalue l'efficacité énergétique des fenêtres en hiver, basée sur le calcul de la valeur U énergétiquement équivalente $U_{w,eq}$. Celle-ci tient compte des déperditions et des gains d'énergie dus au rayonnement solaire. Les fenêtres soumises adoptent une surface de référence de $1,55 \times 1,15$ m, ce qui permet une bonne

comparaison entre elles. Le calcul tient compte du cadre et du vitrage et se base sur une disposition simple dans la façade, telle qu'on la retrouve le plus souvent pour des habitations.

www.etiquetteenergie-fenêtres.ch

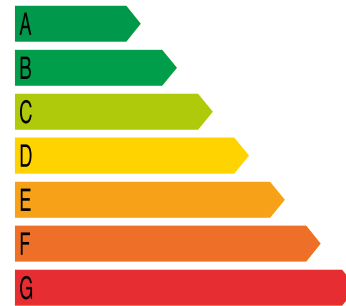
Classe A très bonnes fenêtres, possibles gains d'énergie

Classes B/C bonnes fenêtres

Classes D/E fenêtres standards

Classe F fenêtres existantes

Classe G fenêtres existantes nécessitant une rénovation



Poses et raccords au mur

Aujourd'hui, en raison de l'étanchéité de l'enveloppe due aux nouvelles directives énergétiques, les fenêtres ont tendance à jouer le rôle de soupapes. Leurs raccords à la construction sont devenus particulièrement vulnérables. Dès lors, ils doivent être étudiés avec soin (compatibilité des matériaux, dilatation, etc.). En négligeant l'importance d'une pose dans les règles de l'art, des erreurs dans la zone de raccordement peuvent conduire à des dommages conséquents.

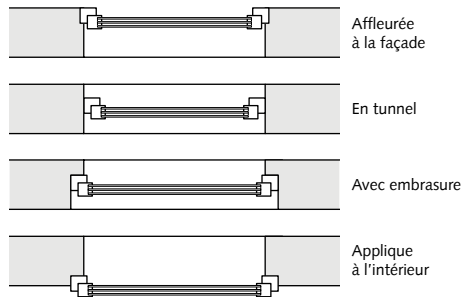
Différentes poses

La fenêtre peut être posée en applique intérieure, dans l'embrasure, en tunnel ou affleurée à la façade, être accessible (lors d'une maintenance) de l'intérieur ou de l'extérieur.

Insérée dans un mur épais et bien isolé, une position en applique empêche le rayonnement direct d'atteindre une partie du vitrage en créant un masque. Même si cela n'a strictement aucune incidence dans l'éclairage de la pièce, les gains solaires sont moindres.

Du point de vue de la durabilité, la position affleurée en façade reste la plus délicate, avec un cadre et des joints extérieurs exposés et fortement sollicités par les intempéries et les UV. Dans une telle conception, il convient de choisir avec soin les matériaux les plus résistants (fenêtre bois-métal ou bois-verre-collé) et d'anticiper les possibilités d'entretien ainsi que leur intervalle.

La zone de raccord entre la fenêtre et le mur est une partie sensible de la construction. Elle forme un pont thermique qui engendre à l'intérieur des températures de surface plus basses. L'humidité de l'air peut alors se condenser sur les



parties froides. Une position médiane de la fenêtre, dans l'embrasure reste encore aujourd'hui la solution la plus favorable et minimise l'impact du pont thermique.

D'une manière générale, on cherchera à appliquer les principes suivants :

- Recouvrement du cadre par l'isolation avec retour d'isolation sur l'embrasure
- Limitation de la surface extérieure visible de l'embrasure

Entretien

Une maintenance régulière des fenêtres en bois est gage de longévité. Les trois principales actions à mener par le maître d'ouvrage sont :

- Contrôle régulier
- Nettoyage (salissures sur le cadre et les vantaux, nettoyage des joints, dés-obturation des ouvertures de drainage en bas du cadre de fenêtre)
- Lubrification des ferrements

Il est possible d'établir un contrat de maintenance avec le poseur de fenêtres pour s'assurer d'une bonne durabilité à long terme.

Contrôle et entretien

Intervalles conseillés	CONTRÔLE	MESURES, si nécessaire	ENTRETIEN
TRAITEMENT DE SURFACE DU BOIS			
Revêtement transparent à l'extérieur, p. ex. lasure	Les 4 premières années, tous les 2 ans, annuellement dès la 5 ^e année	Renouvellement ou renouvellement partiel du revêtement selon les indications du fabricant du revêtement	2-5 ans
Revêtement couvrant extérieur	Les 8 premières années, tous les 2 ans, annuellement dès la 9 ^e année		8-12 ans
Revêtement intérieur	Selon besoin		12-15 ans
VITRAGE			
Verre isolant	Tous les 2 ans	Remplacement	20-25 ans
Montage avec produit d'étanchéité	Les 8 premières années, tous les 2 ans, annuellement dès la 9 ^e année	Remplacement ou remplacement partiel	15-20 ans
Montage avec profil d'étanchéité		Remplacement	20-25 ans
FERREMENTS			
Éléments relatifs à la sécurité	Annuellement	Régler ou éventuellement remplacer	20-25 ans
Éléments fonctionnels	Tous les 2 ans	Régler	2-5 ans
PROFILS D'ÉTANCHÉITÉ			
Joints de cadre	Les 8 premières années, tous les 2 ans, annuellement dès la 9 ^e année	Remplacer	20-25 ans
RACCORDEMENT AU BÂTIMENT			
Joints de raccordement au bâtiment	Annuellement	Réparation ou remplacement	20-25 ans

Les intervalles indiqués sont des valeurs d'expérience, basées sur une utilisation et une sollicitation normales.

Source: « Maintenance des fenêtres » brochure éditée par l'Association suisse des fabricants de fenêtres et façades, disponible en ligne sous www.fff.ch/fr/maintenance

Bureaux Tamedia, Zurich





Au cœur de la cité zurichoise, un grand groupe de médias bâtit un immeuble de sept niveaux alliant bois et transparence. Des colonnes massives en lamellé-collé sont reliées à des sommiers par des assemblages bois-bois, grâce à l'insertion de renforts ovoïdes en hêtre. La façade en verre laisse transparaître la structure si particulière et révèle des espaces de travail aérés et chaleureux. Des loggias orientées sur la Sihl à l'est, sont placées entre deux parois vitrées. Durant les beaux jours, les loggias offrent des espaces de pause et de discussion à l'air libre. En hiver, elles sont protégées du froid par des lamelles en verre abaissées mécaniquement, un système développé spécifiquement. La peau transparente jusqu'en toiture offre une efficacité énergétique conforme aux réglementations.

Triple vitrage fixe et châssis métalliques

A l'est, double peau avec aération naturelle à travers les loggias

<i>Coefficient de transmission thermique de la façade, U_w</i>	<i>1,0 W/m²K</i>
<i>Coefficient de transmission thermique du verre, U_g</i>	<i>0,6 W/m²K</i>
<i>Gain énergétique des vitrages fixes, g</i>	<i>35 %</i>
<i>Perméabilité à l'air, selon SIA 331 (parties mobiles)</i>	<i>classe 4</i>
<i>Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 (parties mobiles)</i>	<i>classe 9A</i>
<i>Résistance au vent, selon SIA 331</i>	<i>–</i>
<i>Indice d'affaiblissement acoustique de la façade, R_w (Ctr – 6)</i>	<i>46 dB</i>

Lieu Werdstrasse 21, Zurich **Maître d'ouvrage** Tamedia AG, Zurich **Architectes** Shigeru Ban Architectes Europe, Paris, et IttenBrechtbühl AG, Zurich **Ingénieur civil** Ulrech Bärtschi Maurer AG, Zurich **Ingénieur bois** Hermann Blumer Waldstatt et SJB Kempter Fitze AG, Frauenfeld **Entreprise générale** HRS Real Estate AG, Frauenfeld **Conception façade** Feroplan Engineering AG, Zurich **Exécution façade** Aeppli Metallbau AG, Gossau **Entreprise de charpente** Blumer Lehmann AG, Gossau

Siège de la firme Eugster, Arbon





Alimentation énergétique totale

Besoin en énergie

Installation photovoltaïque :

– En toiture

– Sur les avant-toits, cellules translucides

– En façade sud, cellules translucides

156'500 kWh par an

100'500 kWh par an

*468 m² équivalents à 175,6 kWh/m²a
ou 82'000 kWh/a*

*772 m² équivalents à 84,3 kWh/m²a
ou 65'112 kWh/a*

*106 m² équivalents à 73,1 kWh/m²a
ou 7752 kWh/a*

L'entreprise Eugster, forte d'une quarantaine de collaborateurs, est installée depuis 2017 dans ses nouveaux locaux, une halle alliant bois et transparence, offrant l'image d'une firme dynamique et tournée vers l'avenir. Des bureaux, des ateliers de montage et une surface d'exposition sont les éléments principaux du programme. La halle de 40 × 70 m est entièrement chauffée par des énergies renouvelables. Les besoins en électricité sont couverts par une installation photovoltaïque disposée sur la toiture et verticalement, sur le pignon sud. Pour garantir une bonne luminosité naturelle dans les bureaux, des modules photovoltaïques translucides recouvrent les avant-toits. Au total, 156 kW sont produits à l'année, avec un surplus de 56 kW revendu comme énergie verte.

Prix Solaire Suisse 2017

Lieu Im Pünt 1, Arbon TG **Réalisation** 2017 **Label énergétique** Minergie A **Maître d'ouvrage** Haustechnik Eugster AG, Arbon **Architecte** Forma Architekten AG, St-Gall **Ingénieur civil** Furrer & Partner AG, Wil **Ingénieur bois** Kaufmann Oberholzer AG, Roggwil **Entreprise de charpente** Kaufmann Oberholzer AG, Roggwil

Tour C2 de l'écoquartier Les Vergers, Meyrin



Élément Lucido®

Bois – Verre

La façade tire profit de l'énergie solaire. Les rayons du soleil passent à travers le verre et pénètrent dans la structure lamellaire. La chaleur des rayons solaires est absorbée par le bois, puis transmise au mur qui réchauffe ensuite, après un déphasage de quelques heures, l'intérieur des pièces. L'énergie emprisonnée entre le bois et le verre sert de couche isolante et contribue également à chauffer l'immeuble. A Meyrin, les façades sud-est et sud-ouest sont des parois à ossature en bois avec Lucido® à lamelles bois. Pour les autres orientations, des lamelles en béton spécifiquement développées respectent les prescriptions de protection incendie pour des bâtiments de grande hauteur. En été, le verre structuré permet de réfléchir une partie des rayons. En hiver, les rayons bas pénètrent largement dans les lamelles qui absorbent la chaleur.



Image: Charpente Concept SA

Coefficient de transmission thermique de la paroi Lucido®

– Orientation sud-est et sud-ouest, U (dynamique)

0,10 W/m^2K

– Orientation nord-est et nord-ouest, U (dynamique)

0,13 W/m^2K

Surfaces sud-est et sud-ouest Lucido® bois

124 m^2

Surfaces nord-est et nord-ouest Lucido® incombustible

1040 m^2

Trois tours marquent désormais l'entrée de l'écoquartier à Meyrin. La tour C2 comprend 99 logements répartis sur un total de treize niveaux. Au rez-de-chaussée, des surfaces commerciales animent une déambulation piétonne qui mène à l'Esplanade des Sports. Le sixième étage, situé à mi-hauteur, est uniquement dédié à des locaux techniques, dont des installations de ventilation et des buanderies. Il est facilement reconnaissable par la végétation qui agrmente les terrasses collectives. La tour est quasi autonome en énergie. Des panneaux photovoltaïques sont disposés en toiture et forment les parapets, répétés à chaque niveau. Les façades actives sont de type Lucido® et, en façades sud-est et sud-ouest, sont conçues avec du bois régional. Elles permettent d'atteindre une valeur U dynamique moyenne de 0,1 W/m^2K en saison froide.

Lieu Les Vergers, Meyrin **Réalisation** 2018 **Label énergétique** Minergie-A **Maître d'ouvrage** Société Philippe Dunand Les Vergers SA, Genève **Entreprise totale** Construction Perret SA, Satigny **Architecte** Groupe H SA, Meyrin **Ingénieur civil** DMC SA, Meyrin **Ingénieur bois & pilotage de l'opération** Charpente Concept SA, Perly **Entreprise de charpente** JPF-Ducret SA, Bulle

Pavillon A, Eschlikon





Double vitrage, ouverture à la française, sur l'extérieur

Châssis en épicéa, brut de sciage

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g

Gain énergétique, g

Perméabilité à l'air, selon SN EN 12207

Étanchéité à l'eau, selon SN EN 12208

Résistance au vent, selon SN EN 12210

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

1,2 W/m²K

1,1 W/m²K

64 %

classe 4

classe E1050 (≤ 1050 Pa)

classe C3

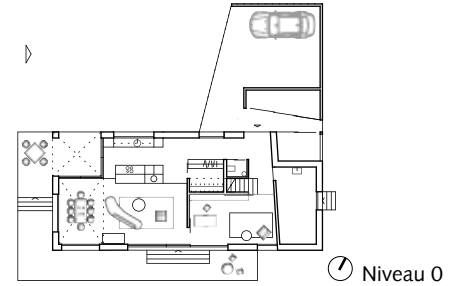
37 dB

Le pavillon en bois est placé face au jardin et se détourne d'une rue à trafic. Réalisé en épicéa non traité, il couvre d'un long toit en tôle ondulée deux volumes utilisés comme ateliers. Le rythme des chevrons conditionne le projet. Dès le stade de l'avant-projet, les architectes ont choisi d'instaurer un dialogue avec les ingénieurs et les entreprises, menant à une solution cohérente et économe jusque dans les détails. Le pavillon est légèrement surélevé par une terrasse qui lui donne son assise, au-dessus d'un terrain naturel inégal. Les parois en ossature bois ont été préfabriquées en atelier. Un alignement de fenêtres à la française se retournant aux angles offre une vue élargie sur le jardin. Ainsi, ses métamorphoses saisonnières rythment le temps et imprègnent l'ambiance des ateliers.

Lieu Wiesentrasse 1, Eschlikon TG **Réalisation** 2016

Maître d'ouvrage Privé **Architecte** Stich & Oswald, Zurich/Bâle **Ingénieur civil** merz kley partner ZT GmbH, Dornbirn **Entreprises de charpente** Kaufmann Zimmerei und Tischlerei GmbH, Reuthe, avec Zimmerei Berchtold, Bezau **Menuiserie** Ueli Frischknecht, Trogen

Maison dans le Fürstenland, Niederhelfenschwil



Tom Munz Architekt, Katja Rudnicki



Tom Munz Architekt, Katja Rudnicki



Triple vitrage, châssis en bois-métal

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w

0,73 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g

0,5 W/m²k

Gain énergétique, g

50 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331

–

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331

–

Résistance au vent, selon SIA 331

–

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

38 dB

L'idée était de bâtir une maison reprenant le modèle spatial d'une ferme; des formes pures, des matériaux naturels et des détails cohérents. Une forme en L rassemble en un seul volume l'habitation et un couvert à voitures. Les surfaces se répartissent en trois niveaux, l'entier des combles servant d'atelier. Un parement en mélèze est traité à l'huile pigmentée, donnant l'effet de bois carbonisé. Il contraste avec les panneaux clairs du contreplaqué qui animent l'intérieur du volume. Au rez-de-chaussée, un espace d'une hauteur de 9 m se développe comme une sculpture en bois, instaurant une relation visuelle entre l'atelier et la salle à manger. Les cadres des vitrages fixes sont affleurés aux panneaux intérieurs. Une porte-fenêtre coulissante offre un accès vers la terrasse et le jardin. Pour profiter de plus d'intimité, certaines lames verticales du bardage passent devant les vitrages et occultent la vue vers l'intérieur.

Lieu Niederhelfenschwil SG **Réalisation** 2014-2015

Maitre d'ouvrage Privé **Architecte** Tom Munz GmbH, St-Gall **Direction des travaux** Eggel & Partner AG, St-Gall **Ingenieur civil** Furrer + Partner AG, Wil **Entreprise de charpente** Fecker Holzbau, Arbon **Menuiserie extérieure** Agosti Meier AG, Waldkirch

Habitation Les Vergers, Delémont





Triple vitrage avec gaz krypton

Châssis en chêne huilé, angles visibles sans chanfreins

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g

Gain énergétique, g

Perméabilité à l'air, selon SIA 331

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331

Résistance au vent, selon SIA 331

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

1,2 W/m²K

0,5 W/m²K

53 %

–

classe 9A

–

33 dB

Cet immeuble certifié Minergie-P allie tradition et modernité. Une pompe à chaleur alimente le bâtiment, tandis que des panneaux photovoltaïques disposés en toiture couvrent une part importante des besoins en électricité. En façade, une peau en tavillons enveloppe des parois à ossature fortement isolées. Elles sont percées d'ouvertures horizontales régulières. Un grand vitrage fixe est complété par un ouvrant oscillo-battant qui permet une ventilation manuelle. Posées en applique intérieure, les fenêtres sont façonnées dans une essence de bois résistante. Ainsi, la façade qui s'arrondit aux embrasures pour assurer une continuité de l'enveloppe recouvre la majeure partie du châssis dormant, minimisant les déperditions thermiques. La solution simple et énergétiquement juste assure une meilleure longévité des fenêtres.

Lieu Rue des Vergers 20, Delémont JU **Réalisation** 2013-2014 **Label énergétique** Minergie-P **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Comamala Ismail Architectes, Delémont **Ingénieur civil et bois** ZPF Ingenieure AG, Bâle **Entreprise de charpente** Guenat Monnerat SA, Pleigne **Menuiserie extérieure** Wittemer Sàrl, Delémont

Habitation familiale, Savièse





Triple vitrage, châssis en mélèze naturel
Réglettes manuelles de ventilation sur les ouvrants
Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w
Coefficient de transmission thermique du verre, U_g
Gain énergétique, g
Perméabilité à l'air, selon SIA 331
Étanchéité à l'eau, selon SIA 331
Résistance au vent, selon SIA 331
Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

0,99 W/m²K
 0,7 W/m²k
 64 %
 classe 4
 classe 9A
 classe B2
 32 dB

La maison avait à choisir entre une orientation tournée vers la course du soleil en amont, et en aval, un large dégagement visuel qui pouvait se contempler du jardin. Un espace de distribution se transforme en coin repas et aboutit à un séjour en double hauteur qui capte des vues sur le vignoble saviésan et les Alpes grâce à des «fenêtres tableaux». La terrasse protégée par une résille en mélèze, prolonge le séjour vers le jardin. Cette maison se réfère, dans sa matérialité comme dans sa forme, aux constructions villageoises existantes; une maçonnerie complétée par des apprentis en bois, une toiture en tuiles avec un avant-toit appuyé sur des béquilles et un crépi de maçon apposé artisanalement. Même si le langage est contemporain, la maison présente une expression qui s'insère dans une continuité culturelle avec son environnement.

Lieu Chemin des Râches 26, Ormône VS **Réalisation** 2016-2017 **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Alain Wolff architectes, Vevey **Ingénieur civil** SD Ingénierie Dénériaz Pralong, Sion **Ingénieur bois** SD Ingénierie et Jollien Charpente, Savièse **Menuiserie intérieure et extérieure** Duay SA, Martigny **Fabrication des fenêtres** Astori SA, Sion

Villa Sandmeier, Veyrier





Triple vitrage avec gaz argon, châssis et volets coulissants en mélèze naturel

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 0,79 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,6 W/m²k

Gain énergétique, g 46 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331 classe 5

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 classe 9A

Résistance au vent, selon SIA 331 classe 4

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w 33 dB

Située à l'angle d'une zone pavillonnaire bordant les champs au pied du Salève, cette villa propose un vis-à-vis décalé et discret avec sa voisine, une bâtisse datant du début du XX^e. Evoquant l'image d'un pavillon dans un jardin japonais, la villa se présente sous la forme d'un empilement de tables en béton, soutenues par des voiles. Monumentale malgré son échelle, la maison établit un rapport poétique à la nature, le jardin et les champs de graminées s'étendant jusqu'aux strates en calcaire de la chaîne montagneuse au loin. La toiture inversée par un pli est prolongée à ses extrémités par un canal réinterprétant la figure de la gargouille. Celui-ci déverse les eaux de pluie vers un bassin dans un bruit de cascade. Contrastant avec la minéralité du béton, de larges vitrages disposés dans les angles sont obturés le soir par des pans coulissants en bois. Le paysage qui s'invite à l'intérieur des espaces imprègne l'atmosphère de la villa.

Lieu Veyrier GE **Réalisation** 2014 **Standard énergétique** HPE **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Lacroix Chessex, Genève **Ingénieur civil** Ingeni, Genève **Menuiserie extérieure** André SA, Yens-sur-Morges

Villa plissée, Confignon





Triple vitrage avec gaz argon

Système poteaux-traverses en mélèze intégrant des portes-fenêtres

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 1,4 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,7 W/m²k

Gain énergétique, g 55 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331 classe 3

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 classe 9A

Résistance au vent, selon SIA 331 classe 4

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w 34 dB

Implantée sur une parcelle allongée, la nouvelle habitation occupe la totalité de la zone constructible. Reprenant la douce pente du verger, la maison est composée de trois espaces majeurs décalés dans le terrain. Chacune des pièces est qualifiée par des dimensions qui lui sont propres. La forme irrégulière de la toiture exprime les variations de hauteur à l'intérieur. Baignées de lumière, ces pièces bénéficient de vues latérales sur le jardin, jouant de transparence avec l'espace extérieur. La coque en béton de l'enveloppe offre une réponse face aux nuisances sonores de la route en contrebas. Les baies vitrées soulignent, par leur découpe, la forme polygonale de la toiture. Pour privilégier la transparence, les portes-fenêtres reprennent l'entier de la hauteur, adoptant des dimensions et des formes qui exigent un travail sur mesure.

Lieu Chemin de Cressy 63, Confinon GE **Réalisation** 2011-2012 **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** LOCALARCHITECTURE, Lausanne **Direction des travaux** THINKA Architecture Studio, Onex **Ingénieur civil** ESM Ingénierie SA, Genève **Menuiserie extérieure** André SA, Yens-sur-Morges

La Becque, Résidence d'artistes, La Tour-de-Peilz





Triple vitrage avec gaz argon, verres isolants extra blanc
Système avec vitrages fixes et portes-fenêtres coulissantes en chêne
Coefficient de transmission thermique d'une fenêtre, U_w 0,92 W/m²K
Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,6 W/m²k
Gain énergétique, g 55 %
Perméabilité à l'air, selon SIA 331 classe 5
Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 classe 9A
Résistance au vent, selon SIA 331 classe 4
Indice d'affaiblissement acoustique, R_w 35 dB

Le cadre dans lequel s'insèrent les résidences d'artistes est magnifique. Un verger descendant en pente douce jusqu'au lac bénéficie d'une vue préservée sur le profil montagneux du Grammont. La modestie, la simplicité et la compacité des différents volumes s'égrainant dans la pente visent à préserver la sérénité du lieu. De larges baies vitrées s'ouvrent généreusement sur le panorama. Dispensant ombre et intimité, des claires mobiles créent des séquences entre le paysage proche et lointain. Les terrasses deviennent dès lors des espaces de création stimulants. Une solution sur mesure a été développée pour la conception des parois vitrées. La structure métallique soutenant la dalle est intégrée dans les cadres en chêne, améliorant l'effet de perméabilité entre espaces intérieurs et extérieurs.

Lieu Chemin de la Becque, La Tour-de-Peilz VD
Réalisation 2013-2017 **Maître d'ouvrage** Fondation Françoise Siegfried Meier, La Tour-de-Peilz **Architecte** PONT12 architectes, Chavannes-près-Renens **Ingénieur civil** Dic Ingénieurs sa, Aigle **Menuiserie extérieure** André SA, Yens-sur-Morges

Transformation d'un rural en logements, St-Triphon





Au cœur de St-Triphon, un rural en ruine est complètement transformé pour accueillir deux logements organisés sur les trois niveaux disponibles. Au sud, une grande ouverture se superpose à un soubassement en moellons d'origine. La baie vitrée permet un éclairage suffisant dans ce volume relativement profond. A cause de l'étroitesse de la ruelle, le manque de recul empêche les regards inopportuns depuis l'extérieur et des claies en mélèze bloquent les visions latérales. Des puits de lumière centraux offrent un apport complémentaire en éclairage naturel. Malgré un strict respect des valeurs patrimoniales attachées au village, un langage contemporain émerge, qui grâce au bois allié au verre, entre en harmonie avec le tissu bâti ancien.

Triple vitrage avec gaz argon, châssis en sapin

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w

1,0 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g

0,7 W/m²k

Gain énergétique, g

47 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331

classe 4

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331

classe 9A

Résistance au vent, selon SIA 331

classe C4

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

33 dB

Label de qualité FFF « Fenêtre suisse de qualité certifiée »

Lieu St-Triphon **Réalisation** 2015-2016 **Maître d'ouvrage** Privé **Architecte** Fournier-Maccagnan Architectes, Bex **Ingénieur civil** Pierre Kurmann, Monthey **Entreprise de charpente** Hubert Construction Bois SA, Bex **Menuiserie extérieure** Favorol Papaux SA, Treyvaux

Transformation d'une habitation, Ormône





Double vitrage, fenêtres affleurées avec verre collé sur guichet, procédé Pollux Structural sans cadre visible offrant un vide de lumière maximal

Verre bleuté avec léger effet miroir

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 1,3 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 1,1 W/m²k

Gain énergétique, g 60 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331 classe 4

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 classe 9A

Résistance au vent, selon SIA 331 classe B4

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w 35 dB

La maison bâtie par l'arrière-grand-père en 1860 était traditionnellement composée d'une partie en maçonnerie de pierres naturelles en amont, et d'une construction en madriers en aval. Situé au centre du vieux village, le bâtiment d'origine avait été plusieurs fois adapté au gré de ses habitants. Le récent agrandissement rehausse l'ouvrage en madriers par un volume en béton, tandis que la partie maçonnée à l'arrière est entièrement retravaillée dans sa spatialité. Percée aujourd'hui de grandes ouvertures, celle-ci est augmentée d'une annexe qui accueille une volée d'escaliers au nord. Les façades en maçonnerie sont habillées d'un crépi appliqué à la manière d'antan révélant les moellons. La plasticité de ces surfaces est accentuée par la présence de grands vitrages affleurés. Leurs positions et leurs dimensions ne laissent aucun doute quant au caractère contemporain de l'intervention.

Lieu Ormône VS **Réalisation** 2015-2016 **Maître d'ouvrage** Philippe Reynard et Emmanuelle Rossi-Udry **Architecte** savioz fabrizzi architectes fas, Sion; collaborateur Lionel Ballmer **Ingénieur civil** Alpatec SA, Martigny **Menuiserie extérieure** tz menuiserie SA, Sierre

Restructuration et agrandissement de La Rochette, Château-d'Œx





Triple vitrage avec gaz argon, gardes-corps en verre feuilleté

Système poteaux-traverses avec insertion d'ouvrants oscillo-battants

Traitement anti-UV des verres

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 1,0 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,7 W/m²k

Gain énergétique, g 37%

Perméabilité à l'air, selon SIA 331

classe 4 (test normalisé HESB)

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331

classe 9A (test normalisé HESB)

Résistance au vent, selon SIA 331

–

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

35 dB

La maison de vacances en maçonnerie a subi une rénovation lourde pour mieux accueillir les enfants en situation de handicap. Elle s'est agrandie d'une annexe en bois s'étendant sur les quatre niveaux existants. L'intervention architecturale visait à aplanir les barrières architecturales tout en augmentant la capacité d'accueil. En repensant entièrement l'espace disponible, une salle à manger et un salon ont pris place dans l'annexe en épicéa. Grâce à des baies vitrées généreuses, l'espace commun est maintenant baigné de lumière et s'ouvre largement vers un environnement montagneux. Avec une surface importante orientée au sud, l'effet de surchauffe qui pourrait survenir l'été est évité grâce à un traitement anti-UV des verres qui minimise l'apport solaire à l'intérieur.

Lieu Château-d'Œx VD **Réalisation** 2016-2017

Maître d'ouvrage Association Insieme Vaud, Lausanne **Architecte** Fournier-Maccagnan Architectes, Bex **Ingénieur civil** BGI SA, Aigle **Ingénieur bois** Ratio Bois Sàrl, Villeneuve **Entreprise de charpente** Colin Karlen, Château-d'Œx **Menuiserie extérieure** LRossier, L'Etivaz

Extension et rénovation au Martinet, Renens





Elk Frenzel

Double vitrage pour la maison existante, triple vitrage pour l'extension

Châssis en chêne huilé, angles vifs

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 0,84 W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,6 W/m²k

Gain énergétique, g –

Perméabilité à l'air, selon SIA 331 –

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 –

Résistance au vent, selon SIA 331 –

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w –

La maison a été bâtie en 1954 dans un quartier résidentiel attractif de l'Ouest lausannois. La parcelle, offrant une réserve bâtie suffisante, a permis une densification par l'installation de deux appartements et d'un studio. L'intervention vise à adapter l'existant au nouveau programme, privilégiant économie de moyens et créativité. La maison d'origine est conservée en l'état, la matérialité de ses murs extérieurs s'affiche dans l'extension. Cette dernière est conçue telle une véranda et propose des espaces aérés. Les deux appartements, d'une centaine de mètres carrés s'organisent chacun sur un niveau. En plus d'un jardin partagé, les propriétaires ont décidé de mutualiser différents espaces: l'escalier interne se transforme en bibliothèque partagée, un studio accueille les amis et un atelier colonise l'ancien garage.

Lieu Renens VD **Réalisation** 2015-2016 **Maîtres d'ouvrage** Privé **Architecte** Dreier Frenzel Architecture + Communication, Lausanne **Ingénieur civil** Structurame Sàrl, Genève **Entreprise de charpente** Burgy Sàrl, Denges **Menuiserie extérieure** BFM Menuiserie Sàrl, Ursy

Triangle des Pervenches, Carouge





Triple vitrage fixe

Vantaux opaques pour aération, avec grille de protection contre pluie et effraction

Châssis en épicéa indigène capotés par une tôle aluminium

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre, U_w 0,9W/m²K

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g 0,7 W/m²k

Gain énergétique, g 59 %

Perméabilité à l'air, selon SIA 331 classe 4

Étanchéité à l'eau, selon SIA 331 classe 9A

Résistance au vent, selon SIA 331 classe B/C3

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w 38 dB

L'immeuble s'élève sur un ancien parking et devient un pivot de la vie collective dans le quartier. Des équipements parascolaires – un restaurant de 200 places et diverses salles d'activités – sont aujourd'hui mis à disposition, complétés par des salles louées par des sociétés locales. Elancé dans les étages, le bâtiment comprend également des salles de musique insonorisées et d'importantes surfaces d'archives en sous-sol. Les façades, habillées d'un parement minéral ventilé, sont percées régulièrement par de larges ouvertures horizontales. Au centre de celles-ci, un vantail protégé d'une grille permet une aération et un rafraîchissement nocturne durant l'été. Les vitrages affleurés en façade sont tenus au mur porteur intérieur par des équerres métalliques dissimulées dans des faux cadres.

Lieu Route des Pervenches 6, Carouge GE **Réalisation** 2016 **Standard** Haute performance énergétique **Maître d'ouvrage** Ville de Carouge **Architecte** fesselet krampulz architectes sia, Vevey **Direction des travaux** Quartal – Gestion de projet, Vevey **Ingénieur civil** Schaeffer & Bartolini, Carouge **Menuiserie extérieure** Veralubois, Romanel-sur-Morges

Extension et rénovation de l'Ecole de pédagogie curative, Bienne





*Système poteaux-traverses en bois-métal avec chêne huilé
Insertion ponctuelle d'ouvrants avec châssis métalliques
Triple vitrage fixe et ouvrant*

Coefficient de transmission thermique de la fenêtre fixe, U_w

Coefficient de transmission thermique du verre, U_g

Gain énergétique, g

Perméabilité à l'air, selon SIA 329 (poteaux-traverses)

Étanchéité à l'eau, selon SIA 329 (poteaux-traverses)

Résistance au vent, selon SIA 329 (poteaux-traverses)

Indice d'affaiblissement acoustique, R_w

0,6 W/m²K

0,5 Wm²k

51 %

classe AE

classe R5 (≤ 1200 Pa)

–

30 dB

L'école accueille une centaine d'enfants âgés de 4 à 18 ans. Le bâtiment des années 70, conçu sur une trame hexagonale, a subi une grosse rénovation afin de le conformer aux exigences statiques, énergétiques et incendie actuelles. Les espaces s'adaptent également mieux à la pédagogie en place. L'immeuble est agrandi sur trois côtés. De pans de verre insérés sur des cadres en lamellé-collé de chêne remplacent la mince façade rideau. La transparence est aujourd'hui privilégiée, afin que la nature environnante s'invite plus amplement dans les classes. Des éléments de bibliothèque, bancs et plans de travail s'intègrent grâce à des tourillons coniques entre des montants pré-perçés de la façade. Le chêne, choisi pour son toucher et sa durabilité, se retrouve au sol et jusque dans le mobilier.

Lieu Falbringen 20, Bienne BE **Réalisation** 2015-2017
Standard énergétique selon Minergie-P ECO pour la façade
Maître d'ouvrage Fondation école de pédagogie curative, Bienne
Architecte bauzeit architetekten GmbH, Bienne
Ingénieur civil Tschopp Ignaczewski, Berne
Design Susanne Dubs, Macolin
Façadier (projet) Cometec GmbH Fassadenplanung, Orpund (réalisation) MLG Metall und Planung AG, Berne
Entreprise charpente (en sous-traitance) Kühni Holzbau AG, Ramsei
Mobilier pour façades Bruno Schwarzwälder GmbH, Bienne

Immeuble de la Police cantonale, Granges-Paccot





Roger Frei

Le projet est emblématique de la politique engagée par le Canton de Fribourg pour encourager l'utilisation de bois dans ses bâtiments. Issu d'un concours, cet immeuble de 5 niveaux abrite, derrière une façade neutre en aluminium, un réseau de poteaux et poutres en bois local. La largeur du bâtiment est divisée en deux travées d'environ 7 m. La structure mixte des dalles bois-béton reste visible en sous face et apporte une touche naturelle dans les étages. Un faux-plancher technique résout le passage des gaines. Des parois vitrées séparent acoustiquement les espaces de travail des distributions. Bois et verre se complètent harmonieusement, donnant l'image d'un bâtiment privilégiant ouverture et convivialité au sein de son organisation.

Parois de séparations intérieures avec vitrages doubles trempés

<i>Exigences structurelles</i>	
– Dalles mixtes bois-béton avec flèche admissible	25 mm
<i>Exigences protection incendie</i>	aucune
<i>Isolation acoustique du vitrage, valeur fabricant</i>	
– Parois R_w	43-47 dB
– Portes R_w	36 dB
<i>Exigences minimales au bruit aérien $D_{i,tot}$, pour l'entier de la paroi vitrée</i>	35 dB

Lieu Granges-Paccot FR **Réalisation** 2015-2017
Standard énergétique critères Minergie-P Eco **Maître d'ouvrage** Etat de Fribourg, DAEC, Fribourg **Architecte** deillondelley architectes, Bulle **Ingénieur civil et bois** Chabloz et Partenaires SA, Lausanne **Entreprise charpente** Brawand Zimmerei AG, Grindelwald **Scierie** Industrie du Bois Jacques Périsset SA, Ursy (en collaboration avec huit autres scieurs du canton de Fribourg)

Brochure N° 18 – Avril 2018

Editeur

Lignum, Economie suisse du bois

Office romand

Le Mont-sur-Lausanne

Mise en page

Valérie Bovay, Yverdon-les-Bains

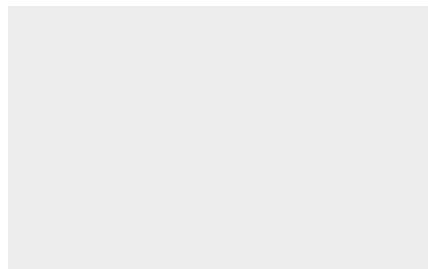
Impression

Pressor SA, Delémont

Couverture

La Becque, Résidence d'artistes à La Tour-de-Peilz est réalisée par PONT12 architectes

Cette brochure vous est offerte par :



Roger Frei

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