



# TRIPLE WOOD

CULTURE DU BÂTI  
DURABLE EN BOIS  
DANS LA RÉGION  
ALPINE









## Chères Mesdames et Messieurs,

L'Union Régionale des Communes Forestières Auvergne Rhône Alpes est heureuse de vous présenter l'exposition du projet Européen TRIPLEWOOD (ARPAF). Vous l'aurez compris la promotion de la construction en bois dans les Alpes Européennes est le propos central de cette coopération entre acteurs des filières forêt-bois des pays transalpins. Au fil des réalisations présentées, tantôt traditionnelles, tantôt modernes, a vocation technique mais de conceptualisation innovante, c'est un aperçu très hétéroclite de pratiques exemplaires de mise en œuvre du bois dans les Alpes qui vous est proposé. Certaines opérations, de par leur interprétation architecturale différente du bois et l'utilisation qui en est faite ne manqueront pas de questionner nos pratiques (ex : bardage en sapin, en épicéa non traité en altitude). Ce projet met donc l'accent sur l'enjeu de développer une culture du bâti en bois durable dans les Alpes et c'est là le fruit d'un échange au long cours et enrichissant qui a précédé le projet au sein des groupes de discussion du programme de coopération de la SUERA (Stratégie de l'Union Européenne pour la macro Région Alpine).

Les Alpes sont aux avant-postes du dérèglement climatique, c'est donc également au plan Européen que les élus des Communes Forestières rappellent urgemment que les forêts et la filière bois alpine sont un atout considérable dans la lutte contre le réchauffement climatique. Ces forêts de montagne doivent donc être gérées de façon durable et dynamique pour remplir leurs fonctions sociales (accueil du public, stockage carbone, etc.), de production (construction, bois énergie, etc.) et de protection (éboulements, lutte contre les incendies, etc.). Construire avec du bois qui provient alors de ces massifs et le transformer avec les savoirs faire des entreprises de nos territoires pour l'utiliser en circuit court, en justifiant d'une origine garantie -de la forêt jusqu'à la mise en œuvre dans les bâtiments, c'est là un acte d'aménagement du territoire que nous défendons et pour lequel les Communes Forestières agissent au quotidien. Nous restituons cette vision dans TRIPLEWOOD au travers des réalisations en Bois des Alpes<sup>TM</sup> que nous présentons dans l'exposition.

Nous sommes donc très heureux de l'élan ainsi suscité auprès de nos partenaires transalpins avec une part significative de réalisations présentées dans l'exposition et annoncées en bois local. Avec TRIPLEWOOD, nous partageons notre expérience avec d'autres démarches européennes alpines de valorisation du bois local. Notre avons comme perspective d'ouvrir la voie à de futures coopérations européennes transalpines sur ce sujet.

Bonne visite et bonne lecture

**Roger VILLIEN,**

Président de l'Union Régionale des Communes Forestières Auvergne Rhône Alpes



## **Impression**

1ère édition, octobre 2019

## **Éditeur**

Ministère de l'économie, du travail et du logement du Bade-Wurtemberg  
Schlossplatz 4 (Neues Schloss), 70173 Stuttgart, Allemagne  
Tél. : +49 711 123-0, Fax : +49 711 123-2121, [poststelle@wm.bwl.de](mailto:poststelle@wm.bwl.de)  
[wm.baden-wuerttemberg.de](http://wm.baden-wuerttemberg.de)

## **Rédaction**

Christina Thum, Boris Klečina

## **Conception graphique**

Primož Pislak, Slovénie

## **Télécharger et commander**

[wm.baden-wuerttemberg.de/publikationen](http://wm.baden-wuerttemberg.de/publikationen)

## **Copyright**

© 2019, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg

Le projet est cofinancé par l'Union européenne  
(Fonds d'action préparatoire pour la région alpine - ARPAP).



Baden-Württemberg

## Contenu

4	Introduction
6	Partenaire
8	<b>La construction en bois</b>
12	<b>Économie circulaire</b>
16	<b>Constructions écologiques</b>
20	<b>Utilisation de bois local</b>
24	<b>TRIPLE WOOD Dates</b>
27	<b>TRIPLE WOOD Séminaires</b>
29	<b>Pictogrammes</b>
30	<b>Présentation</b> <b>des projets TRIPLE WOOD</b>
34	<b>Ouvrages d'ingenierie</b>
42	<b>Immeubles de plusieurs etages</b>
50	<b>Immeubles d'habitation</b>
58	<b>Bâtiments commerciaux</b>
66	<b>Batiments administratifs</b>
74	<b>Transformation et renovation</b>
82	<b>Batiments publics</b>
90	<b>Projets speciaux</b>



# TRIPLE WOOD

CULTURE DU BÂTI DURABLE EN BOIS DANS LA RÉGION ALPINE

Le bois est depuis des siècles le matériau de construction privilégié dans les Alpes, mais ses nombreux atouts n'ont jamais été aussi importants qu'aujourd'hui. Ressource durable et locale, le bois est une alternative écologique qui dynamise l'économie d'une région, permet de réduire la durée et les coûts de construction, affiche une excellente efficacité énergétique, garantit un climat intérieur agréable et confortable et renforce l'identité régionale.

Triple Wood est un projet qui s'insère dans le programme européen de soutien financé par le Fonds d'action préparatoire de la région alpine (Alpine Region Preparatory Action Fund, ARPAP). Ayant pour objectif de promouvoir la culture des constructions en bois dans les Alpes (dans le cadre de la Stratégie de l'Union européenne pour la région alpine, SUERA), il apporte des bénéfices sociaux, écologiques et économiques à la région.

## TRIPLE WOOD, c'est...

- une **exposition** présentant sept fois sept réalisations exemplaires qui ont su utiliser intelligemment le matériau de construction qu'est le bois, que ce soit pour des ponts à la portée impressionnante, un immeuble de 24 étages, des logements sociaux ou encore des approches novatrices à la rénovation;
- des **séminaires** sur la construction en bois et son efficacité énergétique qui s'adressent tout autant aux personnes intéressées, mais sans grande expérience qu'aux professionnels souhaitant approfondir leurs connaissances et intégrer un réseau régional;
- un **roadshow** qui amène l'exposition, les séminaires et des manifestations publiques dans diverses villes des pays concernés;
- un **site Internet** présentant les projets de l'exposition, annonçant les dates du roadshow et fournissant de plus amples informations sur divers sujets liés au bois.

Budget : 388 000 euros (90 % cofinancé par l'UE)  
Durée : mars 2018 à février 2020



## SUERA

La stratégie de l'Union européenne pour la région alpine (SUERA / EUSALP) est un cadre d'action visant à répondre aux enjeux communs auxquels les membres de l'UE et autres pays des Alpes doivent faire face. En renforçant la collaboration entre les pays, cette stratégie a pour objectif de développer la cohésion économique, sociale et territoriale du massif alpin.



## ARPAF

Afin de faciliter la mise en œuvre de la SUERA dans les domaines de l'environnement, des transports et de l'exode rural, le Parlement européen a alloué une enveloppe de 2 millions d'euros via le fonds d'action préparatoire pour la région alpine (Alpine Region Preparatory Action Fund, ARPAF). Les six projets ainsi financés ont pour objectif d'allier le développement économique et la prospérité sociale à la durabilité. L'avantage principal de cette approche est de créer de nouveaux liens entre les secteurs urbains, les territoires subalpins et les zones de montagnes.

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (Fonds d'action préparatoire de la Région alpine — Alpine Region Preparatory Action Fund, ARPAF).



## Sélection des projets

A partir des propositions de projets pertinents de constructions en bois faites par les partenaires du projet Triple Wood, un jury d'experts a sélectionné, le 25 juillet 2018, les projets présentés lors de l'exposition. Les membres de ce jury étaient:

**DI Konrad Merz** | merz kley partner, Dornbirn (AT)

**Dr. Matthias Ammann** | holzbau\_kunst vorarlberg (AT)

**Antoine Patte** | Union régionale des communes Communes forestières Auvergne-Rhône-Alpes (FR)

**Jérôme Voutier** | Association Bois des Alpes (FR)

**Damien Lozach** | Association Verband Bois des Alpes (FR)

**Professor Peter Cheret** | cheret bozic architekten bda dwb (DE)

**Joachim Hörrmann** | proHolzBW GmbH (DE)

**Martin Rist** | Ministère de l'Économie, du Travail et du Logement de Bade-Wurtemberg (DE)

**Christina Thum** | Ministère de l'Économie, du Travail et du Logement de Bade-Wurtemberg (DE)

**Martina Demattio** | KlimaHaus, agence pour l'énergie du Tyrol du Sud (IT)

**Ing. Mauro Carlino** | ARCA Architettura Comfort Ambiente (IT)

**Prof. em. Hansjörg Hilti** | Architekturbüro AG, Schaan (LI)

**Bernard Likar** | Lesarski grozd / Wood Industry Cluster (SI)

**Dr. Iztok Šušteršič** | InnoRenew CoE (SI)

## Partenaire principal

Ministère de l'Économie,  
du Travail et du  
Logement de Bade-  
Wurtemberg

(Allemagne)



En charge des questions économiques et du marché du travail, le ministère s'occupe également de l'aménagement du territoire ainsi que de l'urbanisme et du logement. Il est par ailleurs responsable de l'initiative pour la culture du bâti du Land de Bade-Wurtemberg, qui a pour objectif de garantir un environnement de vie et de travail adéquat et moderne, dont la durabilité prene en compte les besoins des générations futures



[baukultur-bw.de](http://baukultur-bw.de)

## Partenaire

KlimaHaus, agence pour  
l'énergie du Tyrol du Sud  
(Italie)



L'agence KlimaHaus, un organisme public indépendant, est en Italie une référence en matière d'efficacité énergétique et de durabilité dans le secteur du bâtiment. Dans le cadre du contrôle de qualité, elle vérifie l'ensemble du processus de construction, de la planification aux inspections de chantier, avant de certifier un bâtiment. Le label KlimaHaus garantit un confort amélioré et un climat intérieur sain, ainsi qu'un sens accru des responsabilités et un plus grand respect de l'environnement.



[agenziacasaclima.it](http://agenziacasaclima.it)

## Partenaire

Ministère de l'Agriculture,  
des Forêts et de  
l'Alimentation de  
Slovénie avec Lesarski  
grozd

(Slovénie)



Le ministère de l'Agriculture, des Forêts et de l'Alimentation occupe en Slovénie également le rôle d'office principal des forêts. Il promeut la compétitivité de la chaîne de création de valeur forêt/bois du pays, essentiellement dans le domaine de l'exploitation durable des forêts ainsi que de l'utilisation de bois (régional) pour les produits et le bâtiment.



[mkgp.gov.si/en/areas\\_of\\_work/forestry](http://mkgp.gov.si/en/areas_of_work/forestry)

## Partenaire

proHolzBW GmbH

(Allemagne)



Chargée de promouvoir l'utilisation du bois en Bade-Wurtemberg, la société proHolzBW GmbH occupe par ailleurs une importante fonction d'intermédiaire au niveau du Land et de la région. Cet organisme souhaite de plus attirer l'attention du public sur les avantages des constructions modernes en bois et fournit aux personnes intéressées et aux spécialistes des informations spécifiques ainsi qu'un accès aux réseaux existants.



[proholzbw.de](http://proholzbw.de)

## Partenaire

Union régionale des  
Communes forestières  
Auvergne-Rhône-Alpes

(Frankreich)



L'Union régionale des Communes forestières Auvergne-Rhône-Alpes est un groupement de 900 organes qui conseille ces derniers en matière d'occupation des sols et de développement économique des bois et forêts. Elle promeut l'utilisation des circuits courts pour le bois des Alpes françaises. À ces fins, elle a participé à la création en 2008 de la marque de certification Bois des Alpes™, en collaboration avec de nombreux acteurs de la filière bois alpine française. En 2018, 60 bâtiments et autant d'entreprises ont été certifiés.



[boisdesalpes.net](http://boisdesalpes.net)

## Partenaire

Lignum

(Suisse)



Lignum est l'organisation faîtière de l'économie suisse de la forêt et du bois, qui emploie quelque 80 000 personnes. Elle réunit toutes les associations et organisations importantes de la filière, des instituts de recherche et de formation, des corporations publiques ainsi qu'un grand nombre d'architectes et d'ingénieurs. Lignum attache une attention toute particulière à l'utilisation du bois comme matériau de construction.



[lignum.ch](http://lignum.ch)



# La construction en bois







Actuellement, la construction en bois connaît non seulement une renaissance en Europe, mais se positionne également comme force motrice dans les zones urbaines. Les méthodes traditionnelles de construction légère en bois, longtemps réservées aux bâtiments de dimensions réduites, s'appliquent désormais, grâce à des recherches et développements modernes, à une toute nouvelle échelle.

Les meilleurs architectes contemporains mettent en œuvre des méthodes utilisées depuis des siècles par les charpentiers pour construire des bâtiments durables de tous types et de toutes tailles qui répondent aux exigences spécifiques d'aujourd'hui comme de demain. Pour une nouvelle génération de maîtres d'ouvrage et d'architectes qui veille à une utilisation responsable des ressources, le bois est devenu en quelques dizaines d'années le symbole d'une architecture moderne et écologique.

La construction en bois ne connaît pour ainsi dire pas de limites et celles-ci sont constamment redéfinies. Dans toute l'Europe se dressent aujourd'hui des édifices de plusieurs étages abritant des centaines d'appartements, des bâtiments industriels et commerciaux, des immeubles de bureau et des écoles en bois. Même des tours sont désormais construites avec ce matériau renouvelable issu de la nature. Le bois est tout à fait concurrentiel en ce qui concerne la sécurité, l'esthétique et la rentabilité et représente un investissement d'avenir profitable.

## Un développement foudroyant

Le bois permet de réaliser la structure d'immeubles, de halles et de ponts de toutes tailles ainsi que des éléments préfabriqués, des extensions, des revêtements, des sols, des appareils et des meubles. Le marché propose aujourd'hui outre les poutres massives et les colombages classiques, de nombreux types de bois et d'éléments composites pour la construction qui répondent aux exigences les plus pointues en matière de stabilité, de qualité, d'esthétique et de capacité de charge : poutres-caissons pour murs et plafonds, poutres lamellées pour les structures à large portée, ou encore les combinaisons du bois avec l'acier, le béton ou les plastiques, pour ne citer que quelques exemples.

Ces dernières décennies en particuliers ont vu apparaître, outre les panneaux de contreplaqué, d'aggloméré et de fibres de bois jusque là utilisés, de nombreux types de matériaux de construction à base de bois. Comparables au bois massif en matière de structure et de caractéristiques techniques, ils peuvent donc être vissés, cloués, collés et associés à toutes sortes d'armatures. Ils permettent également de construire des composants qui font passer les qualités naturelles du bois dans une tout autre dimension. Avec des éléments de bois de grande taille et stables, affichant des caractéristiques contrôlées et constantes, il est possible de réaliser des idées et créations novatrices en architecture et en design.

## L'alliance du bois et des nouvelles technologies

Les constructions en bois permettent d'associer les méthodes de technologie numérique les plus pointues à l'expérience artisanale de générations. Les artisans experts du bois sont en mesure de produire en atelier des éléments de construction pour le neuf et la rénovation, au millimètre près et à l'abri des intempéries, avant de les installer sur site en un temps record. Ainsi, une maison individuelle peut être construite en quelques jours seulement. Les techniques modernes et flexibles de la construction en bois permettent de contrôler et de réduire les coûts pour réaliser des économies non négligeables de temps et d'argent.

Les exigences en matière d'espace, de confort, de sécurité et de bien-être déterminent tant l'aspect des bâtiments que les normes techniques. Le bois répond aujourd'hui aux prescriptions strictes de protection contre le feu ainsi que d'isolation acoustique. Il



**10 | Comparaison des coûts de construction brut (KG 300 & 400, €/m²) ; construction massive en bois / béton armé ; immeubles d'habitation de plusieurs étages, centre de ville de Stuttgart (DE). « MaxAcht » est le premier immeuble d'habitation carboneutre en bois massif sans adhésif en Allemagne du sud ; réalisé par architekturagentur, Stuttgart (DE).**

permet également de réaliser des systèmes d'isolation thermique très minces, et ainsi des bâtiments durables affichant une faible consommation d'énergie tant lors de la construction que de l'exploitation.

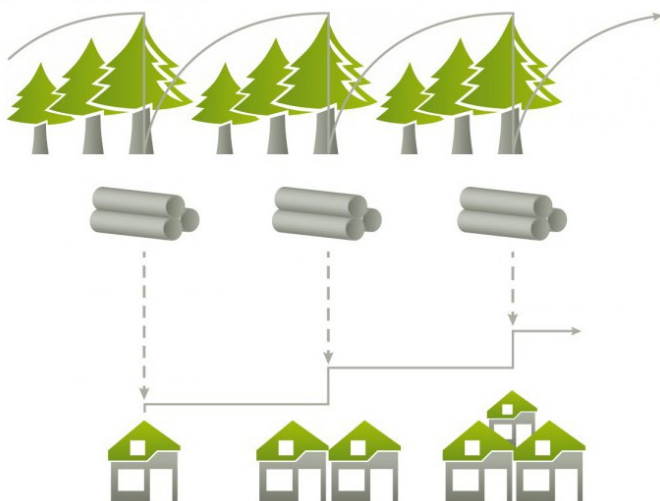
Ceci est particulièrement visible dans les constructions à ossature de bois : dans ce cas, en effet, la structure et l'isolation sont au même niveau. Des murs plus minces signifient davantage de surface habitable par rapport aux constructions conventionnelles où la couche d'isolation vient s'ajouter à l'épaisseur du mur, ce qui peut représenter 5 % pour une maison individuelle. Lorsque l'énergie grise (énergie primaire utilisée pour la construction d'un bâtiment, p. ex. pour la fabrication, le transport et le recyclage des matériaux) constitue un critère important, comme pour les immeubles de la Société à 2000 watts (Suisse), c'est logiquement le bois qui est presque toujours choisi.

## Faire face au changement climatique avec le bois

Avec le réchauffement actuel de la planète, ce n'est pas seulement l'efficacité énergétique qui joue un rôle, mais aussi la protection du climat. Les forêts et le bois ont ici une importance toute particulière. En effet, lors de la photosynthèse, les arbres absorbent le dioxyde de carbone et le transforment en bois. Avec une tonne de CO<sub>2</sub>, un arbre produit ainsi plus d'un mètre cube de bois et stocke par ailleurs env. 2800 kWh d'énergie solaire. Le climat bénéficie grandement de forêts bien entretenues et exploitées de manière durable qui réduisent le taux de CO<sub>2</sub>.

Ce qui signifie que le bois de construction également, par exemple les poutres, planches et autres éléments, stocke du CO<sub>2</sub>, le soustrayant de l'atmosphère pendant des décennies si ce n'est des siècles. Les constructions en bois et l'utilisation de ce matériau pour l'aménagement intérieur, les meubles et les sols contribuent donc efficacement à la protection du climat.

## Une matière première renouvelable



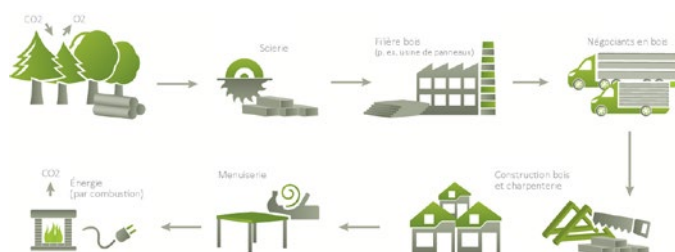
11 | Utilisation en cascade du bois

Le bois est une matière première classique qui répond de manière écologique aux exigences de rentabilité. Ce matériau pousse en effet dans les forêts européennes admirablement et durablement exploitées. Et ceci n'est pas près de changer. La sylviculture, dont le potentiel est

encore insuffisamment mis à profit dans de nombreux endroits, rajeunit et fortifie continuellement la forêt en donnant aux jeunes arbres les plus sains et les plus forts suffisamment de place et de lumière. Elle conserve la forêt comme source de matière première pour les générations futures.

L'exploitation du bois, ressource naturelle, crée dans les régions alpines des centaines de milliers d'emplois et de postes de formation. L'importance de ce secteur économique est immense, surtout qu'il offre des emplois là où l'industrie et les services sont souvent sous-représentés.

Après la récolte, le bois va dans les scieries et les usines de placage, les entreprises de rabotage, d'imprégnation et de fabrication de plaques, les ateliers de fenêtres et de portes et les charpenteries, il est utilisé pour les aménagements intérieurs, les meubles et autres produits de menuiserie, les éléments de construction, les emballages en bois et les palettes, la production de papier ainsi que pour une ingénierie novatrice de constructions en bois.



12 | La chaîne de création de valeur du bois

Dans les Alpes, la construction en bois s'est particulièrement développée depuis le début des années 2000. Les projets réalisés sont toujours plus exigeants et de grande ampleur. Et ils sont surtout toujours plus hauts : des tours en bois sont en construction sur de nombreux sites. Mais on observe également des avancées impressionnantes au niveau de la qualité et il faut remarquer que, ces dernières années, le bois est devenu un vecteur d'image. La nécessité de construire de manière durable et respectueuse du climat va certainement amener dans les décennies à venir à un enthousiasme croissant pour cette matière première renouvelable.



# Économie circulaire



Le bois est non seulement un fabuleux matériau de construction dont les avantages et possibilités sont appréciés de manière croissante par les architectes, maîtres d'ouvrage et ingénieurs, c'est également une invention géniale de la nature : plus les hommes l'utilisent, plus l'environnement en bénéficie.

Alors que toujours plus de consommateurs veulent satisfaire leurs désirs, les ressources épuisables de notre planète se voient largement entamées. Ceci concerne en premier lieu l'énergie requise pour fabriquer les matériaux de construction, pour les transports, le chauffage des habitations ou les vols vers les lieux de vacances. Or, nous savons très bien que ce que nous utilisons aujourd'hui fera demain défaut à nos enfants.

Par ailleurs, la consommation d'énergie a un impact direct sur le climat.

Cette règle s'applique à quasiment tous les produits — sauf au bois. En effet, la nature a donné des propriétés extraordinaires à cette matière première renouvelable. Sa production ne requiert que des substances abondamment présentes dans la nature : la lumière du soleil et le carbone. Grâce à un processus génial, la nature arrive à stocker l'énergie du soleil dans le bois des arbres tout en absorbant le carbone de l'atmosphère qui sinon, sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), contribue fortement au réchauffement de notre planète. Dans les forêts, la nature produit ainsi plus d'un mètre cube de bois avec une tonne de CO<sub>2</sub> tout en stockant quelque 2800 kWh d'énergie solaire.



## Le paradoxe positif du bois

Une tonne de CO<sub>2</sub> résulte à plus d'un mètre cube de bois. Ce processus génère un phénomène qui distingue le bois de presque tous les autres matériaux de construction : plus nous utilisons de bois de la sylviculture durable, plus l'environnement en bénéficie. En effet, une croissance accrue des forêts permet d'absorber davantage de CO<sub>2</sub> (qui provient essentiellement de la combustion de sources d'énergie fossiles dans l'atmosphère). Et le carbone n'est pas seulement lié dans les arbres de ces nouvelles forêts, mais aussi dans tous les objets créés à partir du bois qui en est issu. Une maison, un pont, une clôture, un meuble en bois sont donc bien plus que de belles choses ou des objets utilitaires. Ce sont également des puits de carbone dans lesquels sont liés les gaz à effet de serre. Et ceci pour très longtemps.

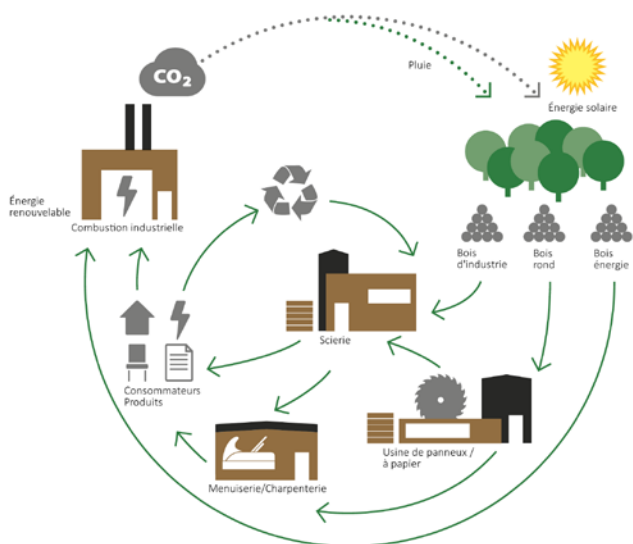
L'industrie du bois exploite judicieusement cette formidable matière première. Dans la biomasse récoltée dans les forêts, rien n'est gaspillé, tout est utilisé jusqu'à la dernière miette. Les gros troncs fournissent le bois de sciage qui sera transformé par exemple en matériaux de construction tels que panneaux, tasseaux, meubles, etc. Les branches plus minces ainsi que les copeaux issus du sciage servent de matière première pour les panneaux d'aggloméré. Les écorces et la sciure font d'excellents combustibles qui couvrent une grande partie des besoins en énergie des scieries (p. ex. pour le séchage du bois) ou peuvent être utilisés dans la production du papier.



3 | Récolte du bois



4 | Chargement



2 | Cycle de vie du bois



5 | Écorçage de bois rond

## Un bilan énergétique et climatique exceptionnel

Comme très peu d'énergie primaire est employée dans le processus de fabrication de produits en bois, ce matériau affiche un bilan énergétique bien plus positif que d'autres matériaux de construction devant être manufacturés industriellement. En effet, une maison construite en bois et non avec des matériaux conventionnels bénéficie doublement à l'environnement. D'une part grâce au CO<sub>2</sub> capté dans chaque mètre cube de bois, et d'autre part grâce à l'économie de ce même gaz qui serait sinon émis lors de la production d'autres matériaux de construction à l'aide de combustibles fossiles. Sans compter la réduction de la quantité de CO<sub>2</sub> qu'un bâtiment émet tout au long de sa durée d'exploitation, les constructions en bois affichant une efficacité énergétique élevée qui permet de minimiser à chaque période de chauffage les émissions de gaz à effet de serre.

Beaucoup de produits en bois peuvent par ailleurs être réutilisés après leur « première vie » comme matériau de construction, par exemple comme matière première pour la fabrication de panneaux agglomérés. Et tout au bout de la chaîne, le bois peut toujours faire l'objet d'une récupération thermique. Lors de la combustion, c'est exactement la même quantité d'énergie solaire et de carbone stockés pendant la croissance qui est libérée. Le bois est ainsi la matière première idéale de l'économie circulaire.







9 | Livraison sur le chantier



12 | Utilisation nouvelle



10 | Résidus du traitement du bois



13 | Panneau de particules orientées (OSB)



11 | Matériau pour la production



14 | Volets en bois pour la reutilisation



# Constructions écologiques



Nos activités de construction impactent considérablement l'environnement : surexploitation des ressources, consommation d'énergie, production de déchets, pollution atmosphérique, émission de gaz à effet de serre, atteinte à la couche d'ozone ou encore acidification des sols. La contribution de l'industrie du bâtiment aux problèmes environnementaux, et donc également sa responsabilité, est bien plus importante qu'on ne le pense en général.

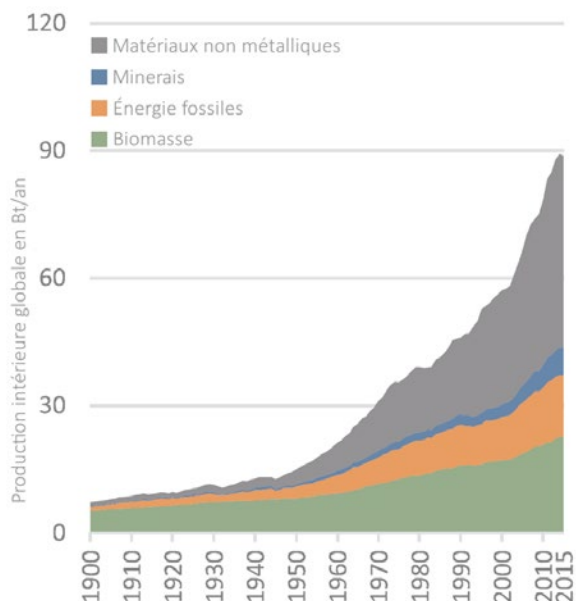


## « Bâtir » — une tâche toujours plus complexe

Pour garantir la valeur à long terme d'un bâtiment lorsqu'on se lance aujourd'hui dans un projet immobilier, il faut prendre en compte la question de la « construction saine » et donc de la qualité de vie qu'offre cet ouvrage. Contrairement aux idées reçues, les bâtiments sains et écologiques ne sont pas forcément plus chers que les constructions classiques. Il est toutefois important d'inclure cet aspect dès le début du projet, avant même que l'architecte ne commence ses plans. C'est donc non seulement le planificateur, mais aussi le maître d'ouvrage qui doit prendre ses responsabilités. Il peut en effet décider des ressources à mettre en œuvre et de l'impact environnemental de son bâtiment, lors de la construction, mais également pendant toute la durée de vie de celui-ci, sur une, deux ou plusieurs générations.

## Durabilité

Dans la discussion actuelle sur la protection de la nature, « durabilité » est devenu un terme à la mode qui est défini et interprété de différentes manières. Le mot apparaît dans les années 1990, mais reprend le concept de « soutenabilité » employée dans une optique environnementale dès 1346, dans une ordonnance sur l'administration des forêts. Ainsi, en sylviculture, la notion de forêt cultivée soumise à une exigence de



2 | Extraction mondiale de matières premières par an

renouvellement perpétuel de la ressource existe depuis très longtemps. Et ceci est en fait la considération à la base de l'économie circulaire.

La commission de l'ONU définit la durabilité comme critère pour un développement qui permet à la société actuelle de couvrir ses besoins sans toutefois réduire les possibilités des générations futures de faire de même.

Il s'agit d'une approche qui touche à la fois les domaines de la société, de l'économie et de l'écologie. Or, c'est particulièrement dans le secteur du bâtiment que se développe la recherche et l'application de critères écologiques. On peut ici identifier quatre principes écologiques :

- Éviter la surexploitation des **ressources non renouvelables**.

Les mesures suivantes s'y prêtent : utilisation optimisée des surfaces ; minimisation de la consommation d'énergie primaire pour l'exploitation, le chauffage et l'eau chaude ; choix de matériaux de construction demandant peu d'énergie à la production et utilisation de produits recyclés ; constructions simples et compactes qui permettent un emploi plus efficace des matières premières ; longévité et durabilité assurées par des éléments de bâtiment bien protégés et facile à remplacer.

- Garantir la régénération des **ressources renouvelables**.

Le bois est la principale matière première renouvelable de l'industrie du bâtiment. Si les forêts sont exploitées de manière durable, il sera également à la disposition des générations futures. Il est donc crucial d'éviter absolument l'utilisation de bois provenant de coupes à blanc des forêts sibériennes, canadiennes ou tropicales.

- Réduire la présence de **déchets et résidus toxiques** dans l'environnement

L'utilisation de sources d'énergie non renouvelables a des impacts considérables sur l'environnement, par exemple l'effet de serre, l'acidification et la surfertilisation des sols, la pollution de l'air et des océans et les risques de l'énergie nucléaire. En minimisant l'utilisation de matières premières non renouvelables, il est possible de réduire fortement les déchets toxiques et nuisibles à l'environnement. Il est toutefois conseillé de contrôler également si la fabrication, le traitement, l'utilisation ou l'élimination des produits de construction génère des déchets et résidus toxiques.

- Protéger la **biodiversité**

Chaque bâtiment a un impact sur la nature et réduit de manière plus ou moins importante la biodiversité. L'imperméabilisation des sols par des constructions ou des routes doit être minimisée et compensée par des mesures adéquates. L'exploitation et l'utilisation de matières premières non renouvelables menacent souvent les systèmes écologiques et éviter leur emploi contribue à protéger la biodiversité.

## Mise en œuvre

Un projet de construction repose sur les **partenariats** entre le maître d'ouvrage, les entreprises et les prestataires de services tels que l'architecte, l'ingénieur du bâtiment, le bureau d'étude et les exécutants. Le succès d'un tel projet dépend essentiellement du bon fonctionnement de ces partenariats. De nombreuses PME ne sont toutefois pas en mesure de fournir le savoir-faire requis, notamment pour des raisons de capacités. Information, constitution d'équipes, suivi et assurance qualité sont donc des aspects décisifs tout au long du processus de construction.

La constitution **d'équipes de planification** est judicieuse, pas seulement pour les grands projets complexes et les bureaux d'étude spécialisés et les experts aident à exécuter de manière optimale les tâches en présence. Les informations d'un expert externe sont utiles, surtout dans la phase préliminaire. Pour que l'architecte puisse évaluer et réaliser les souhaits du maître d'ouvrage, celui-ci doit clairement les formuler.

**L'assurance qualité** commence en assistant le maître d'ouvrage lors de la définition de ses objectifs et de l'identification des exigences et objectifs écologiques et énergétiques, éléments qui constitueront le fil directeur de la planification et de la réalisation. Les concepts, plans et appels d'offres peuvent alors être établis conformément aux objectifs et leur adéquation vérifiée.

La construction commencera sur des bases optimales si

- les artisans sont informés des exigences écologiques dès l'attribution du contrat;
- ils disposent d'une liste de déclaration de toutes les substances et produits chimiques qui seront utilisés sur le chantier;
- une entreprise spécialisée contrôle si les produits proposés sont bien conformes aux spécifications de l'appel d'offres, aide les artisans à fournir la documentation requise et valide les produits utilisés;
- un « contrôleur de chantier écologique » vérifie l'utilisation des produits sur le chantier lui-même.

Une fois le bâtiment terminé, on vérifiera la **réalisation des objectifs** définis en mesurant notamment la qualité de l'air intérieur, l'étanchéité à l'air et l'acoustique des pièces. La situation idéale est lorsque le maître d'œuvre peut recourir à un conseil en matière d'exploitation et d'entretien afin d'atteindre la consommation d'énergie prévue et d'éviter que des substances nocives soient libérées lors du nettoyage et de la maintenance.

Lorsque le bâtiment doit faire l'objet d'une **certification** ou obtenir un label, il faut veiller à ce que l'assurance qualité du processus de construction dans sa totalité, y compris des réalisations concrètes, soit effectuée. C'est la seule manière de garantir que les critères du certificat sont réellement remplis.

### Déclaration des produits

La déclaration écologique des produits de construction n'est aujourd'hui ni usuelle ni unifiée. Même les experts ont parfois des difficultés lorsqu'ils doivent examiner les certificats d'essai, les caractéristiques techniques ou les niveaux de polluants ainsi que leurs impacts. Les indications diverses des fabricants ne font que compliquer la tâche.

Afin de réaliser des projets de construction écologiques et sains, on peut recourir à plusieurs bases de données de produits.



3 | Érable jeune



4 | Menuiserie



5 | Architecte



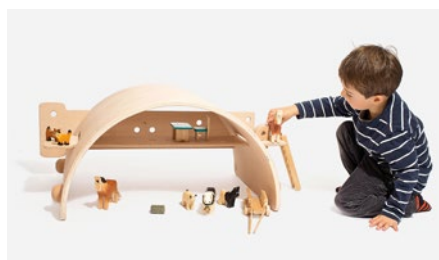
6 | Éléments prefabriqués



7 | Charpenterie



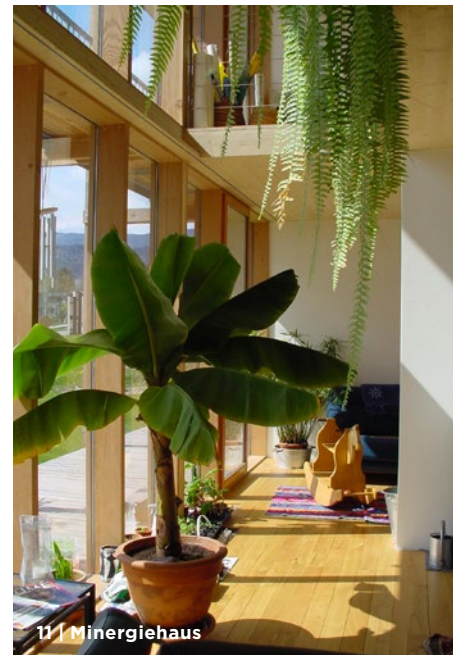
9 | Stockage du bois



8 | Meubles enfants « nanuu »



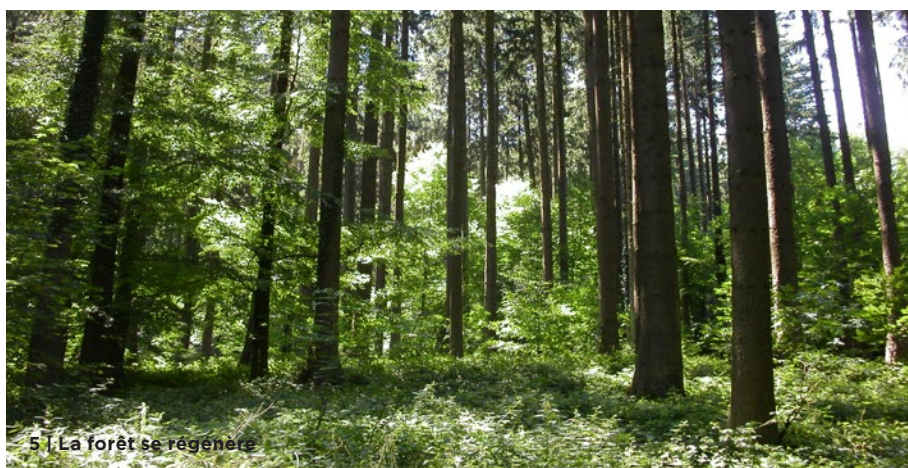
10 | Transformation et rénovation d'un chalet



11 | Minergiehaus



# Utilisation de bois régional







Le bois se prête particulièrement bien au captage du CO<sub>2</sub>, comme le souligne la stratégie européenne en matière de bioéconomie. Il ne peut toutefois remplir cette fonction que s'il provient de forêts exploitées de manière durable et si les émissions de CO<sub>2</sub> du transport, qui joue un rôle important dans le bilan carbone du bois, sont prises en compte dans le calcul. Parce que le transport influence de manière significative le bilan CO<sub>2</sub> du bois.

En principe, l'Europe pourrait non seulement couvrir ses besoins en bois rond de construction, mais même produire un surplus de 18,8 millions de mètres cubes. Pourtant, l'UE importe chaque année 61 millions et exporte 80 millions de mètres cubes de bois, ce qui génère le transport superflu de 122,2 millions de mètres cubes. L'UE a été la première au monde à adopter en 2003 un plan d'action visant à stopper l'importation de bois récolté illégalement. Toutefois, les lois des pays exportateurs n'exigent pas que le bois exploité légalement soit produit de manière durable.

Dans les pays alpins, plusieurs initiatives visent à corriger cette situation afin de valoriser pleinement les avantages écologiques du bois. Les preuves d'origine et les réseaux locaux ici présentés sont garants d'une sylviculture durable et des circuits courts allant de pair avec l'exploitation régionale des forêts.



## Bois certifié local

### France



La marque **Bois des Alpes™**, déposée dans une initiative commune par les acteurs des filières forêt-bois d'Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur, garantit la meilleure qualité possible des produits du bois local. Ce bois doit en effet être originaire d'une forêt des Alpes françaises et sa transformation avoir également lieu dans le périmètre géographique des Alpes ou Préalpes françaises.



Verarbeitungsraum für Holz nach dem  
"Bois des Alpes"-Standard  
Bezugsraum für Holz nach dem  
"Bois des Alpes"-Standard

Afin de garantir la performance environnementale des produits par des circuits courts, une exploitation durable des forêts et une qualité élevée du bois (de construction), l'ensemble de la chaîne de transformation doit être certifiée PEFC et/ou FSC. Les entreprises et fabricants certifiés Bois des Alpes™ doivent effectuer un contrôle de gestion de la qualité deux fois par an. Une collaboration existe par ailleurs avec d'autres initiatives locales telles que Bois Qualité Savoie (BQS) ou l'AOC Bois de Chartreuse.



L'initiative a été fondée pour valoriser le bois local qui, malgré

sa qualité et ses caractéristiques performantes, doit faire face à la concurrence accrue du bois de construction importé, situation aberrante tant sur le plan économique qu'écologique. Avec la certification Bois des Alpes™, l'industrie locale du bois dispose désormais d'un instrument lui permettant de mieux promouvoir ses produits dans la région. La marque a été conçue de manière à ce que les institutions publiques puissent exiger la certification dans l'attribution de leurs mandats.

L'association accompagne les fabricants lors du processus de certification et conseille les entreprises dans le choix des produits à manufacturer en local et des artisans compétents. Jusqu'à ce jour, plus de 9000 m<sup>3</sup> de bois certifié ont ainsi été utilisés dans la construction. Si l'on considère que la transformation de 1000 m<sup>3</sup> de bois des Alpes garantit 21 emplois à plein temps par an dans les entreprises locales, les résultats sont plus que convaincants.

La contribution des circuits courts dans la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> est évidente et les chiffres viennent l'étayer. Le bois de Bois des Alpes™ affiche une empreinte carbone 30 % plus basse que le bois importé, surtout grâce aux courtes distances entre la scierie et les chantiers : de 150 à quelque 10 kilomètres, comparés aux 2000 kilomètres parcourus en moyenne par les importations.

Actuellement, 43 sociétés réparties sur 64 sites de production sont certifiées : 18 scieries fournissent du bois à 20 entreprises de charpenterie et de construction en bois, 20 négociants en bois, 3 producteurs de bois lamellé-collé et 2 menuiseries. Bel exemple de projet d'envergure illustrant la culture alpine des constructions en bois et fruit de l'initiative, on citera le collège et gymnase de Rumilly en Haute-Savoie.

### Autriche

L'architecture en bois du Vorarlberg fait partie des plus créatives et originales d'Europe. Elle doit son succès tant à la qualité de ses ressources naturelles — la forêt couvre environ un tiers de ce Land autrichien, dont les deux tiers poussent à une altitude de plus de 1000 mètres — qu'à un solide réseau d'acteurs du bâtiment très engagés. Par ailleurs, l'administration locale contribue à l'effort en promouvant la synergie des compétences et des savoir-faire pour offrir des solutions novatrices. Part importante de la filière forestière, la transformation du bois est une source d'identité et de fierté régionales, jouant un rôle crucial dans l'économie locale.



Fondé en 1957 pour fédérer les acteurs du secteur dans le but de développer les ressources locales et de renforcer la tradition de la construction en bois, le cluster **«vorarlberger holzbau\_kunst»** (art de l'architecture en bois du Vorarlberg) est le moteur de l'industrie du bois dans la région. Réunissant aujourd'hui 65 propriétaires forestiers, 49 charpenteries et menuiseries ainsi que 35 ingénieurs et architectes, le cluster représente l'ensemble du processus de production et son succès se traduit dans les chiffres d'affaires des entreprises, le nombre d'emplois et la part des exportations.

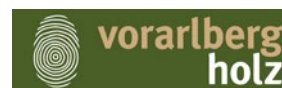
L'industrie du bois du Vorarlberg mise sur une stratégie à trois volets : relations publiques, formation et un marketing caractérisé par une bonne dose d'humour. Tous les deux ans,

un palmarès des meilleures réalisations en bois stimule la qualité des projets et de leur mise en œuvre tout en attirant l'attention du public, notamment avec des journées portes ouvertes sous le slogan «Kumm Ga Luaga» (viens donc voir).

Le **sapin blanc** représente 25 % des forêts du Vorarlberg. Traditionnellement utilisé comme matériau de construction, il était tombé en désuétude à la fin du 20<sup>e</sup> siècle, jusqu'à ce qu'un projet LEADER de l'UE vienne relancer son usage dans le bâtiment, avec pour objectifs de raviver les anciennes traditions, de renforcer l'identité régionale et de créer de nouveaux emplois. Le centre culturel d'Hittisau a été en 2002 le premier bâtiment dont la structure et la façade étaient entièrement réalisées en sapin blanc local.



La marque **«Bergholz»** (bois de montagne) fait partie du label de la réserve de biosphère de l'UNESCO attribué en l'an 2000 au Grosses Walsertal (grande vallée des Walser). Une association d'artisans, de scieries et de gardes forestiers confirme la provenance du bois et son processus de transformation. Le centre communal de Blons a été en 2004 le premier bâtiment construit avec du bois certifié «Bergholz».



La marque **«Vorarlberger Holz»** garantit l'origine du bois de Vorarlberg (avec une zone de tolérance de 15 km). Toutes les étapes de la transformation ainsi que l'origine du bois de sapin blanc sont contrôlées par des agences indépendantes.

Un dicton local veut qu'une maison construite avec du bois coupé à Noël tienne dix fois plus longtemps. Et il faut reconnaître que la qualité du bois est influencée non seulement par les phases de la lune, mais aussi par les saisons.



La marque «Mondholz» s'y réfère et donne au consommateur la possibilité de fixer le moment où son bois est récolté.

## Suisse



Le **Certificat d'origine bois Suisse (COBS)** est un label de l'industrie suisse de la forêt et du bois qui atteste l'origine du bois et des produits en bois. Si un produit est constitué de plusieurs sortes de bois, un minimum de 80 % doit provenir de Suisse. Les parts restantes seront issues de pays ou de régions ayant des conditions de production similaires à celles de la Suisse. Le règlement du label détaille les exigences concernant les différents produits. Le certificat d'origine s'applique tout au long de la filière, de l'entreprise forestière au détaillant en passant par la scierie et la menuiserie.

## Allemagne



L'initiative «Holz von Hier» (le bois d'ici) a été fondée dans le but de réduire les flux de matériaux du secteur du bois grâce à des circuits plus courts. L'instrument développé à ces fins, le label HOLZ VON HIER® (HVH), répond aux exigences de la norme ISO 14024 (Marquage et déclarations environnementaux). Dans les pays non germanophones, le label est intitulé LOW CARBON TIMBER®.

«Holz von hier» est un certificat d'origine qui détermine et documente pour un produit spécifique les flux de matériaux tout au long de sa chaîne de fabrication. Il s'agit de l'unique label environnemental qui prend réellement en compte et quantifie les transports effectifs et ainsi leur impact sur la nature.

«Holz von Hier» est indépendant de toute région géographique. Il enregistre la distance de transport dans la chaîne de fabrication et non pas l'appartenance à un groupe régional ou à une entité administrative.

## Italie

La **Magnifica Comunità di Fiemme** a été fondée en 1111. Communauté unique en son genre de la Val di Fiemme, elle joue un rôle décisif dans la protection du bois local. Elle gère en effet les surfaces agricoles et les forêts de la vallée, assurant entre autres leur développement constant. Le consortium **Il Legno di Fiemme** (bois de Fiemme) a été créé pour protéger et garantir l'origine et la qualité du bois qui pousse et est transformé dans la vallée.



Le label «**Legno della Provincia di Torino**» (LPT, bois de la province de Turin) atteste l'origine et la transformation locale de produit en bois. Les entreprises qui souhaitent recevoir cette distinction doivent utiliser essentiellement du bois issu des forêts de la région. Cet engagement est garanti par un système de contrôle dont les critères doivent également être remplis pour obtenir la certification PEFC. Les sept entreprises concernées ont traité en 2016 plus de 70 000 tonnes de bois rond, dont 28 % provenaient de la province de Turin.



L'initiative **12-to-many** vise à établir des réseaux au sein de la chaîne de création de valeur du bois afin de pouvoir proposer des produits et des services à la fois économiques et sociaux, mais qui affichent par ailleurs une faible empreinte écologique. Les éléments de cette initiative sont les suivants : Certification PEFC de la chaîne de fabrication ; Traçabilité du matériau et des étapes de la transformation ; Écobilan, incluant une évaluation du cycle de vie ; Assurance qualité du processus de développement des produits par le biais d'une représentation des fonctions de qualité ; Évaluation de la rentabilité de l'ensemble des acteurs impliqués.

## Slovénie

En Slovénie, plusieurs institutions et initiatives encouragent l'utilisation du bois et en font la promotion à travers diverses manifestations annuelles :

- Ministère de l'Économie et de la Technologie : plan d'action «Le bois, c'est beau»
- «SPIRIT Slovenia», agence publique pour l'entrepreneuriat, l'internationalisation, l'investissement étranger et la technologie : subvention de l'industrie du bois
- Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de l'Alimentation : fonds forestier pour la promotion du bois



Des initiatives privées sont également actives dans ce domaine, souvent avec l'aide de subventions publiques :

- Université de Ljubljana : «Charm of Wood»
- Festival «Slovénie, portes ouvertes»
- Forum d'architecture économique
- Festival «Wood Icon»
- Mois national du design
- Manifestations du centre d'Europe du Sud-Est pour l'économie créative BigSEE
- Forum «Vivre avec le bois» : Slowoodlife
- Plusieurs initiatives locales accompagnant la commercialisation du bois et des produits locaux.



## TRIPLE WOOD – Événements:

20.-21.11.2018	Deuxième Forum annuel EUSALP, Innsbruck ( <b>Autriche</b> )
14.-19.01.2019	Présentation au BAU Munich ( <b>Allemagne</b> )
23.-26.01.2019	Klimahouse 2019, Bolzano ( <b>Italie</b> )
30.01.-02.02.2019	Rencontres Woodrise, Genève ( <b>Suisse</b> )
04.02.2019	Atelier pour architectes, faculté de biotechnologie de l'université de Ljubljana, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
04.-28.02.2019	Faculté de biotechnologie de l'Université de Ljubljana, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
13.-15.02.2019	BePOSITIVE, Lyon ( <b>France</b> )
13.-16.03.2019	MADE 2019, Milan ( <b>Italie</b> )
28.03.2019	Conférence de réseau Baukultur Baden-Württemberg, Stuttgart ( <b>Allemagne</b> )
03.-5.4.2019	Forum International Bois Construction, Nancy ( <b>France</b> )
04.04.2019	Centre culturel de Cankarjev dom, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
05.04.2019	Formation professionnelle pour architectes, Faculté d'architecture, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
05.04.-12.04.2019	Faculté d'Architecture, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
10.04.2019	Construire et vivre de manière durable dans le Bade-Wurtemberg, Tübingen ( <b>Allemagne</b> )
13.-19.05.2019	Le charme du bois, Cankarjev dom, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
17.05.2019	Formation pour architectes, ZAPS, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
27.05.-21.06.2019	Exposition au ministère de l'agriculture, des forêts et de la nutrition Slovénie, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
28.05.-10.06.2019	Remstal Gartenschau 2019, Schwäbisch Gmünd ( <b>Allemagne</b> )



Juli 2019	Nouveau château, Stuttgart ( <b>Allemagne</b> )
14.08.-25.08.2019	Federal Garden Show 2019, Heilbronn ( <b>Allemagne</b> )
11.-14.09.2019	Pro Silva, Radlje ob Dravi ( <b>Slovénie</b> )
26.08.-20.09.2019	Multihalle, Mannheim ( <b>Allemagne</b> )
27.09.2019	Landesholzbautag, Biberach ( <b>Allemagne</b> )
02.10.2019	Symposium Alpine Building, Salzburg ( <b>Autriche</b> )
04.-06.10.2019	Klimahouse, Como ( <b>Italie</b> )
07.-10.10.2019	Exposition dans la ville du design, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
07.-10.10.2019	Semaine européenne des régions et des villes, Bruxelles ( <b>Belgien</b> )
11.10.2019	Événement spécialisé pour les architectes, la Journée des architectes au Musée de l'architecture et Design, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
11.-18.10.2019	Exposition au musée d'architecture et de design de Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
23.-27.10.2019	Forum SloWoodlife, Ljubljana ( <b>Slovénie</b> )
15.11.2019	Congrès FLA / Habitech, Bardolino ( <b>Italie</b> )
27.-28.11.2019	Troisième Forum annuel EUSALP, Milan ( <b>Italie</b> )
22.-25.01.2020	KlimaHouse 2020, Bolzano ( <b>Italie</b> )
Februar 2020	Ouverture de la présidence française EUSALP, Lyon ( <b>France</b> )
28.-31.01.2020	Salon international du bois et du toit, Stuttgart ( <b>Allemagne</b> )



BEPOSITIVE Lyon, France



Cankarjev dom, Ljubljana, Slove ie



MADE 2019 Milan, Italie



Cankarjev dom, Ljubljana, Slove ie



## TRIPLE WOOD Séminaire pour Architectes - Sept Modules

### Séminaire pour étudiants avancés    Séminaire pour débutants

*Comment construire une maison en bois - L'application de mesures d'assurance de la qualité lors de la planification et de la construction*

*Ma première maison en bois - Les avantages du bois comme matériau de construction*

#### **A1 Efficacité énergétique et confort** (1,5 heure)

- bilan thermique
- Propriétés d'isolation thermique des composants
- matériau isolant
- ponts thermiques
- chauffage, ventilation et climatisation
- Etanchéité à l'air, isolation phonique et qualité de l'air intérieur

#### **A2 Humidité et durabilité** (1 heure)

- Raisons de la pourriture, et de la décoloration des bois
- Sauvegardes structurelles et architecturales
- détails essentiels
- des exemples

#### **A3 L'application de mesures d'assurance qualité lors de la planification et de la construction** (1,5 heure)

- Détermination des besoins
- Mesures pendant la planification
- Mesures pendant la construction
- inspections sur site
- normes de certification

#### **B1 introduction** (1 heure)

- L'histoire de la construction en bois
- bâtiments à plusieurs étages
- L'utilisation du bois dans les projets du Pays EUSALP
- projets européens et non européens

#### **B2 Le bois comme matériau de construction** (1 heure)

- Propriétés du bois
- produits en bois
- méthodes de construction avec du bois
- Autres conceptions et conceptions hybrides

#### **B3 Les avantages du bois comme matériau de construction** (1,5 heure)

- Analyse du cycle de vie
- résistance au feu
- Comportement en cas de séisme
- préfabrication pour le chantier
- Augmentation des bâtiments existants





Rencontres Woodrise Genève, Suisse © Lucien Fortunati



Atelier pour architectes, Faculté de biotechnologie de Université de Ljubljana, Slovénie



Faculté de biotechnologie de l'Université de Ljubljana, Slovénie



Conférence de réseau Stuttgart, Allemagne

## Pictogrammes



### Utilisation de bois local

Le massif alpin abrite d'immenses forêts qui sont en majorité exploitées de manière durable et conformément certifiées. Non seulement l'utilisation de bois local évite-t-elle les longs transports liés à l'importation de bois d'autres pays européens ou même d'outre-mer, qui de plus est souvent issu de sources douteuses, mais elle encourage et consolide l'économie locale (artisanat, bâtiment, production, industrie forestière).

Les projets affichant ce pictogramme utilisent selon leurs propres indications (quasi) exclusivement du bois de la région SUERA.



### Efficacité énergétique

Les propriétés d'isolation naturelles du bois permettent à ce matériau d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique visés. Avec une moindre épaisseur de mur, il est possible de réaliser des valeurs égales ou même supérieures à des matériaux tels que la pierre ou le béton. Toutefois, le bois ne pourra déployer tous ses atouts que dans le contexte d'une rigoureuse planification des bâtiments à haute efficacité énergétique.

Les projets affichant ce pictogramme attestent un besoin en chauffage maximal de 30 kWh par m2 et an.



### Construction économique

En raison de son excellente aptitude à la préfabrication et à la production en série, le bois peut souvent permettre de réaliser des économies. Il est en effet possible de minimiser les coûts d'un projet grâce à une certaine indépendance de la météo, une transformation locale et des durées de construction raccourcies.

Les projets affichant ce pictogramme attestent des coûts nets pour la construction et les installations techniques (groupes de coûts 300 et 400 selon la norme DIN 276-1) d'un maximum de 2000 euros/m2 de surface brute.



### Des bâtiments 100 % en bois

Utiliser du bois ne signifie aucunement ne pas utiliser d'autres matériaux. La construction hybride, p. ex. associant bois et béton armé, a fait ses preuves en alliant les atouts des deux matériaux. Le bois est tout à fait adapté à des ouvrages de hauteur et de portée considérables.

Les projets affichant ce pictogramme attestent d'une structure exclusivement en bois à partir du niveau 0; les sous-sols en contact avec la terre pouvant toutefois également être en béton (armé) et les dalles en construction hybride bois-béton.



### Économie circulaire

Le bois se prête particulièrement bien au recyclage. Même les planchers, poutres et piliers datant de centaines d'années issus d'anciens bâtiments peuvent être recyclés, que ce soit tels quels comme matériau de construction ou pour fabriquer de nouveaux produits. Il est toutefois important dans ce contexte de prendre en compte dès la phase de conception la possibilité de trier ultérieurement les matériaux utilisés.

Les projets affichant ce pictogramme ont porté une attention toute particulière aux possibilités de recyclage des bâtiments et du bois afin que tous les éléments puissent faire l'objet d'une nouvelle utilisation.



# TRIPLE WOOD

CULTURE DU BÂTI  
DURABLE EN BOIS DANS  
LA RÉGION ALPINE

## Exposition

des projets de pratiques  
exemplaires dans les Alpes



## Ouvrages d'ingénierie

## Immeubles de plusieurs étages

## Immeubles d'habitation

## Bâtiments commerciaux

## Bâtiments administratifs

## Transformation et rénovation

## Bâtiments publics



## Projets spéciaux



Crédits photo :

### Ouvrages d'ingénierie :

- 24 | Roland Halbe, Stuttgart (DE)
- 27 | Paolo Sandri, Trento (IT)
- 52 | Dominique Marc Wehrli, Dietikon (CH)
- 44 | Miran Kambič, Ljubljana (SI)
- 37 | Heinz Preute, Vaduz (LI)
- 17 | Arge Stuttgarter Holzbrücke (DE)
- 09 | Bois des Alpes, Chambéry (FR)

### Immeubles de plusieurs étages :

- 28 | Pietro Savorelli (IT)
- 53 | Claudia Luperto, Winterthur (CH)
- 45 | Damjan Švarc (SI)
- 38 | Erica Overmeer (DE)
- 18 | THIRD (DE)
- 10 | Bois des Alpes, Chambéry (FR)
- 02 | cetus Baudevelopment GmbH und Rüdiger Lainer + Partner ZT GmbH, Wien (AT)

### Immeubles d'habitation :

- 54 | Tom Bisig, Basel (CH)
- 46 | Miran Kambič, Ljubljana (SI)
- 39 | Bruno Klomfar, Vienna (AT)
- 19 | Hella Wolf-Seybold, Konstanz (DE)
- 11 | Pierre Masclaux, La Roche de Rame (FR)
- 03 | Gustav Willeit, Zurich (CH)
- 29 | Jacopo Mascheroni, Milan (IT)

### Bâtiments commerciaux :

- 47 | Miran Kambič, Ljubljana (SI)
- 40 | Roland Korner, Triesen (LI)
- 20 | Martin Duckek, Ulm (DE)
- 12 | Marie-Christine Giacconi, L'Escale (FR)
- 04 | Adolf Bereuter, Dornbirn (AT)
- 30 | Oskar Da Riz, Bolzano (IT)
- 55 | Jürg Zimmermann, Zurich (CH)

### Bâtiments administratifs :

- 41 | Architektur Pitbau, Triesenberg (LI)
- 21 | Valentin Wormbs, Stuttgart (DE)
- 13 | Johan Méallier, Saint Etienne (FR)
- 05 | Albrecht Imanuel Schnabel, Rankweil (AT)
- 31 | Günter Wett, Innsbruck (AT)
- 56 | Andrea Helbling, Zurich (CH)
- 01 | Bruno Klomfar, Vienna (AT)

### Transformation et rénovation :

- 22 | Ralf Killian, Vogtsburg-Oberrotweil (DE)
- 14 | Bois des Alpes, Chambéry (FR)
- 49 | CBD, Ljubljana (SI)
- 32 | Alexa Rainer, Turin (IT)
- 42 | Erica Overmeer (DE)
- 50 | Tomaž Gregorič, Ljubljana (SI)
- 06 | Angela Lamprecht, Hard (AT)

### Bâtiments publics :

- 15 | AER Architectes, Annecy (FR)
- 51 | SoNo arhitekti, Ajdovščina (SI)
- 33 | Mariano Dallago, Turin (IT)
- 57 | Ilka Kramer, Lausanne (CH)
- 07 | Christian Flatscher, Innsbruck (AT)
- 23 | Stefan Müller-Naumann, Munich (DE)
- 08 | Bruno Klomfar, Vienna (AT)

### Projets spéciaux :

- 34 | Oliver Jaist, Brixen (IT)
- 43 | Bruno Klomfar, Vienna (AT)
- 58 | Christian Brandstätter, Klagenfurt (AT)
- 26 | ICD ITKE IIGS, University of Stuttgart (DE)
- 25 | Yannick Wegner, Mannheim (DE)
- 36 | Consorzio Orgoglio Brescia, Brescia (IT)
- 35 | Günter Wett, Innsbruck (AT)
- 24 | Cheret Bozic Architekten, Stuttgart (DE)
- 16 | Groupe H, Meyrin (CH)
- 48 | Miran Kambič, Ljubljana (SI)
- 06a | Adolf Bereuter, Dornbirn (AT)



# EUSALP







## Ouvrages d'ingénierie

page 34

- 24 Gymnase de Riedenberg, Stuttgart, Allemagne
- 27 Pont piétonnier Avisio, Cavalese, Italie
- 52 Maison des éléphants du zoo de Zurich, Zurich, Suisse
- 44 Maison dans les arbres, Celje, Slovénie
- 37 Ancien pont sur le Rhin, Vaduz (LI), Sevelen (CH)
- 17 Pont en bois à Stuttgart, Weinstadt et Urbach, Allemagne
- 09 Pont sur la Hyère, Cognin, France

## Immeubles de plusieurs étages

page 42

- 28 Logement social Via Cenni, Milan, Italie
- 53 Suurstoffi Areal, Secteur 3, Risch Rotkreuz, Suisse
- 45 Immeuble d'habitation Karantanika, Domžale, Slovénie
- 38 Immeuble d'habitation Gapont, Triesen, Liechtenstein
- 18 SKAIO, Heilbronn, Allemagne
- 10 Habitat participatif Habrico, Briançon, France
- 02 HoHo Wien, Vienne, Autriche

## Immeubles d'habitation

page 50

- 54 Schorenstadt, Bâle, Suisse
- 46 Maison scandinave, Visoko, Slovénie
- 39 Immeuble d'habitation Papillon, Mauren, Liechtenstein
- 19 Immeuble d'habitation Kamorstraße, Constance, Allemagne
- 11 Chalet Chantemerle, Saint-Chaffrey, France
- 03 Haus am Stürcherwald, Laterns, Autriche
- 29 Jesolo Lido Pool Villa, Jesolo, Italie

## Bâtiments commerciaux

page 58

- 47 Auberge de jeunesse Punkl, Ravne na Koroškem, Slovénie
- 40 Dépôt de Service des Forêts, Schaan, Liechtenstein
- 20 Entrepôt de sel, Geislingen an der Steige, Allemagne
- 12 Bergerie, Orcières, France
- 04 Chalet de ski Wolf, Lech, Autriche
- 30 Refuge d'Oberholz, Obereggen, Italie
- 55 Entrepôt, Payerne, Suisse

## Bâtiment administratifs

page 66

- 41 Halle commerciale Sääga, Balzers, Liechtenstein
- 21 Administration scolaire du conseil épiscopal, Rottenburg am Neckar, Allemagne
- 13 Administration communale, Le Bourg-d'Oisans, France
- 05 Assurances Wälder, Andelsbuch, Autriche
- 31 Bâtiment administratif LignoAlp, Bressanone, Italie
- 56 Bâtiment administratif Laur-Park, Brugg, Suisse
- 01 Illwerke Zentrum Montafon, Vandans, Autriche

## Transformation et rénovation

page 74

- 22 Surélévation de la Freiburger Hof, Freiburg i.B., Allemagne
- 14 École et bibliothèque, Guillestre, France
- 49 Surélévation de l'hôtel Terme, Terme Čatež, Brežice, Slovénie
- 32 Passeggiata dei Castani, Bolzano, Italie
- 42 Brendlehaus, Schellenberg, Liechtenstein
- 50 Vivre dans la grange, Bohinj, Slovénie
- 06 Oeconomiegebäude Josef Weiss, Dornbirn, Autriche

## Bâtiments publics

page 82

- 15 École de conception passive, Rumilly, France
- 51 Pavillon EXPANO, Milan, Italie / Murska Sobota, Slovénie
- 33 Maison communautaire Caltron, Cles, Italie
- 57 Pavillon du Théâtre Vidy, Lausanne, Suisse
- 07 Maison communale, Innerbraz, Autriche
- 23 Lycée de Schmuttertäl, Diedorf, Allemagne
- 08 Caserne des pompiers de Thal, Sulzberg-Thal, Autriche

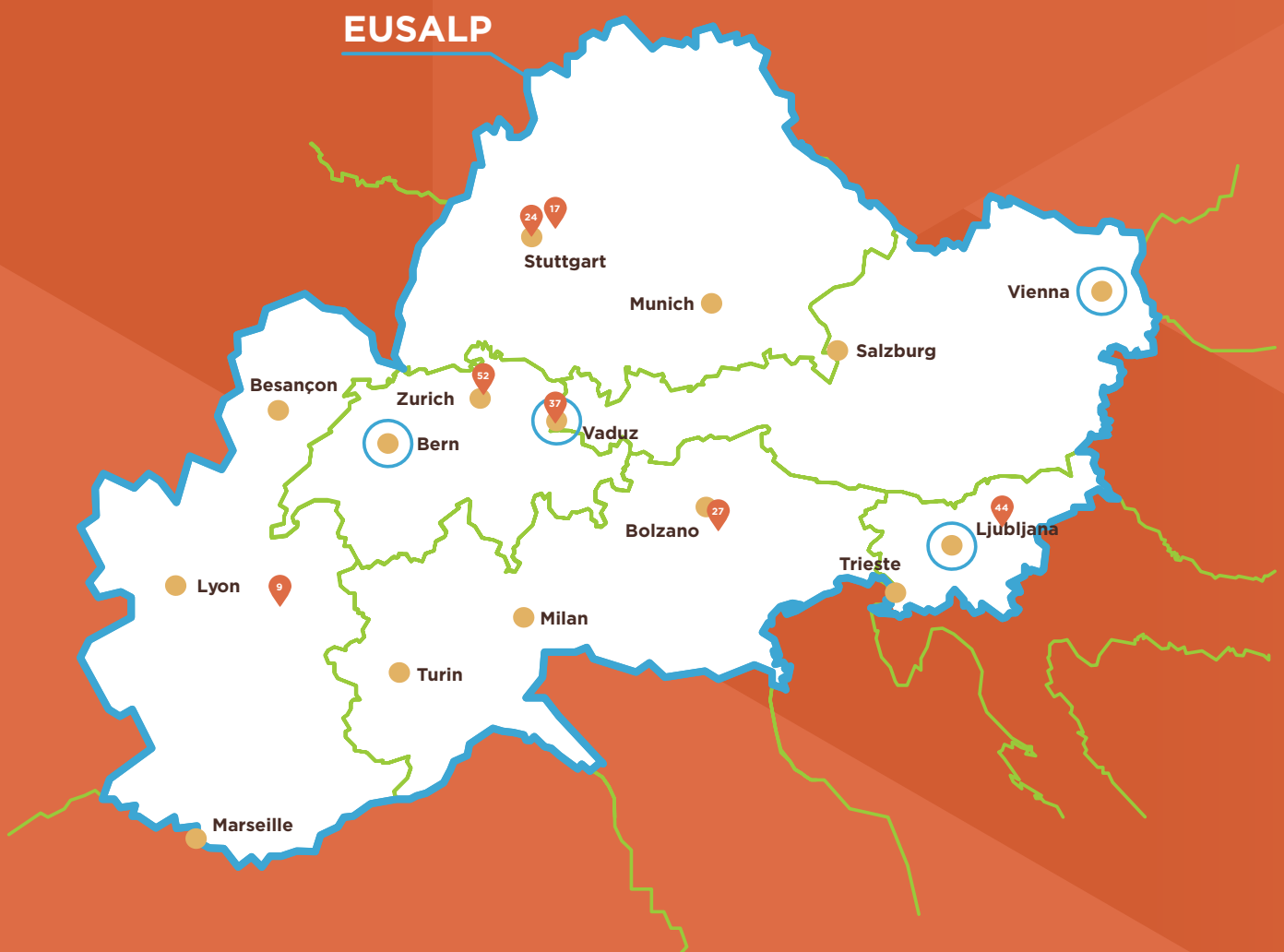
## Projets spéciaux

page 90

- 25 Maison communautaire Spinelli, Mannheim, Allemagne
- 43 Atelier de modélisme, Vaduz, Liechtenstein
- 16 Refuge du Goûter, Mont-Blanc, France
- 34 Refuge de Schwarzenstein, San Giovanni / Valle Aurina, Italie
- 36 L'arbre de vie, Milan, Italie
- 59 Loft dans la grange, Hittisau, Autriche
- 58 Tour du Théâtre au Col du Julier, Bivio, Suisse
- 48 Interventions en bois, Koper, Slovénie
- 35 Veidlerhof, Valle di Casies, Italie
- 26 Pavillon forestier, Schwäbisch Gmünd, Allemagne

# Ouvrages d'ingénierie

24	Gymnase de Riedenberg, Stuttgart, Allemagne
27	Pont piétonnier Avisio, Cavalese, Italie
52	Maison des éléphants du zoo de Zurich, Zurich, Suisse
44	Maison dans les arbres, Celje, Slovénie
37	Ancien pont sur le Rhin, Vaduz (LI), Sevelen (CH)
17	Pont en bois à Stuttgart, Weinstadt et Urbach, Allemagne
09	Pont sur la Hyère, Cognin, France





# Gymnase de Riedenberg

Stuttgart, Allemagne



1 | Le gymnase avec une charpente en Baubuche

Le gymnase est couvert avec une ossature innovante en Baubuche, et du bois résineux modifié a été utilisé pour la première fois pour la façade.

**Projet** Le gymnase divisible en 2 terrains est utilisé par les élèves des trois écoles situées à proximité immédiate. Il est conforme aux exigences des compétitions de sports de ballons et il est donc 2,00 m plus large que prescrit par la norme DIN 18032 pour un gymnase de taille normale. Compte tenu de la présence de courts de tennis directement adjacents, le sol du gymnase a été abaissé de 3,00 m environ sous le niveau du terrain. À l'exception de la charpente, l'ouvrage est une construction massive.

**Bois** La construction en treillis de grande portée du plafond se compose de Baubuche ; le toit plié est conçu comme un plafond nervuré en bois avec un habillage insonorisant côté intérieur. La poutre en Baubuche est l'une des premières de ce type sous cette forme et la construction en bois innovante a été subventionnée par l'UE en tant que projet de recherche. Les parois d'impact ayant une fonction insonorisante sont également en Baubuche. L'enveloppe extérieure du bâtiment se compose d'un panneau à trois couches ventilé en bois résineux, modifié selon la méthode « Accoya », dont la surface est brossée et revêtue d'une lasure colorée en couche épaisse ouverte à la diffusion. Il s'avère particulièrement résistant aux intempéries et a été monté pour la toute première fois sous cette forme et sur une telle surface.

**Énergie** La construction neuve affiche un besoin annuel en énergie primaire inférieur de 30 % aux exigences du décret allemand sur les économies d'énergie (EnEV 2014) et de 20 % aux valeurs maximales pour les coefficients U.



2 | Le toit de la salle de sport

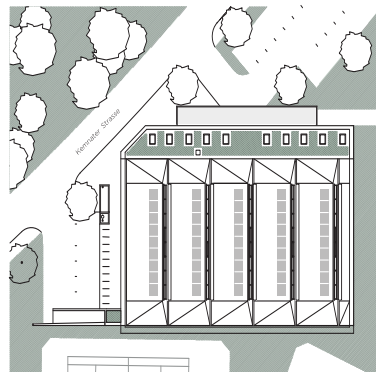
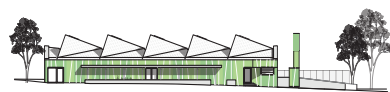


3 | La façade avec des panneaux à la méthode « Accoya »



4 | Exposition naturelle de la salle de sport

PLAN, COUPE, VUE DU DESSUS ET DE FACE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2018  
Investisseur | Ville de Stuttgart (DE)  
Architecture | Cheret Bozic Architekten BDA DWB, Stuttgart (DE)  
Ingénierie structurelle | bde GmbH, Stuttgart (DE)  
Nombre d'étages | 1  
Taille de la parcelle | 2 900 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 1 920 m<sup>2</sup> superficie brute par étage  
Coûts de construction nets | 2 590 €/m<sup>2</sup> superficie brute  
Photographie | Photos 1-4 : Roland Halbe, Stuttgart (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en treillis en Baubuche, intercalée avec un plancher nervuré à base de bois de construction massif  
Entreprise de construction bois | Holzbau Schaible GmbH, Wildberg (DE)  
Origine du bois | Service régionale des forêts de la Forêt Noire (DE)  
Norme d'efficacité énergétique | Besoin en énergie primaire 30 % inférieur aux prescriptions du décret allemand sur les économies d'énergie EnEV 2014  
Systèmes énergétiques | Ventilation et aération mécaniques avec récupération de chaleur, chauffage à pellets  
Consommation d'énergie | 18,47 kWh/m<sup>2</sup>a  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,177 (toit gymnase) | 0,185 (mur extérieur secteur paroi d'impact)





# Pont piétonnier Avisio

Cavalese, Italie



1 | Sur le fleuve

Un nouvel accès iconique pour la station de ski Alpe Cermis, qui fait référence à la culture du bâti locale et qui enjambe la vallée de l'Avisio.

**Projet** La liaison entre la commune de Cavalese et la base de la station de ski Alpe Cermis, située à 850 mètres d'altitude, était interrompue suite à un grave accident de télécabine en 1998. Il était question de construire un nouveau pont pour les piétons et les cyclistes, enjambant la vallée de l'Avisio et reliant à nouveau la station de ski à la ville et au parking principal. Le pont mesure 104,5 m de long et affiche une pente de 4 % permettant de maîtriser la différence de hauteur entre les deux rives. Le pont, qui revêt une grande importance pour le tourisme, se situe dans un parc naturel et c'est pour cela qu'un langage des formes expressif, mais orienté sur les traditions locales, a été choisi.

**Bois** L'ossature se compose de deux poutres en treillis en lamellé-collé, issu d'une forêt certifiée PEFC de la région voisine de Styrie et traité par des entreprises de la région. L'exécution des travaux a également été assurée par une entreprise de construction bois du Tyrol du Sud. La portée des poutres est de 52 mètres. La surface praticable du pont couverte de bois de mélèze offre une largeur de 3 mètres. Le toit est couvert de plaques de cuivre et ouvert vers le haut, la structure porteuse n'est donc pas totalement protégée des intempéries.



2 | Pente de toit abrupte comme le veut la culture locale typique de la construction

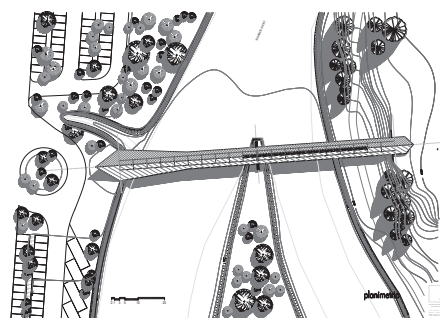


3 | Vue de la passerelle

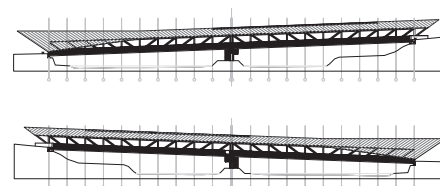


4 | Vue du dessous

## PLAN DE SITUATION



## VUE DE FACE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2004  
Investisseur | Commune de Cavalese, Italie  
Architecture | A²studio engineering Srl, Trento (IT)  
Ingénierie structurelle | Alfonso Dalla Torre (IGT studio), Trento (IT)  
Durée de construction | 18 mois  
Taille de la parcelle | 20 000 m²  
Superficie hors œuvre | 526 m²  
Coûts de construction nets nets | 3 435 €/m²  
Récompenses | Prix de la construction bois du Tyrol du Sud 2002/2003 ; Premio Costruire il Trentino 2001-2008  
Photographie | Photos 1-4 : Paolo Sandri, Trento (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en treillis à base de lamellé collé  
Entreprise de construction bois | Rubner Holzbau S.p.A., Brixen/Bressanone (IT) ; entrepreneur général : Costruzioni Casarotto Srl, Castel Ivano (IT)  
Origine du bois, certification | Bois certifié PEFC provenant de Styrie (AT)  
Traçabilité du bois | Attestée par l'entreprise de construction bois  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Toutes les entreprises sont installées dans la région du Trentin-Tyrol du Sud, les ouvriers résident en grande partie sur place





# Maison des éléphants du zoo de Zurich

Zurich, Suisse



1 | Vue du toit de dessus

La toiture organique en bois fait clairement référence à l'environnement, tandis qu'elle crée une atmosphère particulière à l'intérieur.

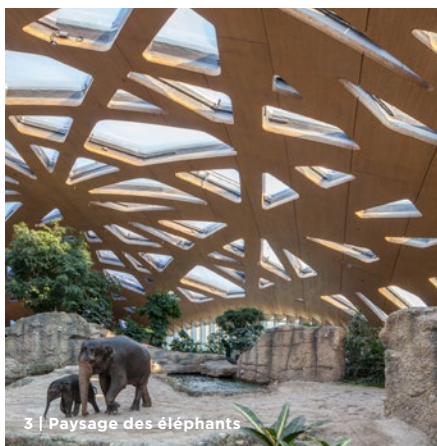
**Projet** Le toit de la maison des éléphants s'intègre dans le paysage comme une construction à coque de forme libre. Il se délite dans une structure organique semblable à un filet, qui fait référence à la forêt environnante. À l'intérieur, la lumière du soleil génère un jeu d'ombre et de lumière captivant, comme à travers une canopée.

**Bois** Le bois est utilisé sous forme de coque indépendante à base de panneaux de CLT cloués. Les panneaux de la première couche ont été courbés sur un cintre, tandis que les panneaux de la deuxième et de la troisième couche ont été cloués dessus une fois tournés à 60° chacun. La troisième couche disposait déjà des découpes des 271 orifices qui ont été découpés ultérieurement sur place dans le toit. Les câbles d'installation, l'isolation et l'étanchéité sont placés sur la structure porteuse. Des panneaux de lamibois verticaux forment la terminaison de la toiture et confèrent à la maison des éléphants son aspect caractéristique grâce à l'argentage provoqué par les intempéries. Les ouvertures sont couvertes de coussins ETFE qui laissent passer la lumière du soleil, sans filtrer les composants UV essentiels à la croissance de la végétation.

**Énergie** Le chauffage est exclusivement généré par les systèmes de ventilation qui fonctionnent en mode circulation d'air ou air brassé avec récupération de chaleur, selon les besoins.



2 | Bord de toit arqué

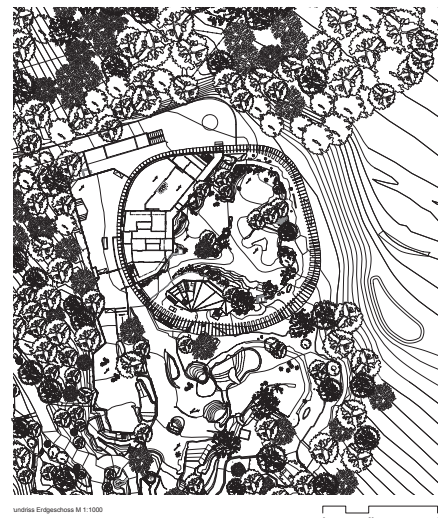


3 | Paysage des éléphants



4 | Toiture en couches

## PLAN



united Erdgeschoss M 1:1000



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2014

Investisseur | Zoo de Zurich (CH)

Architecture | Markus Schietsch Architekten GmbH, Zurich (CH)

Ingénierie structurelle | Walt + Galmarini AG, Zurich (CH)

Durée de construction | 24 mois

Nombre d'étages | 2

Superficie hors œuvre | 8 440 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 50,4 Mio. €

Récompenses | Prix de la construction d'ingénierie Ulrich Finsterwalder (2014), Prix Lignum distinction région Nord (2015), Ville de Zurich récompense pour les beaux bâtiments / prix du public (2016)

Photographie | Photos 1-2, 4-5 : Dominique Marc Wehrli, Dietikon (CH) ; Photo 3 : Andreas Buschmann (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Coque de toit composée de 3 couches de panneaux à 3 couches cloués entre eux sur toute la surface (240 mm)

Entreprise de construction bois | ARGE Holzbau Parc à éléphants :

Implenia Holzbau, Implenia Schweiz AG, Modernisation & Développement, Rümlang (CH) / STRABAG AG, Lindau (DE) / Paul Huber, Lindau (DE)

Origine du bois, certification | Europe

Systèmes énergétiques | Chauffage urbain composé d'une installation centrale à pulpe de bois ; récupération des eaux de pluie ; système de surveillance développé spécialement pour la surveillance de l'humidité du bois dans la construction





# Maison dans les arbres

Celje, Slovénie



1 | Entre les arbres

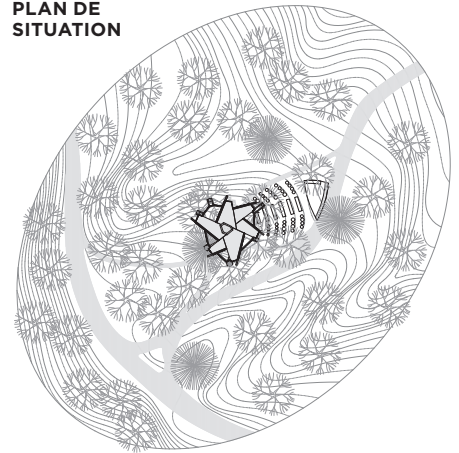
Construite avec le bois de la forêt dans laquelle elle se trouve, la maison d'observation dans les arbres est à la fois une salle de classe verte et un espace ouvert pour des ateliers et des manifestations.

**Projet** Une maison d'observation dans les arbres a été construite dans la forêt communale de Celje, sur une surélévation naturelle le long d'un chemin. Six arbres et quatre poteaux supportent la charge de la plateforme, accessible par un escalier en colimaçon. La maison dans les arbres reprend la géométrie des arbres avoisinants sur le plan architectural et forme six « doigts » dont les volumes sont regroupés autour d'un espace intérieur éclairé naturellement. Initialement pensée comme une salle de classe verte permettant aux petits écoliers d'appréhender davantage l'écosystème forestier, la maison dans les arbres est rapidement devenue, avec l'amphithéâtre à ciel ouvert, un site apprécié pour des concerts, des ateliers et d'autres manifestations et un nouvel emblème de la ville.

**Bois** Du bois de douglas abattu dans la forêt du site a été utilisé pour la maison dans les arbres. L'inspecteur municipal des forêts a accompagné le processus, de l'abattage au montage en passant par la transformation. La forêt communale de Celje, déclarée forêt la mieux gérée de Slovénie en 2016, est soumise aux dispositions légales pour une exploitation forestière naturelle, qui sont plus sévères que les standards FSC et PEFC.

**Énergie** Du fait de sa fonction, le bâtiment n'est pas isolé thermiquement. Grâce à l'utilisation de bois local pour le stockage du CO<sub>2</sub>, il contribue à un développement durable. Selon des calculs du CASCO, le bâtiment a une empreinte carbone de 0,713 tonne seulement.

PLAN DE SITUATION



## INFORMATIONS DE BASE

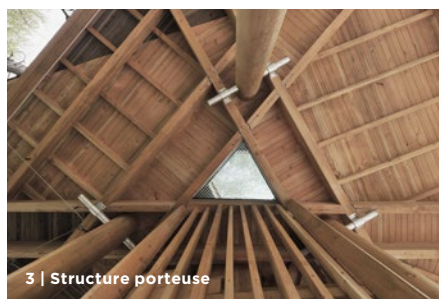
Année d'achèvement | 2015  
Investisseur | Ville de Celje (SI) ; Service des Forêts de Slovénie, Unité Régionale Celje  
Architecture | Atelje Ostan Pavlin, Ljubljana (SI)  
Ingénierie structurelle | CBD d.o.o., Celje (SI)  
Durée de construction | 6 mois  
Taille de la parcelle | 350 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 59 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1 100 €/m<sup>2</sup> (KG 300 & KG 400)  
Récompenses | Plečnik Award 2016 (nomination) ; International Piranesi Award 2016 (nomination) ; CASCO EUSALP Award 2018  
Photographie | Photo 1 : Aleksander Ostan, Ljubljana (SI) ; Photos 2-3 : Miran Kambič, Radovljica (SI) ; Photo 4 : Jure Kravanja, Celje (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Piliers, cadre, parois en douglas, reliés structurellement à six arbres environnants  
Entreprise de construction bois | MBT HIŠA gradnja, projektiranje d.o.o., Podplat (SI)  
Origine du bois, certification | Forêt communale de Celje avec une norme de durabilité plus sévère que les standards FSC et PEFC  
Traçabilité du bois | Validé et accompagné tout au long du processus par l'inspecteur municipal des forêts  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises locales exclusivement



2 | Espace intérieur



3 | Structure porteuse



4 | Escalier en colimaçon





# Ancien pont sur le Rhin

Vaduz (LI), Sevelen (CH)



1 | Le vieux pont sur le Rhin

L'ancien pont sur le Rhin classé aux monuments historiques, et dernier exemplaire de son genre, a été rénové intégralement et relie maintenant aussi à l'avenir terres et hommes.

**Histoire** Un premier pont sur le Rhin a été construit en 1871. Toutefois, 30 ans plus tard, la construction s'est avérée tellement délabrée en conséquence d'un manque d'entretien, que la construction d'un nouveau pont était plus avantageuse qu'une rénovation. En 1901, le nouveau pont a été réalisé sur les piliers du pont précédent et avec son bois de construction. Jusqu'en 1975, il était la seule liaison entre les communes de Vaduz et de Sevelen (charge utiles de 6 tonnes) ; aujourd'hui il a une fonction de liaison piétonne et cyclable. En qualité de dernier pont en bois entre le Liechtenstein et la Suisse, et en parallèle dernier pont de bois au-dessus du lac de Constance, il est classé monument historique dans les deux pays.

**Rénovation** Dans le cadre de la remise en état entre 2008 et 2010, les fondations ont été remplacées par un nouveau soubassement en béton et des travées en bois, et la construction en bois endommagée a été refaite à neuf. L'habillage en bois, le toit en bardeaux, l'éclairage, le système d'alarme incendie et les rampes d'arrosage ont été rénovés. La mise en œuvre de la rénovation était un défi politique qui a exigé la collaboration d'une multitude d'administrations et de commissions politiques. Vaduz, supportant la majeure partie des coûts, a confié les travaux dans le cadre du droit du Liechtenstein. Sur le chantier en revanche, les réglementations (la plupart du temps identiques) des deux pays étaient applicables.



2 | Le Rhin lorsque les eaux sont basses

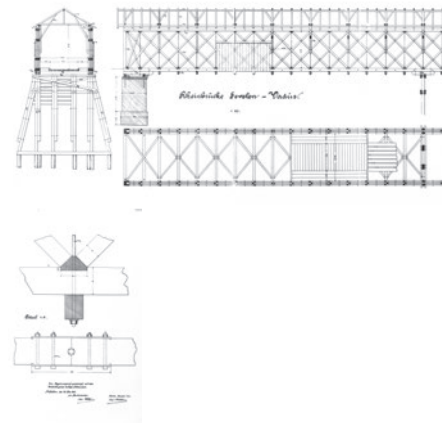


3 | Ossature bois vue de l'intérieur



4 | Le pont en 1927

PLANS DE CONSTRUCTION DE LA SOCIÉTÉ KRÄTTLI, SCHMIDT UND BECK D'AZMOOS (CH), NOVEMBRE 1900



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 1871/1901/2010

Investisseur | Commune de Vaduz (LI) à 2/3, commune de Sevelen (CH) à 1/3

Architecture | Tragweite AG - vogt ingenieure, Vaduz (LI)

Ingénierie structurelle | Tragweite AG - vogt ingenieure, Vaduz (LI)

Durée de construction | 14 mois (rénovation 2008-2010)

Coûts de construction nets | 28 000 francs (1871), 35 545 francs (1901), 3,28 Mio. € (2010)

Récompenses | « Roter Nagel » de l'association Südkultur (2013)

Photographie | Photos 1-4 : Tragweite AG, Vaduz (LI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Structure en bois à ferme Howe (membrures supérieure et inférieure avec des barres de traction verticales en fer), revêtement praticable en chêne massif, bardeaux de bois en mélèze

Entreprise de construction bois | 2011 : Communauté de travail Frommelt / Konrad Schaan (Frommelt Zimmerei und Ing. Holzbau AG, Schaan / Menuiserie Konrad Jürgen, Vaduz (LI))

Chaîne de valeur des produits forestiers | Les travaux ont été réalisés par des entreprises locales (LI/CH)

Systèmes énergétiques | Installation d'alarme incendie, rampes d'arrosage





# Pont en bois à Stuttgart

Weinstadt et Urbach, Allemagne



1 | Visualisation

La construction du pont durable, judicieuse d'un point de vue économique et particulièrement esthétique peut être adaptée individuellement aux réalités locales.

**Projet** La communauté de travail des ponts en bois de Stuttgart a été conçue dans le cadre d'une étude de faisabilité demandée par le comité consultatif allemand du pôle bois (Clusterbeirat Holz) et réalisée avec des moyens provenant du fonds structurel de l'UE. L'objectif était d'installer sur le marché la construction de ponts en bois de qualité supérieure adaptables individuellement. Dans le cadre de l'exposition horticole intercommunale de la vallée de la Rems 2019 (Interkommunale Gartenschau Remstal), trois ponts ont été réalisés comme des éléments à part entière d'une nouvelle piste cyclable le long de la Rems, reliant les 16 communes entre elles. Deux ponts font leur apparition à Weinstadt et un à Urbach.

**Bois** La réalisation sous forme de « pont en bois massif intégral » est un nouveau mode de construction de ponts en bois. La section du bois plein massif se compose de lamellé-collé de différentes catégories de tri. Les couches périphériques, fortement sollicitées sur le plan statique, sont réalisées avec des catégories supérieures, tandis que des catégories de tri plus faibles suffisent pour les zones centrales. Des barres crénelées en acier sont ancrées dans le béton armé en guise de raccords et collées dans le lamellé-collé, parallèlement aux fibres du bois. « L'assemblage monolithique » sur le tablier permis par ce mode de construction est réalisé pour la première fois par la communauté de travail des ponts en bois de Stuttgart. Une étanchéité ouverte à la diffusion protège la construction de l'humidité. Pour le revêtement supérieur, de grandes plaques en béton textile sont posées et l'étanchéité des joints d'assemblage est assurée par de la laine de plomb.



2 | Le pont en hiver



3 | Coupe



4 | Production de poutres en lamellé-collé

## SCHÉMA STRUCTUREL

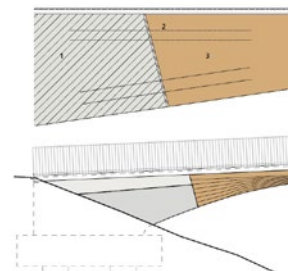


1. Oberbelag, Asphalt oder Holz
2. Bitumenbahn
3. Furnierschichtholz
4. Diffusionsoffene Folie
5. Stahlprofil
6. Vollholzträger, blockverleimtes Brettschichtholz
7. Geländer, verschiedene Ausführungen möglich

## RACCORDEMENT AUX FONDATIONS EN BÉTON

Monolithischer Anschluss

1. Stahlbeton-Widerlager
2. Gewindestangen
3. Vollholzträger



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2019

Investisseur | Ville de Weinstadt (DE), ville d'Urbach (DE)

Architecture | Communauté de travail des ponts en bois de Stuttgart : Cheret Bozic Architekten BDA DWB, Stuttgart (DE) et Knippers Helbig Ingenieure GmbH, Stuttgart (DE)

Durée de construction | Env. 9 mois

Coûts de construction nets | Pas encore connus

Récompenses | Prix Allemand de la construction en bois 2017

Photographie | Photos 1-4 : Communauté de travail des ponts en bois de Stuttgart

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Section de bois plein massif en lamellé-collé

Entreprise de construction bois | Schaffitzel Holzindustrie GmbH + Co. KG, Schwäbisch Hall (DE)  
Origine du bois | Wangen im Allgäu (DE)





# Pont sur la Hyère

Cognin, France



Du Bois des Alpes™ certifié a été utilisé et travaillé localement pour la construction du pont, ce qui a permis de balayer des préjugés concernant la qualification et les compétences des petites entreprises.

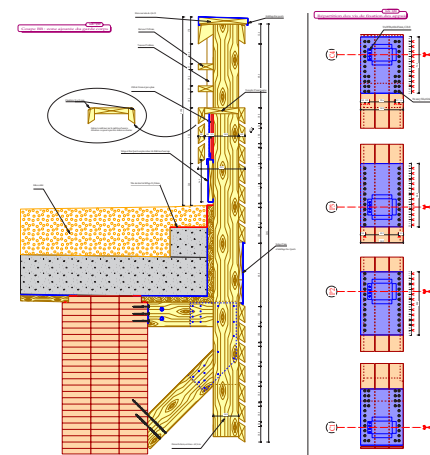
**Projet** Le pont de Cognin est le plus long pont routier en bois de France. La structure porteuse innovante, basée sur des poutres en bois associées à un tablier en béton armé, est unique en France. Une très grande section de bois a dû être choisie pour les poutres de 40 m de long afin de pouvoir utiliser le bois nouveau de douglas régional.

**Bois** Le projet est le résultat d'un accord datant de l'année 2010 entre la communauté d'agglomération Chambéry Métropole et Bois des Alpes, selon lequel des critères environnementaux et sociaux doivent être pris en compte lors de la passation de commandes publiques. 224 m³ de bois des Alpes ont été utilisés. L'exécution en bois a permis de commissionner des entreprises locales pour cette ambitieuse construction.

**Traçabilité / Chaîne de valeur** Le bois des Alpes a été livré aux producteurs locaux de lamellé-collé de deux scieries locales. Il a été traité par une petite entreprise en collaboration avec Eiffage, l'un des plus grands constructeurs français. Le projet a contribué de manière considérable à améliorer les qualifications et l'activité des établissements locaux (nouvelles machines, expérience des longues poutres).



## COUPE (GARDE-CORPS)



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur | Communauté d'agglomération Chambéry Métropole (FR)

Architecture | Les Presses de la Cité (Jacques Blanc), Grenoble (FR)

Ingénierie structurelle | BG Ingénieurs Conseils, Aix-les-Bains (FR)

Durée de construction | 7 mois

Superficie hors œuvre | 520 m²

Coûts de construction nets | 1 250 000 €

Récompenses | Coup de cœur du public - Prix régional de la construction Bois Auvergne-Rhône-Alpes (2017)

Photographie | Photos 1-4: Bois des Alpes, Chambéry (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Lamellé-collé en pin douglas pour poutres (40 m |

1 m | 54 cm) et garde-corps, tablier en béton armé ; capacité de charge : 2 bus / camions

Entreprise de construction bois | Pierrefeu, Vernoux-en-Vivarais (FR) ; société de construction : Groupe Eiffage TP (FR)

Origine du bois, certification | Forêts des Alpes certifiées PEFC dans les Bauges (La Biolle, Savoie) et le Vercors (St Martin d'Uriage, Isère) (FR)

Traçabilité du bois | Oui, l'utilisation de Bois des Alpes™ certifié garantit la traçabilité du bois

Chaîne de valeur des produits forestiers | Toutes les entreprises mentionnées (voir Internet)



# Immeubles de plusieurs étages

28	Logement social Via Cenni, Milan, Italie
53	Suurstoffi Areal, Secteur 3, Risch Rotkreuz, Suisse
45	Immeuble d'habitation Karantanika, Domžale, Slovénie
38	Immeuble d'habitation Gapont, Triesen, Liechtenstein
18	SKAIO, Heilbronn, Allemagne
10	Habitat participatif Habrico, Briançon, France
02	HoHo Wien, Vienne, Autriche





# Logement social Via Cenni

Milan, Italie



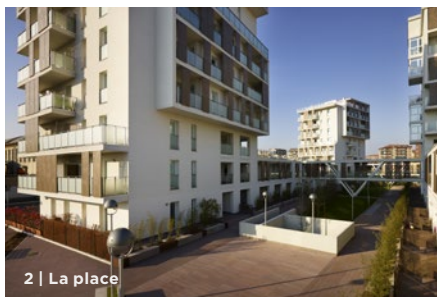
1 | Ensemble résidentiel avec quatre tours et 124 logements

Un ensemble qui pose des jalons : un espace d'habitation abordable et écologique à la fois, avec un record européen pour le plus haut bâtiment avec une ossature bois au moment de la construction.

**Projet** L'ensemble résidentiel Via Cenni a placé la barre haute. Dans l'esprit de la ville compacte européenne hétéroclite, le complexe abrite les usages les plus divers ainsi que de vastes espaces verts. Un responsable de quartier s'occupe d'une communauté de riverains active, les habitants sont fiers de leur quartier. Les logements sont également accessibles aux familles (deux à quatre pièces pour 500 à 1 000 €) et procurent un espace d'habitation urgemment nécessaire dans la métropole en pleine croissance. Ce projet a été rendu possible car l'investisseur privé a fixé son rendement prévisionnel sans réserve spéculative et car la parcelle a été mise à disposition par l'État.

**Bois** Les défis majeurs d'une construction haute ont également pu être relevés avec du bois. Les tours d'habitation et les bâtiments de liaison se composent exclusivement du bois lamellé croisé, jusqu'aux fondations. Outre l'ossature, les cages d'escalier et d'ascenseur également sont en bois. Le permis de construire a été délivré après une évaluation positive concernant l'ossature par une commission gouvernementale des services centraux nationaux du bâtiment ; dans ce cadre, la question de la stabilité dans une région à risque sismique a notamment été traitée. L'utilisation d'une structure en bois préfabriquée a permis de réduire de moitié le temps de construction pour le gros œuvre, avec des coûts identiques, par rapport aux méthodes traditionnelles.

**Énergie** Les propriétés thermiques du bois lamellé croisé, ainsi que la domotique utilisée ont permis à l'ensemble d'atteindre le niveau basse consommation d'énergie CENED A.



2 | La place



3 | Une tour d'habitation

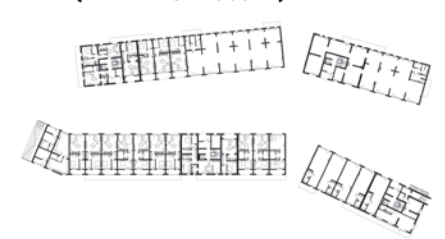


4 | Vue sur la cour intérieure depuis un balcon

## PLAN DE SITUATION



## PLAN (REZ-DE-CHAUSSEE)



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013

Investisseur | Polaris Investment SGR (aujourd'hui InvestIRE SGR SpA), Rome (IT)

Architecture | Rossiprodi Associati SrL, Florence (IT)

Ingénierie structurelle | Borlini & Zanini SA, Lugano (CH)

Durée de construction | 18 mois

Nombre d'étages | 9 (tours d'habitation) et 2 (bâtiments de liaison) + parking souterrain

Taille de la parcelle | 22 000 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 9 300 m<sup>2</sup> (logements ; locaux commerciaux et parking souterrain en sus)

Récompenses | entre autres, Médaille d'Or d'architecture en Italie 2015 (finaliste), Prix Mies van der Rohe 2015 (nomination)

Photographie | Photos 1-4 : Pietro Savorelli, Florence (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Bois lamellé croisé (également pour la cage d'escalier et la cage d'ascenseur)

Entreprise de construction bois | Service Legno SrL, Trévise (IT) ;

entreprise général : Carron SpA, San Zenone degli Ezzelini (IT)

Origine du bois, certification | Autriche (AT)

Norme d'efficacité énergétique | certification énergétique CENED, classe A

Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur sur nappe phréatique





Immeubles de plusieurs étages

# Suurstoffi Areal, Secteur 3

Risch Rotkreuz, Suisse



1 | Maisons 5-9 (Müller Sigrüst Architekten)

La résidence « Suurstoffi » est le plus grand lotissement en bois de la Suisse centrale, avec 156 logements.

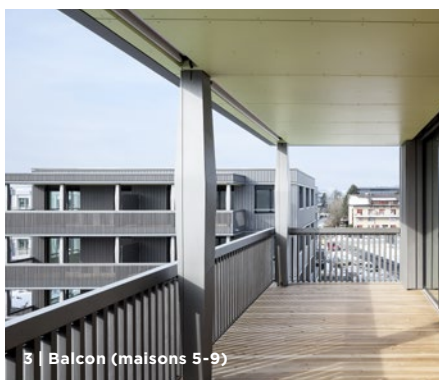
**Projet** Sur le terrain de l'ancienne usine de production d'oxygène, les neufs corps de bâtiment du secteur 3 donnent l'apparence de pavillons disséminés dans un jardin. Un lot de plans de logement a été assemblé pour former des maisons différentes (modules). Cela crée une diversité maximale sans surcoûts, car des composants identiques sont utilisés plusieurs fois. En qualité de « pièces vertes », les balcons perméables placés devant augmentent considérablement la qualité de vie.

**Bois** Les maisons 1-4 (Masswerk Architekten) sont construites en bois pur. L'enveloppe extérieure est réalisée en tôle claire sur l'arête, tandis que les balcons sont en bois. Les maisons 5-9 (Müller Sigrüst Architekten) sont dotées d'un noyau central en béton, mais de cloisons intérieures porteuses en bois. Ici, les façades sont réalisées sous forme d'habillage bois ventilé et habillées de montants verticaux coniques. Leur couche de peinture gris argenté forme un contraste bienfaisant avec l'environnement vert.

**Énergie** L'utilisation solaire, un accumulateur souterrain et un réseau thermique (un réseau basse température qui exploite la chaleur résiduelle) forment la base pour atteindre l'objectif Zero Zero. Le vaste terrain totalement rond de 165 000 m<sup>2</sup> mise sur une neutralité en CO<sub>2</sub>. L'objectif est l'alimentation complète autonome en énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude.



2 | Maisons 1-4 (Masswerk Architekten)

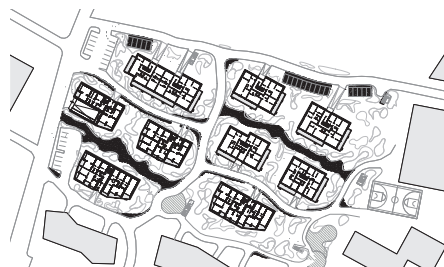


3 | Balcon (maisons 5-9)



4 | Espace vert intermédiaire (maisons 5-9)

PLAN DE SITUATION AVEC REZ-DE-CHAUSSÉE



MAISON 3 - ÉTAGE PRINCIPAL



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015

Investisseur | Zug Estates AG, Zug (CH)

Architecture | GP Suurstoffi Baufeld 3 GmbH (Müller Sigrüst Architekten, Masswerk Architekten, Archobau)

Ingénierie structurelle | Funk + Partner AG, Urdorf (CH) ; Construction bois : Maisons 1-4 : Pirmin Jung AG, Rain (CH), Maisons 5-9 : Merz Kley Partner AG, Altenrhein (CH)

Durée de construction | 2013-2015

Nombre d'étages | 4 + garage souterrain

Taille de la parcelle | 18 656 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 27 569 m<sup>2</sup> surface au sol (parcs inclus)

Coûts de construction nets | 34,8 Mio. € (secteur 3), 1 264 €/m<sup>2</sup> superficie de base parcs inclus

Photographie | Photos 1-4 : Claudia Luperto, Winterthur (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Maisons 1-4 : construction en bois pure (cloisons d'encadrement à simple coque ou à coques multiples avec espaces vides isolés entre les montants porteurs), plafonds composites bois-béton ; Maisons 5-9 : construction en bois avec un noyau de consolidation en béton, cloisons intérieures porteuses composées de grands panneaux en CLT, plafonds sous forme d'éléments en CLT avec un remplissage isolant en vrac

Entreprise de construction bois | Maisons 1-4 : Hecht Holzbau AG, Sursee Tschopp Holzbau AG, Hochdorf Bisang Holzbau AG (toutes : CH) ; Maisons 5-9 : Zaugg AG (CH), Fussenegger Holzbau GmbH (AT)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Les entreprises impliquées sont installées dans les environs (CH/AT)

Norme d'efficacité énergétique | Zero Zero

Systèmes énergétiques | Installations pour la production de chaleur solaire (PVT) et électricité solaire (PV) ; échangeur thermique ; réseau d'énergie ; accumulateur souterrain (par rapport au terrain total)



Immeubles de plusieurs étages

# Immeuble d'habitation Karantanika

Domžale, Slovénie

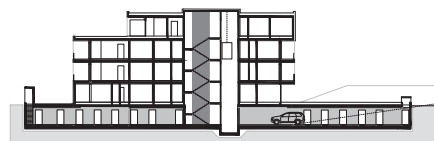


1 | Vue du sud

## VUE SUR LA TERRASSE



## COUPE



Le premier immeuble d'habitation à plusieurs étages de Slovénie exclusivement construit en bois, ossature et noyau central inclus.



**Projet** Le bâtiment est le résultat d'un concours d'architecture organisé par la ville. Il se compose de deux volumes à trois niveaux, reliés et fermés par un couloir intérieur communiquant, ainsi que d'un appartement-terrasse situé au-dessus. Les 20 logements présentent des plans ouverts contemporains et de vastes surfaces vitrées.

**Bois** Le bâtiment est le premier immeuble d'habitation intégralement réalisé en bois et à la fois le premier immeuble en bois à quatre étages de Slovénie. À l'exception du sous-sol, du béton ou du béton armé n'a été utilisé à aucun endroit. L'ossature du bâtiment, incluant le noyau central avec cages d'escalier et d'ascenseur, ainsi que tous les éléments non porteurs se composent de bois lamellé croisé. Le bois a été transformé dans un rayon de 10 kilomètres. Le maître d'ouvrage a accepté de construire en bois peu de temps avant la délivrance du permis de construire. Les avantages de la construction en bois se manifestent notamment par le gain de temps : la construction en bois a été réalisée et montée en un mois seulement.

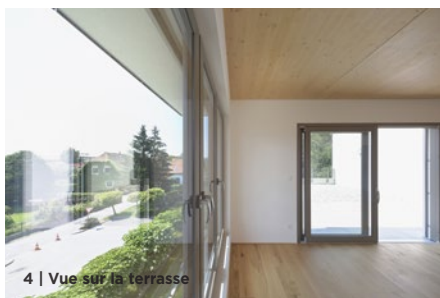
**Énergie** Les propriétés d'isolation thermique du bois lamellé croisé et l'utilisation d'unités de ventilation à commande individuelle avec récupération de chaleur aident le bâtiment à atteindre un besoin énergétique extrêmement faible.



2 | Vue de l'est



3 | Espace de vie



4 | Vue sur la terrasse

## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2018  
Investisseur | ALFA INT d.o.o., Domžale (SI)  
Architecture | TRIA STUDIO d.o.o., Mengeš (SI)  
Ingénierie structurelle | CBD d.o.o., Celje (SI)  
Durée de construction | 11 mois (1 mois pour la construction bois)  
Nombre d'étages | 4 + garage souterrain  
Taille de la parcelle | 2 365 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 3 058 m<sup>2</sup>  
Photographie | Photos 1-4 : Damjan Švarc (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction à ossature bois à partir du rez-de-chaussée sans utilisation de béton ou béton armé  
Entreprise de construction bois | Alfa Natura d.o.o., Mengeš (SI)  
Origine du bois, certification | Bois certifié PEFC dans un rayon de 400 kilomètres, en plus certificats ISO 14001 et EPD  
Traçabilité du bois | Garantie par la certification PEFC  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Quasi-exclusivement des entreprises dans un rayon de 10 kilomètres  
Norme d'efficacité énergétique | Maison à basse consommation d'énergie  
Systèmes énergétiques | Ventilation avec récupération de chaleur, chauffage central à biomasse  
Consommation d'énergie | 23,23 kWh/m<sup>2</sup>a  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,149 | 0,083 | 0,193 | 0,091





# Immeuble d'habitation Gapont

Triesen, Liechtenstein



Ce bâtiment réalisé avec les technologies de construction en bois les plus pointues s'intègre harmonieusement dans le centre historique de Triesen tout en affichant une individualité marquée.

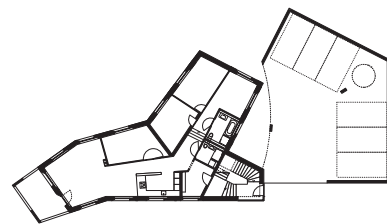
**Projet** Cet immeuble d'habitation de trois étages se dresse dans un pré en pente au centre du village. Le décalé des niveaux dans les appartements reflète le tracé du terrain. On descend quelques marches pour atteindre les chambres, ce qui divise naturellement la zone de nuit de celle de jour. L'enveloppe en bois se réfère aux matériaux des bâtiments de ferme des environs.

**Bois** Le bâtiment est une structure en bois massif sans revêtement, la cave et la cage d'escalier sont en béton isolant. La structure en bois massif (larges panneaux tricouches de 120 mm d'épaisseur) permet une séparation nette des fonctionnalités de l'ensemble des éléments de construction et leur récupération ultérieure. La façade en mélèze local n'est pas traitée et va donc grisailier naturellement selon l'orientation. À l'intérieur, les murs en bois massif sont visibles, seulement recouverts d'une lasure blanche. La géométrie complexe a pu être réalisée grâce au découpage numérique au millimètre près des panneaux de grande taille et montée en trois jours seulement.

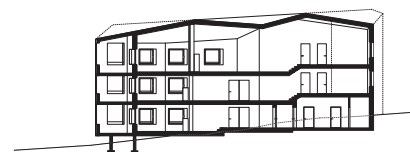
**Énergie** Chauffage au gaz, thermie solaire et ventilation contrôlée avec un minimum de travail d'installation et de maintenance (système d'aération dans les salles d'eau et aération de nuit sur feuillure de fenêtre).



PLAN DU 1ER ÉTAGE



COUPE LONGITUDINALE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015

Investisseur | Johann Frommelt, Triesen (LI)

Architecture | Uli Mayer, Urs Hüsey Architekten ETH/SIA, Triesen (LI)

Ingénierie structurelle | Wenaweser und Partner Bauingenieure AG, Schaan (LI) ; bois : XYLO AG, Schaan (LI)

Durée de construction | 3 jours (structures en bois)

Nombre d'étages | 3

Taille de la parcelle | 2 082 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 632 m<sup>2</sup> (SP SIA 416), 816 m<sup>2</sup> (parking compris)

Coûts de construction nets | 2 218 EUR/m<sup>2</sup> (BKP2)

Récompenses | German Design Award 2018,

Prix de la construction des ingénieurs et architectes du Liechtenstein (LIA)

Photographie | Photos 1-4: Erica Overmeer

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Bois massif, cage d'escalier et cave en béton isolant, plafonds en matériau composite bois-béton

Entreprise de construction bois | Frommelt Zimmerei Ing. Holzbau AG, Schaan (LI)

Origine du bois, certification | Bois local (CH)

Traçabilité du bois | Oui

Chaîne de valeur des produits forestiers |

Exclusivement des entreprises artisanales du Liechtenstein

Norme d'efficacité énergétique | Exigences de la loi du Liechtenstein sur les nouvelles constructions, normes Minergie sans certification

Systèmes énergétiques | Chauffage : gaz (au sol); eau chaude :

thermie solaire et chauffage de nuit par la chaudière à gaz; ventilation : système d'aération dans les salles d'eau et aération de nuit sur feuillure de fenêtre

Consommation d'énergie | 40,5 kWh/m<sup>2</sup>a

(consommation d'énergie pour le chauffage)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,15 - 0,21 | 0,16 | 0,24 - 0,38 | 0,6





Immeubles de plusieurs étages

# SKAIO

Heilbronn, Allemagne



1 | Vue nord

Avec SKAIO, un immeuble de 34 m, et ainsi le plus haut d'Allemagne construit en bois, est sorti de terre à Heilbronn : son bois renferme 1 000 tonnes de CO<sub>2</sub>.

**Projet SKAIO** voit le jour pour apporter une contribution importante à l'exposition municipale de Neckarbogen, un quartier mixte et vivant dans le cadre du salon horticole fédéral 2019. Outre des locaux commerciaux au rez-de-chaussée, il abrite 60 logements loués, dont 4 à des communautés de personnes socialement défavorisées. Environ la moitié des logements est exploitée sous forme de logements sociaux. Les logements de 1 à 2 pièces affichent des superficies de 40 à 70 m<sup>2</sup> et peuvent être reliés en cas de besoin. Tous les appartements disposent d'une terrasse ou d'un balcon. Des terrasses et des potagers collectifs sont installés sur le toit.

**Bois** Le bâtiment est conçu sous forme de construction hybride. Le bois (épicéa) représente la majeure partie de la construction, la cage d'escalier et le soubassement sont en béton armé. Les salles de bain sont des modules autoporteurs préfabriqués. Aux étages supérieurs, la structure porteuse se compose d'une construction hybride bois-acier selon le principe de l'ossature.

**Énergie** Toutes les exigences du décret EnEV 2014 sont satisfaites. La conception selon le principe cradle-to-cradle permet de réutiliser autant que possible les matériaux - Les structures des composants sont totalement sèches (par ex. pas de chape humide), chaque matériau peut être trié proprement. Un certificat DGNB niveau Gold est demandé.



2 | Chantier



3 | Terrazzo sul tetto



4 | Chantier

## PLAN DE SITUATION



## PLAN DE L'ÉTAGE GÉNÉRAL



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2019  
Investisseur | Stadsiedlung Heilbronn GmbH (DE)  
Architecture | Kaden+Lager GmbH, Berlin (DE)  
Ingénierie structurelle | bauart Konstruktions GmbH Co. KG, Berlin (DE)  
Durée de construction | 12 mois  
Nombre d'étages | 10  
Taille de la parcelle | 750 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 5 685 m<sup>2</sup> (à la surface),  
3 420 m<sup>2</sup> surface utile  
Photographie | Photos 1-2 : THIRD (DE); Photo 3 : proHolzBW GmbH, Ostfildern (DE); Photo 4 : Matthias Heibel, Edingen (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en bois hybride : Noyau central en béton armé ; plafonds en CLT (240 mm) ; murs extérieurs sous forme de squelette porteur à base de longerons en acier et de montants en CLT, façade avec un habillage ventilé composée d'éléments en aluminium

Entreprise de construction bois | Züblin Timber, Aichach (DE)

Origine du bois, certification | Certificat FSC, bois d'épicéa seulement, majoritairement d'Allemagne (DE)  
Norme d'efficacité énergétique | EnEV 2014 ; candidature au certificat DGNB niveau Gold

Systèmes énergétiques | Chauffage par le sol ; système d'évacuation d'air central assisté par ventilateur ; aération des espaces d'habitation par des ventilations dans les feuillures de fenêtres ; Protection anti-incendie : système d'extinction par brouillard d'eau en pulvérisation fine sous haute pression sur toute la surface avec des rampes d'arrosage à déclenchement rapide

Consommation d'énergie | 28 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin d'énergie primaire), 53 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin d'énergie finale)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,12 | 0,15 | 1,36 | 1,0





# Habitat participatif Habrico

Briançon, France



1 | Vue du sud-ouest

Ce projet collectif a été planifié pour et avec les futurs habitants, qui souhaitaient également acquérir le bâtiment existant et l'exploiter ensemble.

**Projet** Le projet distingue un bloc R+2+mezzanine (toit 2 pentes bac acier) et un bloc ouest en R+2 (toit terrasse végétalisée), reliés par une serre bioclimatique triple hauteur. Elle relie les stationnements au jardin par traversée directe au RdC, et crée un espace de préchauffage de l'air. Les vastes balcons orientés au sud offrent des possibilités de repos attractives. Les plafonds composites bois-béton, et la désolidarisation des éléments extérieurs (balcons et coursives) assurent une très bonne isolation acoustique des logements.

**Bois / Chaîne de création de valeur** 153 m<sup>3</sup> de Bois des Alpes™ régional certifié (douglas, épicéa) ont été utilisés et transformés par des entreprises locales, ce qui a eu des effets positifs sur les qualifications et l'activité dans la région.

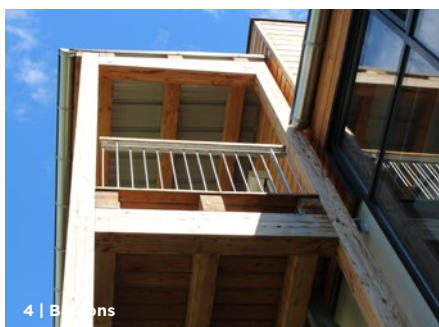
**Énergie** Malgré la situation en haute montagne (1200 m d'altitude), le bâtiment est très efficace sur le plan thermique. L'air extérieur peut être acheminé dans les logements, directement ou préchauffé par la serre, à l'aide d'un système de ventilation manuel. Des panneaux solaires sur le toit alimentent le bâtiment en eau chaude. Les équipements techniques sont mutualisés pour les habitants. Les grandes surfaces vitrées assurent un chauffage gratuit et les balcons procurent de l'ombre. Des murs capteurs aident à emmagasiner et restituer la chaleur.



2 | Vue du sud-est

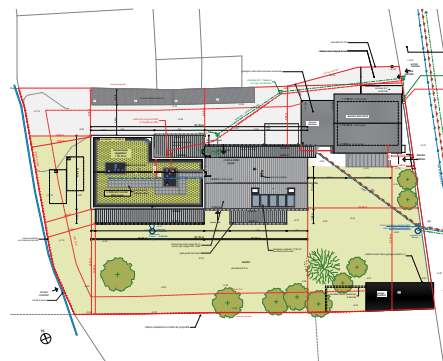


3 | Serre



4 | Balcons

## PLAN DE SITUATION



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur | **Groupe Habrico (collectivité de construction composée de onze personnes)**

Architecture | **SCOP SOLEA Voutier & Associés Architectes, Gap (FR)**

Ingénierie structurelle | **BET Patrick Millet, Gap (FR)**

Durée de construction | **16 mois**

Nombre d'étages | **3**

Taille de la parcelle | **1 884 m<sup>2</sup>**

Superficie hors œuvre | **564 m<sup>2</sup>**

Coûts de construction nets | **1 916 €/m<sup>2</sup>**

Récompenses | **Prix Départemental de la Construction Durable 2017, catégorie Habitat Collectif (1er prix) ; Prix national de la construction Bois 2017 (finaliste)**

Photographie | **Photos 1-5 : Bois des Alpes, Chambéry (FR)**

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | **Charpente structurelle en lamellé collé (Douglas), poteaux-poutres ; Ossature en bois massif (Douglas, Epicéa) ; Plancher bois-béton collaborant**

Entreprise de construction bois | **Chalets Bayrou, Puy-Saint-André (FR)**

Origine du bois, certification | **PEFC, Bois des Alpes™ (FR)**

Traçabilité du bois | **Oui, l'utilisation de Bois des Alpes™ certifié garantit la traçabilité du bois**

Chaîne de valeur des produits forestiers | **Toutes les entreprises mentionnées (voir Internet)**

Norme d'efficacité énergétique | **RT 2012 (décret de 2012 sur la consommation de chaleur : 50 kWh/m<sup>2</sup>a)**

Systèmes énergétiques | **Radiateurs à pellets de bois individuels ; panneaux solaires pour l'eau chaude sanitaire ; ventilation simple flux hygroréglable ; mur capteur**

Consommation d'énergie | **108,3 kWhEp/m<sup>2</sup> (Cep RT 2012 : consommation d'énergie primaire) ; 54,8 kWhEf/m<sup>2</sup> (besoin de chaleur)**

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | **0,15 | 0,095 ; 0,10 (toit végétalisé) | 0,21 | -**





Immeubles de plusieurs étages

# HoHo Wien

Vienne, Autriche



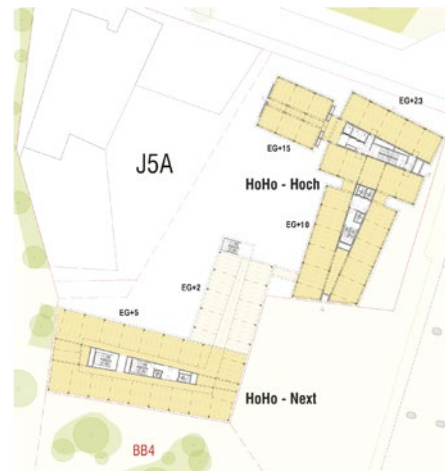
L'objectif du projet est d'intégrer le bois dans l'environnement urbain et de démontrer que ce matériau peut également être employé pour la construction d'immeubles de grande hauteur.

**Projet** Actuellement en construction dans le nouveau quartier de aspern die Seestadt Wiens, HoHo Wien est plus qu'un simple immeuble commercial. C'est un symbole puissant d'innovation et de durabilité. Avec 84 mètres de haut et 24 étages, il sera à son inauguration la plus haute tour en bois du monde. Il se dresse directement au bord du lac et à proximité de la station de métro Seestadt. HoHo Wien abrite outre un hôtel, un restaurant et une zone de fitness/beauté/wellness, également des bureaux et des salles de réunion ainsi que 24 appartements. Les doctrines chinoise et bouddhiste des éléments (bois, feu, terre, métal, eau, air et vide) ont influencé la conception des zones publiques. HoHo Wien sera inauguré au printemps 2019.

**Bois** Le système porteur « simple » se compose de quatre éléments préfabriqués en série (pilier, poutrelle, élément de plafond et de façade). La particularité du système tient à la part minime de raccords en acier et à l'utilisation importante d'éléments préfabriqués novateurs alliant le bois et le béton. Les murs et les piliers sont entièrement en bois d'épicéa autrichien alors que les plafonds sont en bois composite. À partir du 3<sup>e</sup> niveau, la façade est recouverte de plaques de fibres-ciment fabriquées à partir de matériaux 100 % naturels.



## PLAN DE SITUATION



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2019  
Investisseur | Günter Kerbler / cetus  
Baudevelopment GmbH, Bmstr. Ing. Caroline Palfy, Vienne (AT)  
Architecture | Rüdiger Lainer + Partner ZT GmbH, Vienne (AT)  
Ingénierie structurelle | Woschitz Group, Vienne (AT)  
Durée de construction | 30 mois  
Nombre d'étages | 24  
Taille de la parcelle | 3920 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 25500 m<sup>2</sup> de surface utile, 19500 m<sup>2</sup> de surface locative  
Coûts de construction nets | (en construction)  
Photographie | Photos 1 et 6 : cetus Baudevelopment GmbH et Rüdiger Lainer + Partner ZT GmbH, Vienne (AT); Photo 2 : cetus Baudevelopment GmbH, Vienne (AT); Photo 3 : cetus Baudevelopment GmbH et cy architecture, Vienne (AT); Photo 4 : cetus Baudevelopment GmbH / Thomas Lerch, Vienne (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction hybride d'éléments massifs en CLT avec un noyau en béton armé  
Entreprise de construction bois | Dalles en composite bois-béton : MMK, Wöllersdorf (AT); poutres en bois et murs en CLT : HASSLACHER Holding GmbH / Norica Timber, Sachsenburg (AT)  
Origine du bois, certification | PEFC ainsi que certification TQB (selon les critères de la société autrichienne pour la construction durable ÖGNB) et LEED  
Systèmes énergétiques | Chauffage/climatisation : système 4 en 1 (chauffage et refroidissement simultané); deux systèmes d'aération indépendants (système mécanique : toutes les fenêtres peuvent être ouvertes, système de ventilation)





# Immeubles d'habitation

54	Schorenstadt, Bâle, Suisse
46	Maison scandinave, Visoko, Slovénie
39	Immeuble d'habitation Papillon, Mauren, Liechtenstein
19	Immeuble d'habitation Kamorstraße, Constance, Allemagne
11	Chalet Chantemerle, Saint-Chaffrey, France
03	Haus am Stürcherwald, Laterns, Autriche
29	Jesolo Lido Pool Villa, Jesolo, Italie



# Schorenstadt

Bâle, Suisse



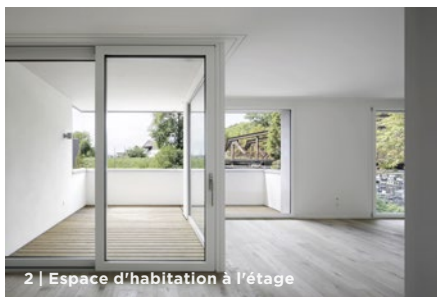
1 | Maisons en bandes

Habitat naturel et durable à proximité du centre de Bâle : le nouveau quartier est exemplaire sur le plan de la consommation d'énergie et de la qualité de vie.

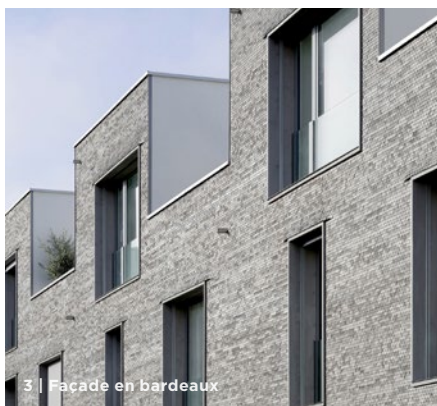
**Projet** Le lotissement se situe dans le quartier de Hirbrunnen à proximité du centre. Il se compose de 43 maisons en bandes et de deux immeubles comportant 22 appartements de propriétaires. La disposition des volumes construits permet, malgré une forte densité de construction, une intimité maximale : jardins, vastes toits-terrasses et loggias forment des espaces extérieurs privés. Les plans de type loft des immeubles peuvent être librement divisés. Les bâtiments le long de la courbe de la voie peuvent aussi bien être utilisés comme logements que pour travailler, les lignes de maisons en bandes présentent des typologies différentes.

**Bois** Les bâtiments sont construits en structure bois ou hybride sur un soubassement massif. Pour les immeubles, l'ossature et les cages d'escalier sont en béton armé, tandis que les murs extérieurs non porteurs se composent d'éléments d'ossature bois préfabriqués.

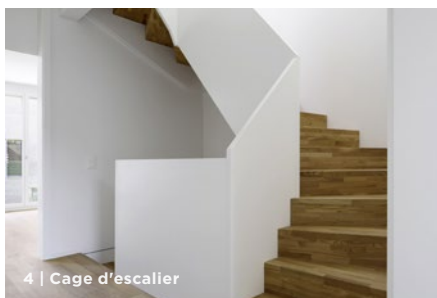
**Énergie** Le projet est conçu selon les critères de la société à 2 000 watts suisse et certifié selon le label Minergie-P-Eco. Ce faisant, outre l'énergie nécessaire au fonctionnement, l'énergie nécessaire à la mobilité est également prise en compte. S'ajoute à cela l'énergie nécessaire pour la fabrication et l'élimination des matériaux de construction. Ces trois composantes sont définies dans la « SIA-Effizienzpfad Energie » avec des valeurs cibles et des valeurs indicatives.



2 | Espace d'habitation à l'étage



3 | Façade en bardeaux



4 | Cage d'escalier

## PLAN DE SITUATION



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015  
 Investisseur | Implenia Development AG, Bâle (CH)  
 Architecture | Burckhardt+Partner AG, Bâle (CH)  
 Ingénierie structurelle | Gruner AG, Bâle (CH) ; bois : Pirmin Jung Ingenieure für Holzbau AG, Rain (CH)  
 Durée de construction | 24 mois  
 Nombre d'étages | 4  
 Taille de la parcelle | 11 149 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 10 846 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 1 928 EUR/m<sup>2</sup>  
**superficie brute par étage**  
 Récompenses | Real Estate Award 2012 (catégorie développement de projet)  
 Photographie | Photo 1 : Alessandro della Bella, Winterthur (CH), Photos 2-4 : Tom Bisig Fotografie, Bâle (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction hybride en bois sur un sous-sol massif ; Immeuble : système porteur et cage d'escalier en béton armé, façade composée d'éléments d'ossature bois  
 Entreprise de construction bois | Implenia Schweiz AG, Rümlang (CH)  
 Origine du bois, certification | Certifié PEFC, FSC (Suisse, Allemagne du sud, Autriche)  
 Traçabilité du bois | Oui  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Constructeur bois exécutif dans un rayon de 100 km  
 Norme d'efficacité énergétique | Minergie P Eco, objectifs de la société à 2000 Watts  
 Systèmes énergétiques | Installation photovoltaïque, chauffage urbain au bois neutre en CO<sub>2</sub>, ventilation contrôlée des espaces d'habitation avec récupération de chaleur, électricité verte  
 Consommation d'énergie | 30 kWh/m<sup>2</sup>a (énergie finale pour le chauffage, la ventilation, l'eau chaude, les auxiliaires), 20,7 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
 Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,13 | 0,12 | 0,23 | 0,75





# Maison scandinave

Visoko, Slovénie



1 | Accès par l'ouest

Une maison individuelle en bois, qui façonne autant le paysage qu'elle est façonnée par le paysage.

**Projet** Ce qui ressemble de prime abord à une maison individuelle classique de style scandinave, s'affiche ensuite comme un bâtiment adhérent judicieusement à son environnement. La maison de type duplex est partiellement couverte par une colline artificielle végétalisée, qui permet également un accès de plain-pied à l'étage supérieur. Le sous-sol abrite la salle de bains et les chambres, tandis que de vastes fenêtres à l'étage supérieur offrent une vue imprenable sur les montagnes environnantes. Un petit coin lecture est installé sur une plateforme en bois au-dessus de l'espace de vie.

**Bois** De grands panneaux de bois lamellé croisé forment l'enveloppe porteuse du bâtiment. Elle a été encadrée par deux châssis en acier pour la stabilisation sismique. L'espace de vie principal, sur plusieurs niveaux, peut ainsi rester ouvert, aucune cloison n'est nécessaire. La toiture en panneaux de bois lamellé croisé massifs, ainsi que la galerie ont été suspendues aux châssis.

**Énergie** Le bâtiment a initialement été conçu et validé selon la norme d'efficacité énergétique slovène, qui ne prescrit toutefois aucune valeur énergétique concrète. Durant la période de construction, les matériaux et la domotique ont été améliorés par les architectes de manière à ce qu'il atteigne désormais quasiment le standard de Maison Passive.



2 | Terrasse verte

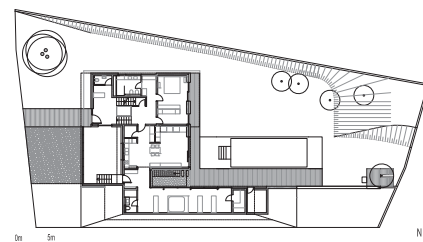


3 | Galerie

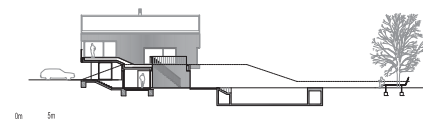


4 | Vue sur le jardin

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## VUE DE FACE



## CONCEPT



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2012  
Investisseur | particulier  
Architecture | Mojca Gregorski, Ljubljana (SI) ; Miha Kajzelj, Ljubljana (SI)  
Ingénierie structurelle | Igor Štupnik, Grosuplje (SI)  
Durée de construction | 36 mois  
Nombre d'étages | 2  
Taille de la parcelle | 1 100 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 300 m<sup>2</sup>  
Récompenses | Crayon d'or des Architectes et Aménageurs du Slovénie 2015 (vainqueur)  
Photographie | Photos 1-4 : Miran Kambič, Ljubljana (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Panneaux de bois lamellé croisé  
Entreprise de construction bois | CBD d.o.o., Celje (SI)  
Origine du bois, certification | Bois certifié FSC  
Traçabilité du bois | Oui (par les négociants en bois et l'architecte)  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Abattage et transformation du bois en Autriche et en Slovénie  
Norme d'efficacité énergétique | Maison à basse consommation d'énergie  
Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur, chauffage par le sol et les murs  
Consommation d'énergie | 12 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,9-0,11 | 0,09 | 0,10 | 0,9-1,0





# Immeuble d'habitation Papillon

Mauren, Liechtenstein



1 | Vue nord-ouest

Construit en éléments de bois préfabriqués, l'immeuble se compose de trois corps de bâtiment qui épousent harmonieusement le flanc de la colline.

**Projet** Le complexe Papillon, qui compte plus de 1000 m<sup>2</sup> de surface habitable et 600 m<sup>2</sup> de surface utile, se dresse au milieu d'une structure résidentielle aux constructions de taille modeste. Une autre particularité du bâtiment est qu'il a été construit par une famille qui y habite et loue une partie des appartements, suite à un concours architectural qu'elle a elle-même lancé. L'ensemble offre suffisamment de place pour trois générations. La loggia, les jardins et les cours sont protégés côté vallée par une barre de trois étages. Au coin opposé se dresse un bâtiment cubique, en face d'un bloc fermé abritant un atelier et une salle de musique.

**Bois** La structure entièrement en bois réalisée à partir d'éléments préfabriqués repose sur un socle en béton armé. Seuls les escaliers et les cages d'ascenseur sont en béton. La construction porteuse des murs intérieurs et extérieurs est composée de plaques de bois massif multicouches visibles. Les murs intérieurs non porteurs sont en construction légère permettant d'aménager l'implantation des appartements. Les plafonds sont en matériau hybride bois-béton. Le traitement des panneaux de bois extérieurs assure une résistance optimale aux intempéries et ne requiert aucun entretien.

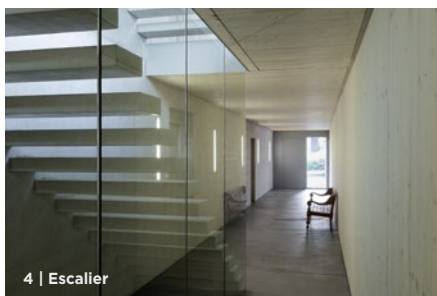
**Énergie** La source de chaleur du bâtiment à très basse consommation d'énergie est une sonde thermique de 100 m de profondeur, associée à une pompe à chaleur hautes performances.



2 | Vue sud-est

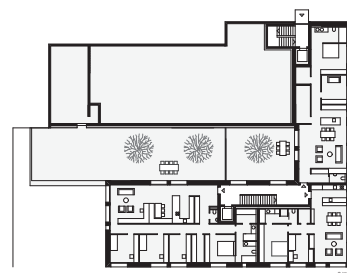


3 | Terrasse

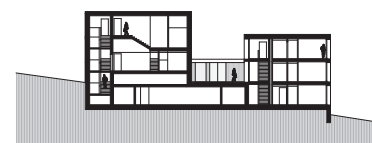


4 | Escalier

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2012  
 Investisseur | BFS Biedermann Bühel Familienstiftung, Mauren (LI)  
 Architecture | Gohm Hiessberger Architekten ZT GmbH, Feldkirch (AT)  
 Ingénierie structurelle | Silvio Wille Anstalt, Balzers (LI); charpenterie : XYLO AG, Schaan (LI)  
 Durée de construction | 19 mois  
 Nombre d'étages | 4  
 Taille de la parcelle | 1553 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 2494 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 2800 EUR/m<sup>2</sup> SHOB  
 Récompenses | 2017 Prix des architectes et ingénieurs du Liechtenstein LIA « Construction exemplaire au Liechtenstein », 2013 Nomination « Constructive Alps », 2013 Prix « best architects 14 »  
 Photographie | Photos 1, 3 + 4 : Bruno Klotz, Vienne (AT); Photo 2 : Markus Gohm, Feldkirch (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Sous-sol : béton armé avec isolation intérieure, rez-de-chaussée et étages supérieurs : éléments préfabriqués de bois, dalles en hybride bois-béton, structure portante en plaques de bois massif multicouches; cage d'escalier en béton  
 Entreprise de construction bois | Frommelt Zimmererei / Ing. Holzbau AG, Schaan (LI)  
 Origine du bois, certification | Suisse (CH), certification : FSC, COBS (Certificat d'origine bois Suisse)  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Oui, quasiment tous les artisans sont de la région  
 Norme d'efficacité énergétique | Construction à très basse consommation d'énergie (Minergie-P)  
 Systèmes énergétiques | Chauffage au sol avec régulation individuelle par pièce; aération contrôlée avec récupération de chaleur, rendement de 80 %; eau chauffée par sonde géothermique; pompe à chaleur, rendement de 100 %; aération double flux avec système de ventilation (récupération de chaleur par échangeur rotatif, rendement de 78 %)  
 Consommation d'énergie | bloc B = 28 kWh/m<sup>2</sup>a, bloc C = 25 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
 Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,14 | 0,10 | 0,12 | 0,63

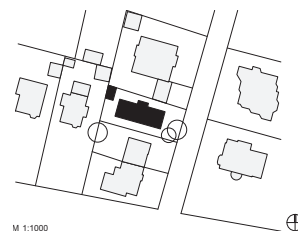


# Immeuble d'habitation Kamorstraße

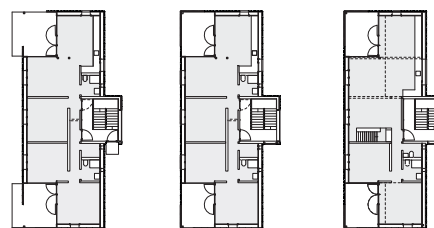
Constance, Allemagne



PLAN DU SITE



PLANS

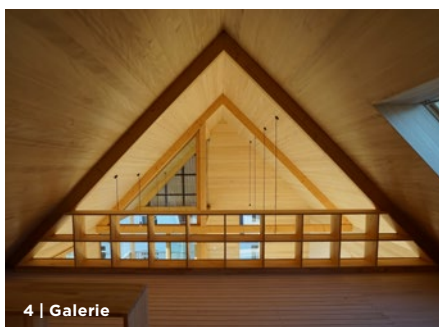


Cet immeuble d'habitation à la structure entièrement en bois s'intègre parfaitement dans le contexte urbain et contribue à une densification réussie.

**Projet** Le bâtiment se situe dans la ville de Constance à proximité immédiate du lac. Avec son volume compact et son toit en bâtière, il reprend les caractéristiques des villas environnantes. Les pièces aux volumes bien équilibrés sont orientées au sud et aménagées de manière neutre, permettant si besoin est de séparer à chaque étage une partie de l'appartement pour en faire, par exemple, un bureau indépendant. Les deux pièces restantes et la salle d'eau disposent alors d'une entrée séparée depuis la cage d'escalier. A chaque étage, deux grandes loggias d'angle ménagent des espaces privés protégés. Ces « pièces d'angle extérieures » disposent d'une belle vue sur le lac et forment en été une prolongation agréable de la pièce de vie.

**Bois** La portée relativement faible du bâtiment a permis d'exécuter la structure entièrement en bois de construction massif. L'ensemble des aménagements intérieurs est en sapin blanc massif de la Forêt Noire. Le « pare-vapeur » n'est ici pas une membrane mais un bardage diagonal en bois qui, grâce à des joints à queue d'aronde, garantit l'étanchéité.

**Énergie** Avec son enveloppe isolante et sa chaudière gaz à condensation, le bâtiment répond aux exigences actuelles en matière de consommation d'énergie (loi allemande sur la chaleur et les énergies renouvelables, EEWärmeG).



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
 Investisseur | Maria Kollmann, Constance (DE)  
 Architecture | Maria Kollmann, architecte et urbaniste, Constance (DE)  
 Ingénierie structurelle | Fischer und Leisering Ingenieurgesellschaft mbH, Constance (DE)  
 Durée de construction | 10 mois  
 Nombre d'étages | 3 + galerie  
 Taille de la parcelle | 484 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 651 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 1060 EUR/m<sup>2</sup> SHOB  
 Récompenses | Prix de la construction en bois de Bade-Wurtemberg 2018 (prix); Construction exemplaire 2018, chambre des architectes de Bade-Wurtemberg  
 Photographie | Photos 1-4 : Hella Wolf-Seybold, Constance (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs : ossature en bois (bois massif); plafonds à poutres en bois apparentes; charpente de toit en bois massif; pare-vapeur assuré par un bardage diagonal en bois avec une valeur sd de 1,2 m  
 Entreprise de construction bois | Werner Ettwein GmbH, Villingen-Schwenningen (DE)  
 Origine du bois, certification | Sapin blanc massif : nord de la Forêt Noire (DE); bois de construction : Autriche (AT); PEFC, FSC  
 Traçabilité du bois | Oui (les entreprises ont été indiquées)  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises locales (gros œuvre, installations techniques), charpentiers de la Forêt Noire (60 km)  
 Norme d'efficacité énergétique | EnEV 2016  
 Systèmes énergétiques | Chaudière gaz à condensation  
 Consommation d'énergie | 56 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
 Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,17 | 0,16 | - | Fenêtres en bois avec triple-vitrage





# Chalet Chantemerle

Saint-Chaffrey, France



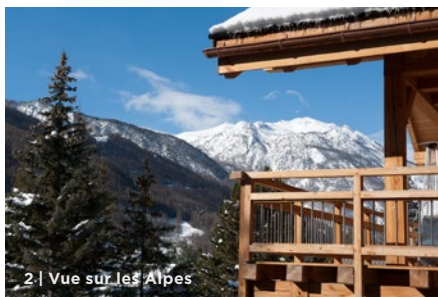
1 | Le chalet en hiver

Une alliance entre tradition et modernité pour un confort optimal : une vision sophistiquée et agréable de l'habitat dans les montagnes.

**Projet** Le chalet fait partie d'une gamme de modèles d'une entreprise française de construction en bois. Le projet a été adapté individuellement par les architectes. La gamme se caractérise par une charpente traditionnelle avec des lignes claires et un agencement moderne. Les chalets sont majoritairement destinés à être loués aux vacanciers.

**Bois** Les murs à ossature bois sont totalement étanches à l'air. Pour la structure porteuse visible, des sections surdimensionnées sont utilisées et des détails sculptés à la main sont mis à jour par endroits. Certains piliers se composent de bois massif ancien. Généralement, l'entreprise utilise du bois régional certifié PEFC, majoritairement du mélèze. Le mélèze est typique de la région des Hautes Alpes, le bois est robuste et résiste à la décomposition. Le mélèze est utilisé sous de multiples formes, comme poutre massive avec un traitement de surface traditionnel pour la structure porteuse visible, comme baguettes non traitées pour la façade, comme plinthes brossées pour l'habillage intérieur ou pour l'aménagement artisanal intérieur.

**Énergie** Outre la qualité énergétique intrinsèque exceptionnelle du bois, les chalets sont conformes aux exigences du décret français relatif à la consommation de chaleur RT 2012 (max. 50 kWh/m<sup>2</sup>a) et des certifications telles que BBC-Effinergie®.



2 | Vue sur les Alpes

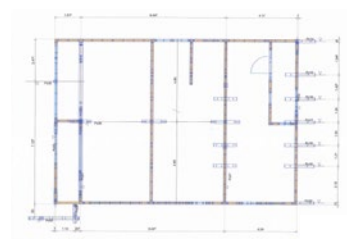


3 | Accès au parking souterrain

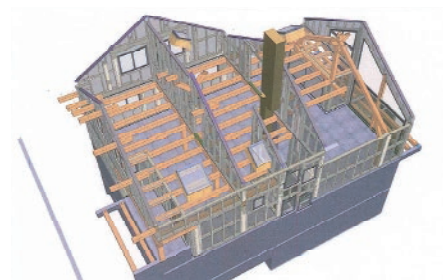


4 | Détail avec coffrage en mélèze

## PLAN



## AXONOMÉTRIE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015  
Investisseur | SCI IMMOPLUS, Rennes (FR)  
Architecture | Philippe Gauthier, Marseille (FR)  
Ingénierie structurelle | BET Patrick Millet, Gap (FR)  
Durée de construction | 14 mois  
Nombre d'étages | 3 + garage souterrain  
Taille de la parcelle | 815 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 299,6 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 3 750 € / m<sup>2</sup>  
Photographie | Photos 1-4 : Pierre Masclaux, La Roche de Rame (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Ossature bois, plancher bois, toit : charpente bois traditionnelle avec écran de sous-toiture  
Entreprise de construction bois | Chalets Bayrou, Puy-Saint-André (FR)  
Origine du bois, certification | Bois régional certifié PEFC (mélèze) (FR)  
Traçabilité du bois | Garantie par la certification  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Les entreprises impliquées se situent dans un périmètre de 40 km (Gap, Briançon)  
Systèmes énergétiques | Chauffage par le sol  
Consommation d'énergie | 84,1 kWh/m<sup>2</sup>/a (Cep RT 2012 ; consommation d'énergie primaire) ; Bbio 64,3 / bbiomax 98 points



# Haus am Stürcherwald

Laterns, Autriche



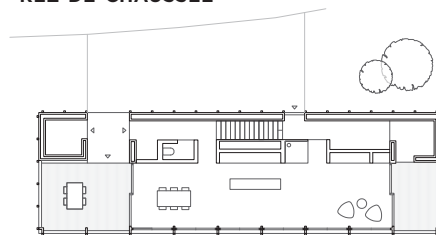
Cette maison individuelle allie les techniques de construction traditionnelles à une esthétique contemporaine sans puiser dans les clichés associés aux maisons de bois classiques.

**Projet** Dans le hameau Stürcher Wald, cette maison se dresse à 1000 mètres d'altitude sur une parcelle très pentue orientée au sud. L'ouvrage s'inspire d'une part des typologies traditionnelles de l'architecture de la région des Walser (maisons en rondins), mais ce long bâtiment au toit en bâtière casse d'autre part entièrement les modèles classiques pour afficher une modernité radicale. Les pièces se répartissent sur deux niveaux. Les zones d'activités quotidiennes telles que la cuisine et le séjour se trouvent au niveau de l'entrée. Les pièces privées (chambres et salles de bains), qui ont fait l'objet d'un traitement encore plus subtil et raffiné, se trouvent à l'étage. La forme toute en longueur et l'organisation stricte de l'implantation permettent une utilisation optimale de l'ensoleillement du niveau principal, ce qui représente un atout considérable en montagne pendant les longs mois d'hiver.

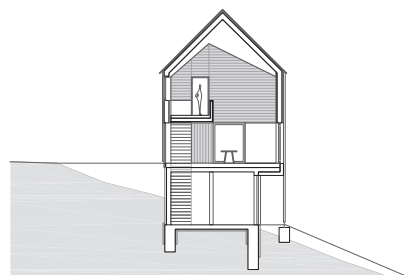
**Bois** L'utilisation du mélèze local et le traitement différencié de ses surfaces qui se présentent en bois brut à l'extérieur pour se peaufiner à l'intérieur soulignent le caractère exceptionnel du bâtiment. Les plafonds et les murs ont été réalisés en éléments de bois et le toit est recouvert de tôle.



## REZ-DE-CHAUSSÉE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015  
 Investisseur | Particulier  
 Architecture | Bernardo Bader Architekten, Dornbirn (AT)  
 Ingénierie structurelle | Merz Kley Partner, Dornbirn (AT)  
 Nombre d'étages | 2 + cave  
 Taille de la parcelle | 1000 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 253 m<sup>2</sup>  
 Récompenses | Prix de la construction en bois du Vorarlberg 2017 (lauréat), Maison de l'année 2017 (mention)  
 Photographie | Photos 1-3 : Gustav Willeit, Zurich (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en éléments de bois (mélèze) sur fondation en muraille  
 Entreprise de construction bois | Dobler Holzbau GmbH, Röthis (AT)  
 Origine du bois, certification | Autriche (Vorarlberg, Tyrol, Styrie)  
 Traçabilité du bois | Oui (les entreprises ont été indiquées)  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Seuls des artisans locaux ont été employés  
 Norme d'efficacité énergétique | Certificat énergétique (catégorie « B ») pour les besoins en énergie de chauffage)  
 Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur, poêle  
 Consommation d'énergie | 36,5 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur), 106 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin en énergie primaire)  
 Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,23 (valeur moyenne)





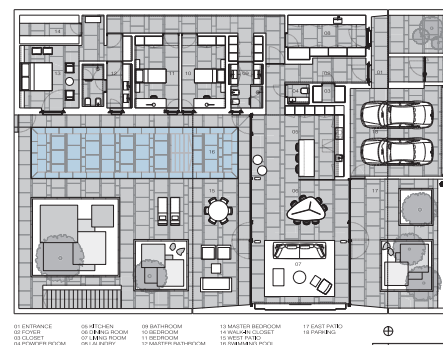
# Jesolo Lido Pool Villa

Jesolo, Italie



1 | Vue du jardin

## PLAN DE SITUATION

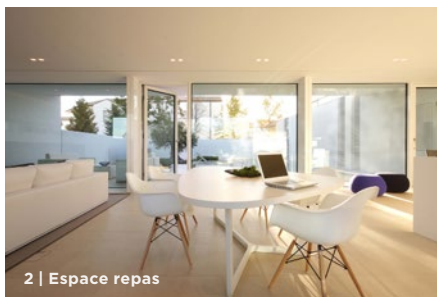


Une maison individuelle haut de gamme, dont les exigences en matière de design et d'efficacité énergétique ont été satisfaites grâce à l'utilisation d'éléments en bois préfabriqués.

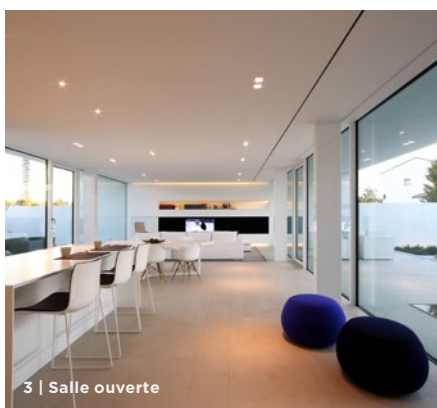
**Projet** Une maison privée dans un lieu de villégiature sur la côte vénitienne devait réaliser la prouesse de matérialiser un vaste plan de sol, une piscine et des espaces en plein air faciles à entretenir. L'espace d'habitation transparent s'ouvre sur deux grandes cours distinctes, chacune avec un olivier pour transformer l'espace. Un débord de toit de quatre mètres vers l'ouest offre de l'ombre lorsque l'été est chaud. L'équipement technique a largement été intégré dans les surfaces.

**Bois** Une grande partie du bâtiment d'habitation se compose d'éléments en bois préfabriqués, qui doivent répondre à des exigences statiques particulières en raison de la situation de l'habitation dans une zone à risque sismique. En parallèle, leur utilisation a permis d'associer de vastes espaces intérieurs à un agréable climat ambiant.

**Énergie** Les propriétés bénéfiques des cloisons en bois sur le plan thermique, encore améliorées par des surisolations des murs et des vitrages, ainsi que l'élimination conséquente des ponts thermiques, réduisent le besoin en énergie calorifique du bâtiment à moins de 30 kWh/m<sup>2</sup>a. Le bâtiment a été distingué par le label certification énergétique APE, classe A.



2 | Espace repas



3 | Salle ouverte



4 | Entrée



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013  
Investisseur | particulier  
Architecture | JMA, Milan (IT)  
Durée de construction | 6 mois  
Nombre d'étages | 1 + sous-sol  
Taille de la parcelle | 600 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 240 m<sup>2</sup>  
Photographie | Photos 1-4 : Jacopo Mascheroni, Milan (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction sur ossature combinée bois et acier

Norme d'efficacité énergétique | certification énergétique APE, classe A

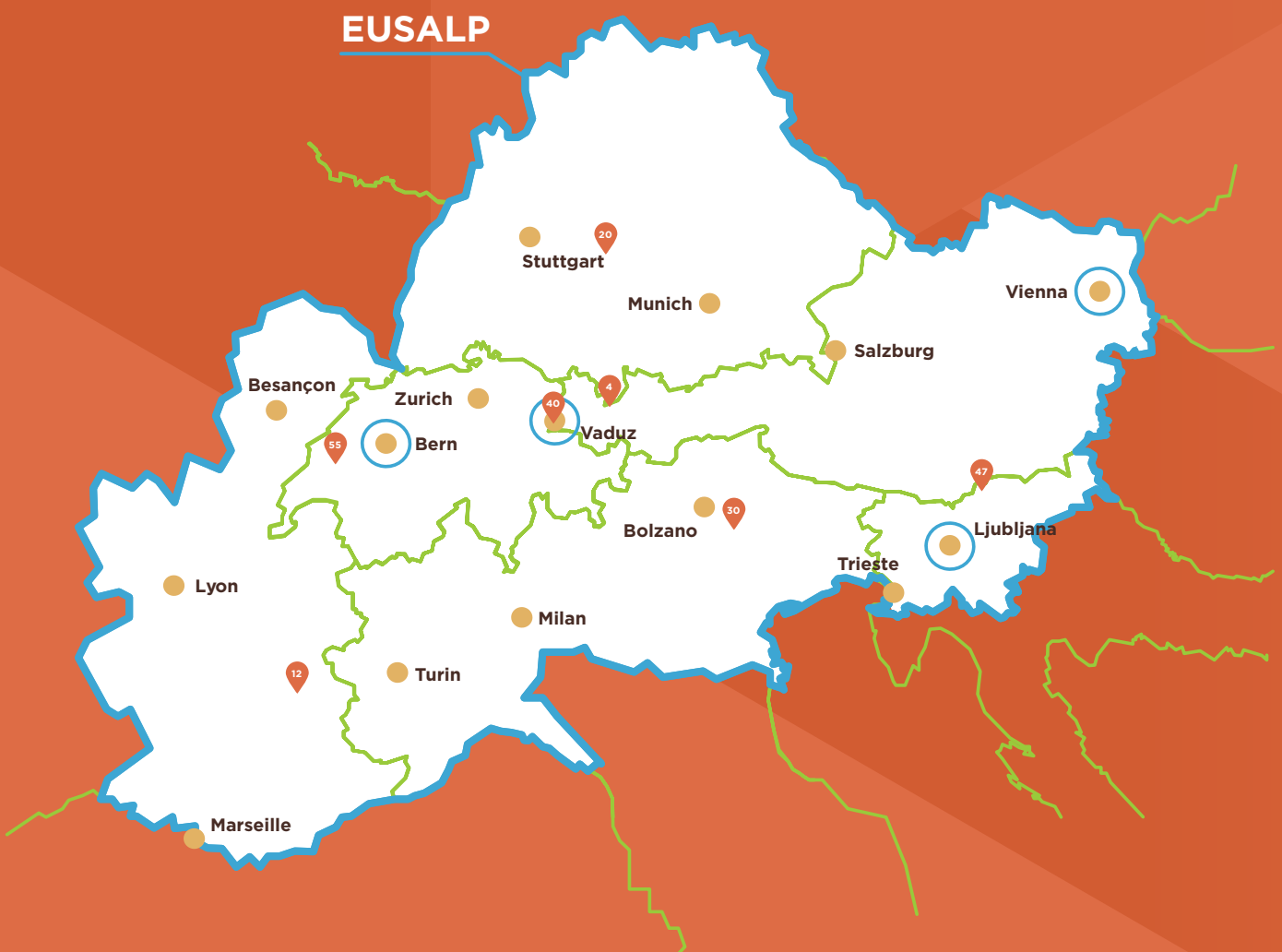
Systèmes énergétiques | Photovoltaïque, pompe à chaleur électrique

Consommation d'énergie | 26,7 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)



# Bâtiments commerciaux

47	Auberge de jeunesse Punkl, Ravne na Koroškem, Slovénie
40	Dépôt de Service des Forêts, Schaan, Liechtenstein
20	Entrepôt de sel, Geislingen an der Steige, Allemagne
12	Bergerie, Orcières, France
04	Chalet de ski Wolf, Lech, Autriche
30	Refuge d'Oberholz, Obereggen, Italie
55	Entrepôt, Payerne, Suisse





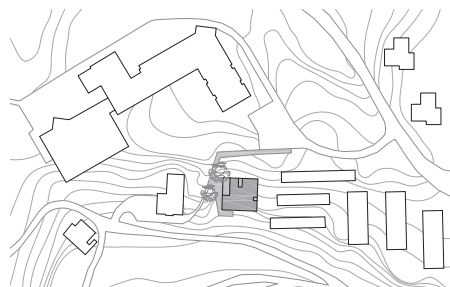
# Auberge de jeunesse Punkl

Ravne na Koroškem, Slovénie

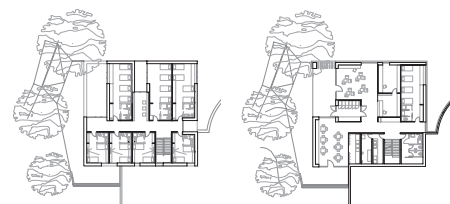


1 | Accès entre des arbres imposants

## PLAN DE SITUATION



## PLANS



Premier bâtiment public en bois à faible consommation d'énergie de Slovénie, l'auberge de jeunesse est la meilleure publicité possible pour le tourisme écologique dans la région.

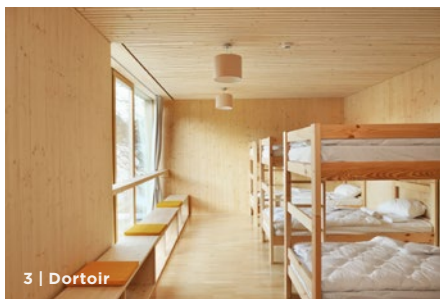
**Projet** L'auberge de jeunesse se trouve dans un petit parc sur une colline boisée au-dessus de la ville, qui abrite également une école primaire, un établissement de travail social, une bibliothèque et différentes installations sportives. Deux arbres imposants encadrent l'accès à la réception du bâtiment cubique, qui comporte des couchages et des espaces communs pouvant accueillir jusqu'à 48 personnes. Emblème moderne de la ville, l'auberge est également utilisée pour diverses manifestations publiques.

**Bois** Le bois utilisé pour la construction provient de la forêt voisine de Pohorje exploitée de manière durable. La région est connue pour sa tradition séculaire de construction en bois d'épicéa. L'auberge de jeunesse s'inspire de la culture du bâti régionale et la réinterprète en utilisant du bois lamellé croisé d'épicéa. Le bois est utilisé comme élément porteur (construction à partir de panneaux), ainsi que pour l'agencement de façade.

**Énergie** Le bâtiment a été conçu pour un besoin en énergie primaire de 22 kWh/m<sup>2</sup>a et donc selon le standard Maison Passive. Selon la surveillance actuelle, l'auberge de jeunesse présente toutefois un besoin en chaleur de chauffage plus élevé. Cependant, de faibles coûts énergétiques et une atmosphère confortable en font un bâtiment public exemplaire.



2 | Vue extérieure de nuit



3 | Dortoir



4 | Foyer



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2011  
 Investisseur | Bureau de la culture, du sport, du tourisme et de la jeunesse, Ravne na Koroškem (SI)  
 Architecture | Arrea, arhitektura d. o. o., Ljubljana (SI)  
 Ingénierie structurelle | CBD d.o.o., Ljubljana (SI)  
 Durée de construction | 4 mois  
 Nombre d'étages | 2  
 Taille de la parcelle | 1 574,60 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 534,70 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 1 340 €/m<sup>2</sup>  
 Récompenses | entre autres, Prix Nationale pour la meilleure construction en bois 2013 (catégorie Bâtiments publics) ; Constructive Alps Award 2015 (nomination)  
 Photographie | Photos 1-4 : Miran Kambič, Radovljica (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Structure à base de panneaux de bois lamellé croisé (épicéa)  
 Entreprise de construction bois | Smreka d.o.o., Gornji Grad (SI) ; éléments de façade : Kograd Interier d.o.o., Šentjanž pri Dravogradu (SI)  
 Origine du bois, certification | Forêt de Pohorje (SI), certificat FSC  
 Traçabilité du bois | Bois abattu et transformé localement  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Transformation, production et construction exclusivement par des entreprises locales  
 Norme d'efficacité énergétique | C (Slovénie)  
 Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur air-eau, ventilation avec récupération de chaleur (rendement 90 %)  
 Consommation d'énergie | 37,9 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
 Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,122 | 0,085 | 0,082 | < 1,00





# Dépôt de Service des Forêts

Schaan, Liechtenstein



1 | Vue nord

Avec des éléments simples — murs en tasseaux d'épicéa local — ce bâtiment fonctionnel correspond exactement aux besoins d'une pépinière forestière.

**Projet** Le Service des Forêts National avait besoin d'un local pour l'entreposage de ses équipements et véhicules. La pépinière forestière se trouve environ 2 kilomètres au nord du centre de la commune, au cœur de la zone naturelle du « Schaaner Riet ». L'idée était de réaliser avec des matériaux simples un bâtiment fonctionnel qui remplirait les besoins de l'exploitation (culture et soin des forêts et bois de protection). Le bâtiment complète deux autres constructions existantes, formant avec elles une cour ouverte et ainsi le centre de l'ensemble.

**Bois** Les murs (intérieurs et extérieurs) sont formés de tasseaux superposés autoportants en lattes d'épicéa local brut qui n'exigent aucune structure supplémentaire. Outre la fixation des murs à l'aide de barres de liaison, aucune mesure statique n'est nécessaire. Les lattes brutes de sciage de 35 à 50 cm de largeur créent un ensemble expressif, structuré et d'une certaine rusticité. La simplicité et la sobriété des façades sont toutefois animées par des aspects changeants au gré de la lumière et du temps.



2 | Vue sud

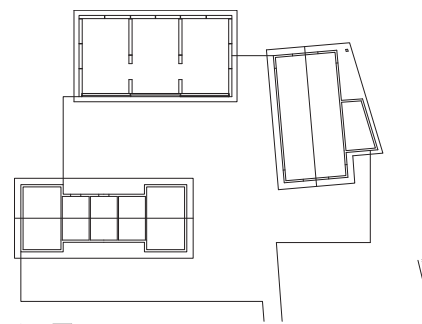


3 | Façade de lattes superposées

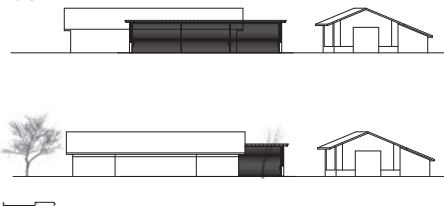


4 | Intérieur

## PLAN



## VUE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2008  
Investisseur | Principauté de Liechtenstein  
Architecture | Cavegn Architekten, Schaan (LI)  
Ingénierie structurelle | XYLO AG, Schaan (LI)  
Durée de construction | 7 mois  
Nombre d'étages | 1  
Taille de la parcelle | 3404 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 306 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1714 EUR/m<sup>2</sup>  
Récompenses | Best architect 13, Construction d'excellence de la Suisse orientale, Oscar du bois du Liechtenstein 2010  
Photographie | Photo 1-4 : Roland Korner, Triesen (LI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Tasseaux d'épicéa brut  
Entreprise de construction bois | Frommelt AG, Schaan (LI)  
Origine du bois, certification | Bois local (Liechtenstein)  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Oui, toutes les entreprises impliquées viennent du Liechtenstein  
Norme d'efficacité énergétique | Non chauffé





# Entrepôt de sel

Geislingen an der Steige, Allemagne



1 | Vue sud

Les matériaux, la forme et les détails de cet entrepôt correspondent aux exigences de construction et de fonction posées par le stockage du sel.

**Projet** Suite à l'évolution de la logistique de l'épandage de sel, les exigences posées aux entrepôts en matière de hauteur de déversement et d'entrée (9 m) ont donné lieu à un nouveau type de bâtiment. Le concept et la construction de l'entrepôt répondent aux impératifs spécifiques du stockage du sel. La structure choisie minimise le nombre d'éléments en métal soumis à la corrosion. Les quelques fixations métalliques absolument nécessaires peuvent être contrôlées et réparées à tout moment. Les panneaux PVC ondulés, résistant au sel, laissent entrer la lumière tout en protégeant le bois. Les parois intérieures en bois légèrement inclinées permettent de réduire le nombre d'armatures des cloisons en béton et d'augmenter la capacité de stockage.

**Bois** Le sel attaque la plupart des matériaux de construction. Or, il a un effet de conservation sur le bois. Pour cette raison, l'ensemble des parois intérieures sont en bois. Le principal problème des entrepôts de sel est que cette substance pénètre dans les interstices des parois et provoque des dommages. Ici, les éléments individuels sont entièrement ouverts et ne présentent aucune cavité. La structure en bois est fixée à chaque pilier en béton par deux vis en acier inoxydable dont l'état peut être très simplement contrôlé et qui peuvent être remplacées à tout moment si nécessaire.



2 | Vue nord

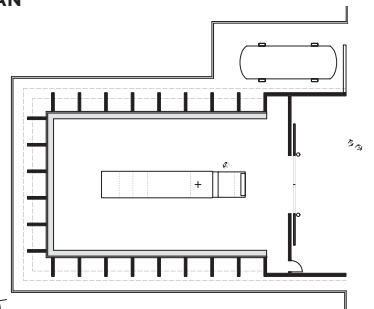


3 | Entrée, avec vue sur le sel entreposé

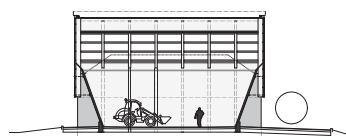


4 | Détail de la façade

PLAN



COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur | République fédérale d'Allemagne, représentée par l'Office public des bâtiments d'Ulm

Architecture | vautz mang architekten bda, Stuttgart (DE)

Ingénierie structurelle | Furche Geiger Zimmermann Tragwerksplanung, Köngen (DE)

Durée de construction | 14 mois

Nombre d'étages | 1

Coûts de construction nets | 647 000 EUR nets, compactage du sol inclus

Récompenses | Entre autres : Prix allemand de la construction en bois 2017 (prix honorifique), Prix Balthasar Neumann 2018 (mention), Prix allemand du génie civil 2018 (mention), Prix Hugo Häring 2017

Photographie | Photo 1 : Martin Duckek, Ulm (DE) ; Photos 2+4 : vautz mang architekten bda, Stuttgart (DE) ; Photo 3 : Burkhard Walther, Stuttgart (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Ossature en bois sur fondation en béton armé ; toit : panneau en bois lamellé (5 cm)

Entreprise de construction bois | Rieg Holzbau, Schwäbisch Gmünd (DE)

Origine du bois, certification | Autriche (éléments en bois lamellé) (AT)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises artisanales de la région

Norme d'efficacité énergétique | Le bâtiment n'est pas chauffé

Systèmes énergétiques | Éclairage LED

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m²K)) | Le bâtiment n'est pas isolé



# Bergerie

Orcières, France



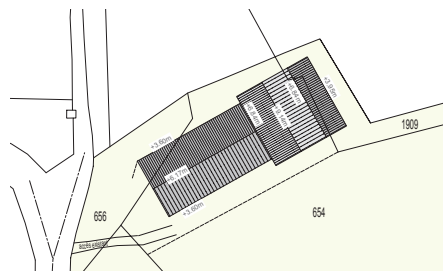
L'ancienne étable en bois avait brûlé, mais ne s'était pas effondrée, permettant le sauvetage des moutons. Le bois s'est donc imposé comme un choix sûr lors de la reconstruction.

**Projet** Le bâtiment se fond parfaitement dans le paysage montagnard, grâce aux lignes horizontales et à son volume compact. Une structure porteuse en bois massif avec des points de jonction robustes couvre l'enclos pour les animaux, la grange à foin et un entrepôt. Le projet a pour objectif de créer de bonnes conditions climatiques pour les animaux, aussi bien en été qu'en hiver. La faible inclinaison du toit et le faible volume intérieur contribuent à la préservation de la chaleur dans le bâtiment en hiver. En outre, l'étable doit pouvoir résister aux fortes charges de neige ( $450 \text{ kg/m}^2$ ) à une altitude de 1700 m. Elle est orientée sud-est afin d'être protégée du vent.

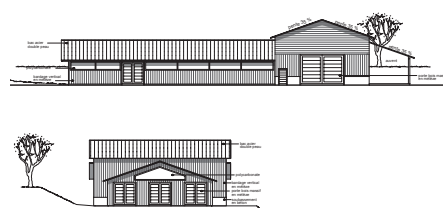
**Bois** Le montage a pu se dérouler très rapidement sur place grâce à des éléments porteurs préfabriqués. Il s'agit du premier bâtiment agricole construit à partir de Bois des Alpes<sup>TM</sup> régional. Une structure porteuse en sapin pour l'enclos, ainsi qu'une structure porteuse en lamellé-collé pour la grange à foin et l'entrepôt ont été érigées sur des fondations en béton. La façade se compose de mélèze de la région dans sa coloration naturelle. Le toit en pente est couvert d'une couverture métallique, l'isolation se compose de polyester recyclé (épaisseur  $2 \times 75 \text{ mm}$ ). La lumière rentre par des panneaux en polycarbonate semi-transparents.



## PLAN DE SITUATION



## FAÇADE SUD / FAÇADE EST



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
 Investisseur | Michel Giraud-Missier, Orcières (FR)  
 Architecture | Atelier d'Architecture Giacomoni, L'Escale (FR)  
 Ingénierie structurelle | E Tech Bois Laurent Anglesio, Ingénieur Bois, Sisteron (FR)  
 Durée de construction | 6 mois  
 Nombre d'étages | 1  
 Surface hors œuvre |  $1\,000 \text{ m}^2$   
 Coûts de construction nets |  $669 \text{ €/m}^2$   
 Récompenses | Grand Prix de la Construction Durable 2017 (Démarche qualité Hautes Alpes Naturellement)  
 Photographie | Photos 1-3 : Marie-Christine Giacomoni, L'Escale (FR) ; Photo 4 : Michel Giraud-Missier, Orcières (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Structure porteuse en bois massif et bois lamellé croisé  
 Entreprise de construction bois | Alpes Méditerranée Charpente, Saint Crépin (FR)  
 Origin du bois, certification | Bois des Alpes<sup>TM</sup> certifié (FR), PEFC  
 Traçabilité du bois | Oui (Bois des Alpes<sup>TM</sup> certifié)  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Oui, l'utilisation du bois local contribue à redynamiser l'industrie du bois à l'échelle locale  
 Systèmes énergétiques | Bonne isolation par rapport aux bâtiments habituels destinés à l'élevage





# Chalet de ski Wolf

Lech, Autriche



1 | Panorama des Alpes autrichiennes avec les sommets Kriegerhorn, Trittkopf et Rüfikopf

Le projet « Bauen für Gäste » (construire pour les hôtes) se caractérise par une esthétique résolument moderne sans allusions aux clichés alpins.

**Projet** Le chalet Wolf est comme tiré d'un livre d'image : 22 mètres de long, 16 mètres de large et 7 mètres de haut, il se dresse à 2 000 mètres d'altitude sur un socle de béton dans un panorama alpin à couper le souffle. La terrasse couverte fait entre 2,20 et 3 mètres de profondeur et accueille 48 personnes. Le chalet intègre beaucoup d'éléments typiques pour l'architecture des Alpes. Depuis des siècles, les maisons de cette région sont construites sur un socle en dur. La maçonnerie contemporaine est le béton, l'intention est la même : protéger de l'humidité le bois qui peut d'autre part, quand bien utilisé, faire face sans problème aux extrêmes conditions climatiques de la région.

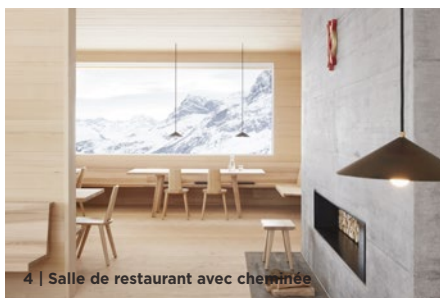
**Bois** Le chalet est entièrement recouvert de bois d'épicéa local non traité, ce qui lui permet de faire élégamment le lien entre l'ancien et le moderne. Les lattes d'épicéa brut de sciage des façades et portes coulissantes sont posées à la verticale pour faciliter l'écoulement de l'eau. Dans la zone de la terrasse couverte et à l'intérieur, elles sont horizontales. La structure verticale des murs extérieurs se prolonge directement dans celle du toit qui est couvert de lattes doubles en épicéa. Le toit et les murs sont donc du même bois et ne sont séparés que par une césure fonctionnelle : une gouttière carrée en cuivre.



2 | Terrasse couverte

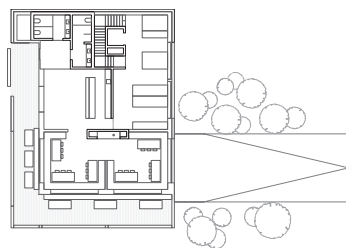


3 | Tente translucide sous le toit en bâtière

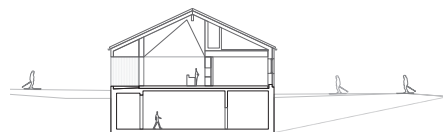


4 | Salle de restaurant avec cheminée

## PLAN



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016  
Investisseur | Christian Wolf, Lech (AT)  
Architecture | Bernardo Bader Architekten, Dornbirn (AT)  
Ingénierie structurelle | Merz Kley Partner, Dornbirn (AT)  
Durée de construction | 6 mois  
Nombre d'étages | 1 + cave  
Taille de la parcelle | 435 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 500 m<sup>2</sup> (cave comprise)  
Récompenses | Prix de la construction en bois du Vorarlberg 2017 (nominé)  
Photographie | Photos 1-4 : Adolf Bereuter, Dornbirn (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en bois sur socle en maçonnerie  
Entreprise de construction bois | Kaufmann, Zimmerei und Tischlerei GmbH Reuthe (AT)  
Origine du bois, certification | Autriche (Vorarlberg)  
Traçabilité du bois | Oui (forêts de la région)  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Seuls des artisans locaux ont été employés  
Norme d'efficacité énergétique | Certificat énergétique (besoins en énergie de chauffage « B »)  
Systèmes énergétiques | Chaudière à pellets, récupération thermique, grande cheminée dans la salle du restaurant  
Consommation d'énergie | 42 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin en énergie de chauffage), 319 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin en énergie primaire)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,25 (valeur moyenne)



# Refuge d'Oberholz

Obereggen, Italie



1 | En hiver

Un refuge de montagne comme une sculpture, inspirée de la culture du bâti locale intégrant de nombreux éléments en bois.

**Projet** Construit à une altitude de 2 000 mètres environ à côté de la gare du téléphérique d'Oberholz, le nouveau refuge de montagne sort de la pente tel un arbre tombé et forme une symbiose avec le paysage. Les parties du bâtiment visibles de l'extérieur s'inspirent de la culture du bâti locale, notamment dans la forme du toit, tandis que la vie intérieure complexe de la structure traditionnelle des refuges des Dolomites est réinterprétée. Les grandes façades vitrées des trois parties du bâtiment sont orientées sur les trois montagnes majeures de l'environnement proche et offrent une vue spectaculaire sur le paysage montagnard aux visiteurs du restaurant.

**Bois** Les éléments en bois porteurs et non porteurs sont, tout comme le mobilier, exclusivement fabriqués à partir de bois des Alpes. Outre l'épicéa utilisé pour les éléments porteurs et l'aménagement intérieur, du mélèze est également utilisé pour la façade et du chêne pour l'ameublement. Les pièces ont été préfabriquées et façonnées dans la vallée par des artisans locaux.

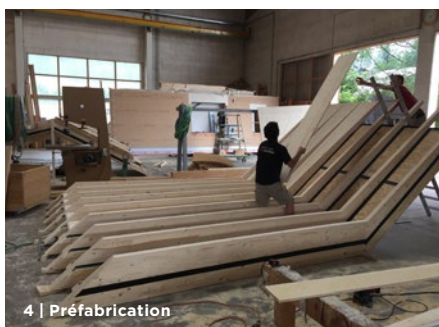
**Énergie** L'utilisation de technologies durables, comme par exemple une pompe à chaleur géothermique, permet au bâtiment d'être certifié comme bâtiment à consommation d'énergie quasi-nulle (KlimaHaus A) et de ne nécessiter que très peu d'énergie.



2 | Vue sur les montagnes

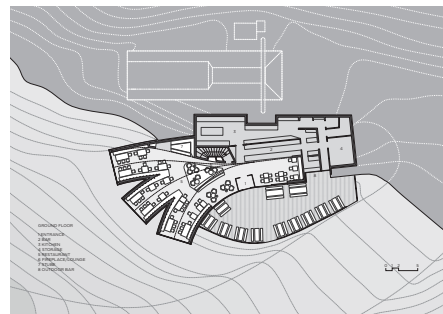


3 | Vue de face de nuit



4 | Préfabrication

## PLAN DE SITUATION



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016  
Investisseur | Obereggen AG/SpA, Nova Ponente (IT)  
Architecture | Peter Pichler en collaboration avec Pavol Mikolajcak, Milan (IT)  
Ingénierie structurelle | Ossature bois : Dr. Ing. Andreas Erlacher, Bolzano (IT)  
Durée de construction | 8 mois  
Taille de la parcelle | 1 432 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 634 m<sup>2</sup>  
Récompenses | The Plan Award 2017 ; Ristorante d'autore - Archilovers 2017 ; Emerging Architect of the Year, Dezeen Awards 2017 (nomination)  
Photographie | Photos 1-3 : Oskar Da Riz, Bolzano (IT) ; Photo 4 : Peter Pichler Architecture, Milan (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction hybride bois-béton  
Entreprise de construction bois | LignoAlp, Bressanone (IT) ; société de construction : Pfeifer Bau Srl, Nova Ponente (IT)  
Origine du bois, certificat | Allemagne du sud (DE), Autriche (AT), PEFC  
Traçabilité du bois | Garantie par la certification PEFC  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Exclusivement des sociétés de construction du Tyrol du Sud (IT)  
Norme d'efficacité énergétique | KlimaHaus A (bâtiment à consommation d'énergie quasi-nulle)  
Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur géothermique  
Consommation d'énergie | 36 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,14 | 0,14 | - | 0,6





# Entrepôt

Payerne, Suisse



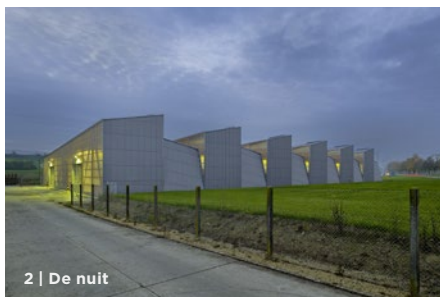
1 | Entrepôt avec espace de livraison

La mission de construction quotidienne d'un entrepôt a été résolue à moindre coût grâce à des éléments en bois reflétés plusieurs fois, mais avec une grande prégnance architecturale.

**Projet** L'usine Eternit de Payerne devait être agrandie avec un entrepôt aussi peu coûteux que possible. Les poutres de toiture avec un entraxe de 7,5 mètres enjambent la largeur de l'atelier de 44,5 mètres. Le bâtiment mesure 91 mètres de long. Les segments de l'entrepôt présentent des pentes de toit différentes et se recoupent latéralement et dans la hauteur. Chaque deuxième segment est reflété sur l'axe principal, de telle manière qu'une structure de toit caractéristique voit le jour, laquelle fait référence au shed de l'atelier de production Eternit adjacent. Les façades sont en parfaite continuité avec les surfaces de toiture. Les surfaces du toit et de la façade ont été réalisées avec des panneaux Eternit ondulés. Les faces frontales sont habillées de panneaux ondulés translucides en polycarbonate.

**Bois** Du bois local a volontairement été choisi, permettant une construction voluptueuse et raffinée. Les éléments en bois régional ont été fabriqués en série par des entreprises artisanales des environs.

**Énergie** Le bâtiment n'est pas isolé, mais il peut être équipé par la suite d'une isolation entre la construction en bois en cas de besoin.



2 | De nuit

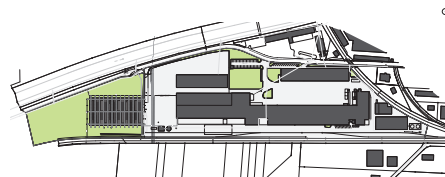


3 | Fente d'éclairage

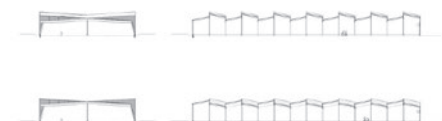


4 | Fente d'éclairage de l'intérieur

## PLAN DE SITUATION



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013

Investisseur | Eternit (Suisse) SA, Payerne (CH)

Architecture | Cadosch & Zimmermann Architekten ETH/SIA, Stefan Cadosch, Zurich (CH)

Ingénierie structurelle | Künig et Associés SA, Ingénieurs civils EPFL/SIA, Payerne (CH) ; bois : Ivo Diethelm GmbH, Gommiswald (CH)

Durée de construction | 12 mois

Nombre d'étages | 1

Taille de la parcelle | 9 300 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 4 049,5 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 767 €/m<sup>2</sup> superficie brute par étage

Photographie | Photos 1-4: Jürg Zimmermann, Zurich (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction d'ossature bois, toit sur chevrons

Entreprise de construction bois | Charpentes Vial SA, Le Mouret (CH)

Origine du bois, certification | Sapin / Épicéa d'une scierie locale (exploitations forestières du canton de Fribourg (CH), distance max. 30 km)

Traçabilité du bois | Oui

Chaîne de valeur des produits forestiers | Tous les travaux ont été réalisés par un artisan local, itinéraires env. 10 km

Norme d'efficacité énergétique | Entrepôt sans isolation, cependant triangulation possible à l'intérieur



# Bâtiment administratifs

41	Halle commerciale Sääga, Balzers, Liechtenstein
21	Administration scolaire du conseil épiscopal, Rottenburg am Neckar, Allemagne
13	Administration communale, Le Bourg-d'Oisans, France
05	Assurances Wälder, Andelsbuch, Autriche
31	Bâtiment administratif LignoAlp, Bressanone, Italie
56	Bâtiment administratif Laur-Park, Brugg, Suisse
01	Illwerke Zentrum Montafon, Vandans, Autriche





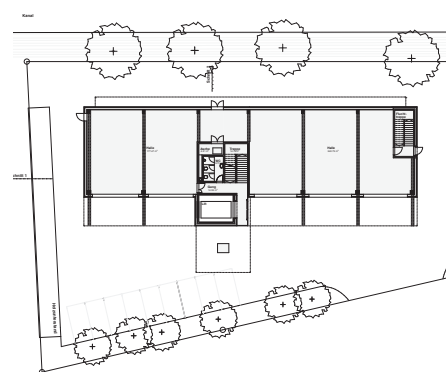
# Halle commerciale Sääga

Balzers, Liechtenstein



1 | Vue nord

PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



PLAN DU 1ER ÉTAGE



Une menuiserie partage avec d'autres unités commerciales son nouveau domicile en bois, un bâtiment à l'organisation flexible.



**Projet** Le bâtiment industriel se dresse sur la Landstrasse, dans la commune de Balzers. La route d'accès se trouve du côté du canal le long duquel le bâtiment s'étire. Une menuiserie, un centre de fitness et un cabinet d'architectes se partagent les locaux. La disposition correspond à un concept d'espace ouvert universel, ce qui permet une flexibilité optimale dans l'utilisation du bâtiment. Formant un contraste avec la structure en bois, la cage d'escalier de forme monolithique est en béton apparent. Les salles du rez-de-chaussée se prêtent clairement à une utilisation industrielle. C'est ici que se trouve la menuiserie avec ses ateliers, son entrepôt et sa salle d'exposition.



2 | Accès à la menuiserie



3 | Salle du 1er étage



4 | Cage d'escalier

**Bois** C'est un système d'éléments en bois qui a été choisi pour la construction, une décision positive en termes de coûts et de délais, et qui de plus correspond à l'activité du maître d'ouvrage. La façade est recouverte de lattes de bois verticales dont la surface finement travaillée évoque les meubles de la menuiserie. Elle est structurée par des lignes de séparation ainsi que par des bandes vitrées soulignées par un encadrement en tôle. Les plafonds en bois sont recouverts d'un enduit de béton. C'est la structure porteuse principale qui permet l'important surplomb qui forme le premier étage. Les éléments en avancée de la façade sont par ailleurs également porteurs et stabilisateurs.

## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2011  
Investisseur | Anton Vogt Schreinerei AG, Balzers (LI)  
Architecture | Patrik Beck, ARCHITEKTUR PITBAU, Triesenberg (LI)  
Ingénierie structurelle | Xylo AG, Schaan (LI); IPB Planungen AG, Balzers (LI)  
Durée de construction | 48 mois  
Nombre d'étages | 3  
Taille de la parcelle | 2151 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 1814 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1584 EUR/m<sup>2</sup>  
Récompenses | Oscar du bois du Liechtenstein 2018 (nomination)  
Photographie | Photo 1-4 : ARCHITEKTUR PITBAU, Triesenberg (LI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs en éléments de bois, plafonds en éléments de bois, cage d'escalier en béton apparent  
Entreprise de construction bois | Frommelt Zimmerei und Ing. Holzbau AG, Schaan (LI)  
Origine du bois, certification | Autriche (façade), Suisse (bois massif)  
Traçabilité du bois | Oui (les entreprises ont été indiquées)  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Seuls des artisans locaux ont été employés  
Norme d'efficacité énergétique | Minergie  
Systèmes énergétiques | Chaudière à copeaux de bois (chauffage et eau chaude)  
Consommation d'énergie | 34,4 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,17 | 0,17 | 0,3 | 1,1 - 1,4



# Administration scolaire du conseil épiscopal

Rottenburg am Neckar, Allemagne



1 | Vue sud-est

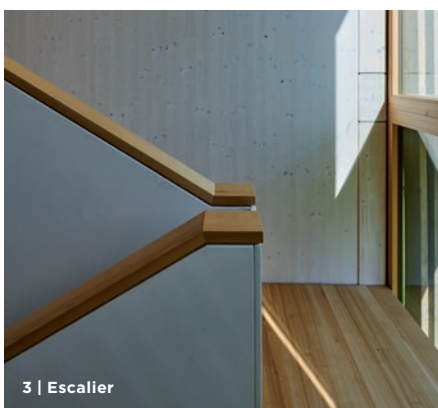
L'annexe au bâtiment administratif – dont la construction a respecté les vénérables arbres – s'intègre harmonieusement dans le parc tout en affirmant sa singularité.

**Projet** Le nouveau bâtiment de l'administration scolaire du conseil épiscopal à Rottenburg vient compléter l'ancien immeuble existant. Largement boisée et entourée d'un mur en pierres naturelles, la parcelle se situe sur une pente orientée à l'est. Le bâtiment de deux étages s'étire tout en longueur parallèlement à l'immeuble administratif existant au milieu d'anciens arbres. Situé sur le principal axe de circulation du terrain, il est relié à l'ancien bâtiment par une passerelle vitrée au niveau de l'entrée et reflète la structure existante. Les éléments verticaux et horizontaux en saillie structurent la façade en évoquant la répartition interne, servent de protection contre les éléments et supportent les stores flexibles qui abritent les larges vitrages du soleil.

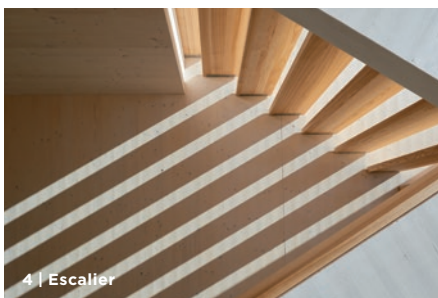
**Bois** Le bâtiment consiste en une ossature bois supportant des éléments préfabriqués. À l'intérieur, les surfaces en épicea des éléments porteurs des murs et des plafonds ainsi que les piliers se montrent au naturel. L'enveloppe extérieure est en sapin blanc lasuré pour éviter le grisaillement. Les baies vitrées sont insérées dans des encadrements en aluminium et sapin blanc. La plupart des matériaux et des surfaces exposent leur coloration naturelle.



2 | Passerelle reliant l'ancien et le nouveau bâtiment



3 | Escalier



4 | Escalier

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2014

Investisseur | Diocèse de Rottenburg-Stuttgart, Rottenburg (DE)

Architecture | kaiser architekten BDA, Dagmar Bürk Kaiser, Stuttgart (DE)

Ingénierie structurelle | Helber + Ruff Beratende Ingenieure PartG mbB, Ludwigsburg (DE)

Durée de construction | 12 mois

Nombre d'étages | 2

Taille de la parcelle | 32 570 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 640 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 1151 EUR/m<sup>2</sup>

Récompenses | Prix de la construction en bois de Bade-Wurtemberg 2015; Prix de la construction exemplaire 2017, chambre des architectes de Bade-Wurtemberg

Photographie | Photos 1-4 : Valentin Wormbs, Stuttgart (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Piliers en lamellé-collé d'épicéa; murs en panneaux d'épicéa massif; enveloppe extérieure en sapin blanc brut de sciage; plafonds en lamellé-collé et poutres caisson

Entreprise de construction bois | müllerblaustein Holzbau GmbH, Blaustein (DE)

Origin du bois, certification | Panneaux de bois massif autrichien (AT); bois de l'enveloppe extérieure de l'Allgäu (DE); certifié PEFC ou natureplus (bois des murs et des plafonds, revêtement intérieur)

Traçabilité du bois | Oui (les entreprises ont été indiquées)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Le maître d'ouvrage a veillé à ce que des entreprises régionales soient privilégiées. L'appel d'offres a donc inclus cette exigence.

Norme d'efficacité énergétique | EnEV (2012)

Systèmes énergétiques | Ventilation naturelle et rafraîchissement de nuit par le biais de volets à fentes

Consommation d'énergie | Reliée au bâtiment existant

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,17 | 0,15 | 0,24 | 1,1





# Administration communale

Le Bourg-d'Oisans, France



1 | Le bâtiment administratif dans le décor alpin

L'implantation du bâtiment a été pensée pour minimiser son impact au sol tout en le lançant dans son environnement proche et lointain, en rappelant notamment les montagnes environnantes.

**Projet** L'imposant porte-à-faux du bâtiment devait minimiser l'ancrage au sol et lui conférer en parallèle une véritable prestance.

De l'extérieur, il est à peine visible que la structure et l'aménagement du bâtiment se composent quasiment intégralement de bois. La façade formée de panneaux en fibrociment brossés souligne la liaison avec le contexte minéral des montagnes. L'immense vitrage permet une utilisation exceptionnelle de la lumière naturelle, le facteur de lumière du jour étant nettement supérieur aux valeurs imposées par la loi.

**Bois** La construction en bois à deux étages repose sur un sous-sol en béton. L'utilisation du bois pour les murs, la structure porteuse et les sols permet d'obtenir une enveloppe sans ponts thermiques. Le bois a été utilisé aussi bien de manière traditionnelle (toit en bois massif) que sous forme de matériaux de construction modernes (LVL Kerto pour le porte-à-faux). Au total, 226 m<sup>3</sup> de bois régional ont été utilisés.

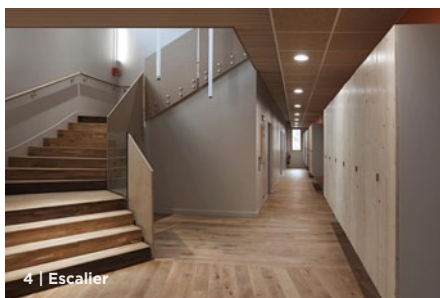
**Énergie** Le bâtiment est conforme à la norme relative aux maisons passives. Le toit est isolé avec du coton recyclé, et les parois en bois également partiellement. Ainsi, le bâtiment présente une empreinte carbone positive. Le triple vitrage est encadré de bois et d'aluminium. Des panneaux photovoltaïques sont installés sur le toit et sur les lames pare-soleil.



2 | Vue de la rue

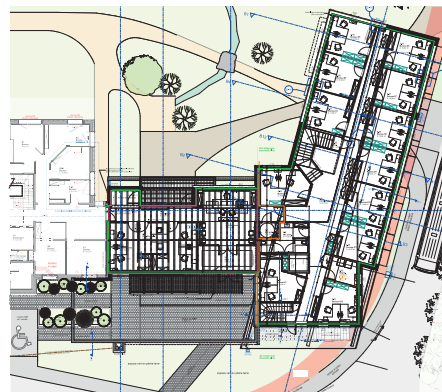


3 | Salles baignées de lumière

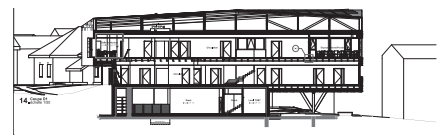


4 | Escalier

## REZ-DE-CHAUSSÉE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2018

Investisseur | Administration communale des communes de l'Oisans & municipalité du Bourg-d'Oisans (FR)

Architecture | Atelier des Vergers Architectes, Saint Étienne (FR)

Ingénierie structurelle | CEBEA, Grenoble (FR) ; bois : Arborecence, Lyon (FR)

Durée de construction | 22 mois

Nombre d'étages | 3

Taille de la parcelle | 9 300 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 1 200 m<sup>2</sup>

Récompenses | Prix Régional de la Construction Bois Auvergne-Rhône-Alpes 2018

Photographie | Photos 1-4: Johan Méallier, Saint Étienne (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Mur/Toit/Sol : bois massif ; bois lamellé croisé pour structure porteuse de plafond ; placage stratifié pour l'encorbellement ; toit avec couverture en zinc

Entreprise de construction bois | Charpente : Altibois, Groisy (FR) ; ébénisterie : Dauphiné Menuiserie, Échirolles (FR) ; menuiserie : L'Art du Bois, Échirolles (FR)

Origine du bois, certification | Bois des Alpes™ certifié (FR), PEFC

Traçabilité du bois | Oui (Bois des Alpes™ certifié)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Oui, création de valeur au niveau local grâce au bois de la région ; lors de l'appel d'offres, des consignes avaient été données concernant l'inclusion sociale (obligatoire, notamment pour la construction en bois)

Norme d'efficacité énergétique | Maison passive ; BEPOS - MountEE ; E+C- Label effnergie +

Systèmes énergétiques | Ventilation à double flux, chauffage aux pellets de bois (en commun avec la salle communale adjacente) ; photovoltaïque 24 kWc (sur le toit et lames pare-soleil) ; chauffage par le sol (chape en béton)

Consommation d'énergie | 14,3 kWh/m<sup>2</sup>a (calculée ; PHPP/Passive House Planning Package)





# Assurances Wälder

Andelsbuch, Autriche



1 | Vue de la rue avec châtaignier et banc

Ce bâtiment compact affichant une efficacité énergétique extrêmement élevée est revêtu d'une enveloppe transparente en sapin blanc de la région.

**Projet** Le nouveau bâtiment s'intègre harmonieusement dans le contexte urbain environnant. La disposition largement ouverte des pièces crée des relations changeantes avec l'extérieur. Associée à l'air exempt de substances nocives, cette ambiance garantit une qualité élevée de l'environnement de travail. Un plafonnier avec haut-parleur intégré ainsi qu'un éclairage d'urgence ont été spécialement conçus pour le projet. Le dernier étage peut être utilisé pour des manifestations culturelles.

**Boi** La construction en bois se compose de plafonds à caissons de bois avec poutres transversales intégrées ainsi que d'éléments préfabriqués pour les façades et le toit. C'est du sapin blanc qui a été utilisé pour l'aménagement intérieur ainsi que pour l'enveloppe extérieure. Toutes les surfaces en bois sont brut de sciage et non traitées. Tous les travaux ont été effectués par des entreprises de la région.

**Énergie** Le bâtiment compact équipé d'une enveloppe thermique optimisée, de vitrages performants et de stores extérieurs garantit une efficacité énergétique élevée (maison passive). Le concept climatique inclut un système domotique intelligent qui contrôle l'aération et la ventilation ainsi que la récupération de chaleur (>80 % de récupération de chaleur, filtre à particules, capteurs CO<sub>2</sub>.) Les besoins en énergie restants sont couverts par l'installation photovoltaïque du toit ainsi qu'une pompe à chaleur géothermique.



2 | Vue nord-ouest

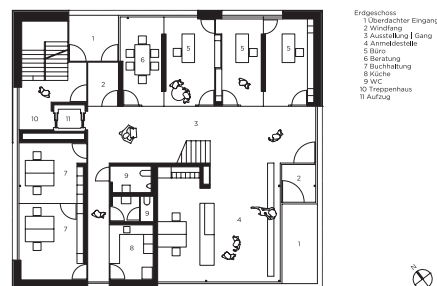


3 | Entrée et ascenseur avec surface en laiton



4 | Dernier étage avec luminaires sur mesure

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013  
 Investisseur | Wälder Versicherung VAG, Andelsbuch (AT)  
 Architecture | Peter Plattner et Jürgen Haller, Mellau (AT)  
 Ingénierie structurelle | zte Leitner, Schröcken (AT);  
 bois : Merz Kley Partner, Dornbirn (AT)  
 Durée de construction | 12 mois  
 Nombre d'étages | 4 + parking souterrain  
 Taille de la parcelle | 1392 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 1080 m<sup>2</sup> (sans parking)  
 Coûts de construction nets | 1950 EUR/m<sup>2</sup> SHOB  
 Récompenses | Prix des donateurs d'ouvrages de l'association des architectes autrichiens 2013 (nominé); Prix du bois du Vorarlberg 2013, 1er prix catégorie bâtiments commerciaux, Iconic Awards 2013 (lauréat)  
 Photographie | Photos 1-4 : Albrecht Imanuel Schnabel, Rankweil (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Lattes de bois pour les murs; caissons de bois avec poutres transversales intégrées pour les plafonds; renforcement des murs intérieurs et de la cage d'ascenseur en panneaux CLT  
 Entreprise de construction bois | Kaspar Greber Holz- und Wohnbau GmbH, Bezau (AT); Zimmerlei Huber GmbH & Co KG, Mellau (AT)  
 Origine du bois, Certification | Autriche (Bregenzerwald) (AT)  
 Traçabilité du bois | Oui

Chaîne de valeur des produits forestiers | > 600 m<sup>3</sup> de bois (sapin blanc) de la région, > 90 % des mandats attribués dans la région, > 90 % des entreprises dans un périmètre de 15 km

Norme d'efficacité énergétique | Maison passive, quasi autonome en énergie grâce à l'installation photovoltaïque intégrée au toit

Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur avec sondes géothermiques (chauffage et eau chaude), système de chauffage et de refroidissement par le sol, freecooling, installation photovoltaïque

Consommation d'énergie | 10,75 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,13 | 0,11 | 0,13-0,20 | 0,50





# Bâtiment administratif LignoAlp

Bressanone, Italie



1 | Vue de l'extérieur

Un nouveau bâtiment administratif sert en parallèle de projet phare pour présenter les possibilités technologiques, énergétiques et créatives du bois.

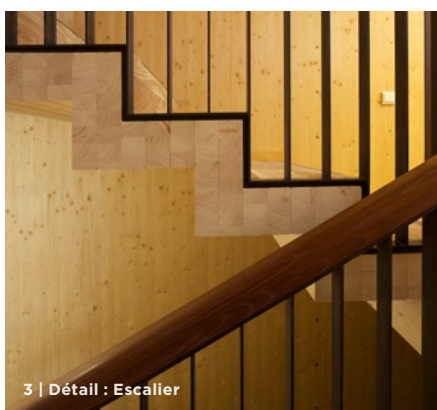
**Projet** Une société de construction en bois du Tyrol du Sud avait besoin d'un agrandissement pour son administration, lequel devait également servir à démontrer l'expertise technique et la philosophie de l'entreprise. Le nouveau bâtiment est le résultat d'un concours sur invitation et se distingue nettement du paysage industriel environnant. Il a été construit par l'entreprise elle-même.

**Bois** Le monolithe en bois à cinq étages repose sur des fondations en béton noires. La façade composée de lamelles de mélèze en zig-zag joue avec l'opposition du bois comme matériau léger ou lourd. Les modes de construction les plus divers ont volontairement été réunis, du bois lamellé croisé brut de qualité industrielle à des exécutions en qualité visible et sélectionnée pour l'intérieur. Des poutres massives en CLT et un cadre en bois forment la structure porteuse, un cadre et des panneaux en bois plus légers composent les murs non porteurs.

**Énergie** Grâce à l'utilisation judicieuse de bois lamellé croisé massif et à une domotique moderne, le bâtiment a pu être certifié Maison Passive (KlimaHaus Gold). En outre, le bâtiment a obtenu la certification KlimaHaus Natur pour son usage pertinent de matériaux de construction durables et la distinction KlimaHaus Work&Life pour son ambiance de travail agréable.



2 | Vue d'intérieur

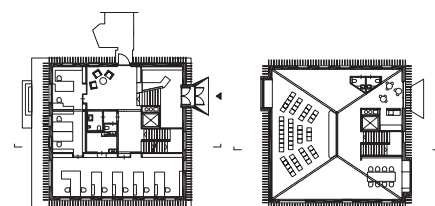


3 | Détail : Escalier

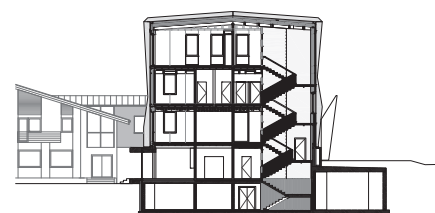


4 | Détail : Aménagement

REZ-DE-CHAUSSÉE 2ÈME ÉTAGE



COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2012  
Investisseur | Damiani Holz&KO SpA, Bressanone (IT)  
Architecture | MoDus Architects, Bressanone (IT)  
Ingénierie structurelle | Bois : Othmar Waldböth, Chiusa-Latzfons (IT) ; Damiani Holz&KO SpA, Bressanone (IT)  
Durée de construction | 24 mois  
Nombre d'étages | 4 + sous-sol  
Superficie hors œuvre | 2 140 m<sup>2</sup> (655 m<sup>2</sup> à partir du niveau 1)  
Coûts de construction nets | 2 500 €/m<sup>2</sup>  
Récompenses | KlimaHaus Work&Life  
Photographie | Photos 1-4 : Günter Wett, Innsbruck (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Systèmes de construction les plus divers (construction à ossature en bois pour façade et cloisons intérieures / bois lamellé croisé pour le noyau central ; plafond en panneaux CLT, plafond en lamellé-collé sur chant, plafond acoustique en claire-voie, plafond sur poutres)

Entreprise de construction bois | Damiani Holz&KO SpA, Bressanone (IT)

Origine du bois, certification | Allemagne du sud, Autriche (PEFC)

Traçabilité du bois | Garantie par la certification

Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises locales exclusivement

Norme d'efficacité énergétique | KlimaHaus Gold (<10 kWh/m<sup>2</sup>a)

Systèmes énergétiques | Chauffage et refroidissement par biomasse, récupération de chaleur grâce à une ventilation mécanique

Consommation d'énergie | 8 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,27



# Bâtiment administratif Laur-Park

Brugg, Suisse



1 | Vue de la rue

La construction neuve abritant bureaux et logements se fond harmonieusement dans le centre et s'intègre fièrement dans la lignée des constructions traditionnelles en bois suisses.

**Projet** Le nouveau bâtiment administratif comportant quatre appartements au niveau supérieur a été construit sur le terrain d'une ancienne ferme, sur lequel une grande grange en bois se tenait des décennies auparavant. Le bâtiment est l'agrandissement du siège principal de la coopérative suisse des agriculteurs. Le post-compactage réussi tout autour du siège principal forme un ensemble intéressant, avec les bâtiments historiques et un musée. Ancien et nouveau forment une mosaïque de maisons, de jardins et de cours. Le bâtiment allongé à trois étages formant un angle côté sud trouve sa place dans son environnement. Structure et matérialisation font référence de manière fictive au donneur d'ordre, et donc également à la tradition de la construction en bois suisse.

**Bois** Le bâtiment est une ossature bois avec des noyaux en béton, les murs se composent de montants en bois avec des éléments de garde-corps isolés avec de la laine de roche. Un coffrage en sapin argenté pré-grisé a été utilisé pour la façade. Les plafonds composites bois-béton sont des planchers nervurés avec des éléments en bois lamellé collé intermédiaires et une surépaisseur.

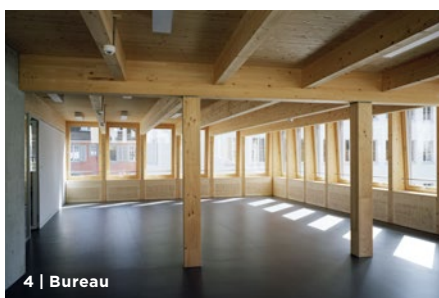
**Énergie** Le bâtiment peut être aéré manuellement. Grâce à sa bonne isolation, il atteint toutefois le label suisse Minergiestandard, mais il n'a pas été présenté pour la certification.



2 | Vue de la cour

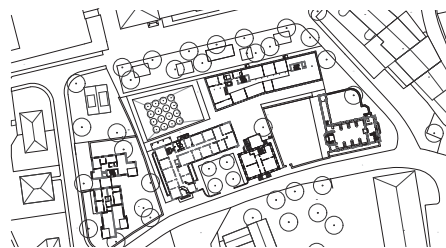


3 | Entrée



4 | Bureau

## PLAN DE SITUATION



## PLANS



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2012  
 Investisseur | Consortium de construction Laur-Park Brugg (association suisse des agriculteurs, fondation HSB, fondation des caisses de retraite de l'agriculture suisse, caisse d'assurance maladie Agrisano) (CH)  
 Architecture | Pool Architekten, Zurich (CH)  
 Ingénierie structurelle | MWV Bauingenieure AG, Baden (CH) ; ingénieurs de la construction bois : Makiol Wiederkehr AG, Beinwil am See (CH)  
 Durée de construction | 20 mois  
 Nombre d'étages | 3  
 Taille de la parcelle | 1 940 m<sup>2</sup>  
 Superficie hors œuvre | 1 983 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 2 340 €/m<sup>2</sup> superficie brute par étage (BKP 2)  
 Récompenses | best architects 15 ; Prix Lignum 2015, reconnaissance région Nord ; Lignum, certificat bois suisse 2011  
 Photographie | Photos 1-4 : Andrea Helbling, Zürich (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Ossature bois avec noyaux en béton  
 Entreprise de construction bois | Schäfer Holzbautechnik AG, Dottikon (CH)  
 Origine du bois | 83 % (217 m<sup>3</sup>) du bois de construction provient de Suisse (CH) et possède la certification Lignum « Label d'origine bois suisse »  
 Traçabilité du bois | Oui (les entreprises ont été citées)  
 Chaîne de valeur des produits forestiers | Des artisans de Brugg ou des alentours ont quasi-exclusivement été commissionnés pour la construction.  
 L'alimentation du chauffage en pulpe humide provient également des environs.  
 Norme d'efficacité énergétique | Minergiestandard (pas certifié)  
 Systèmes énergétiques | Espace de bureaux : ventilation sur fenêtres, convecteurs de climatisation (chauffage / refroidissement) intégrés dans la balustrade, chauffage à la pulpe de bois  
 Consommation d'énergie | 40 kWh/m<sup>2</sup>a indicateur d'énergie (selon SIA 380/1)





# Illwerke Zentrum Montafon

Vandans, Autriche



1 | Vue nord

Impressionnant bâtiment en bois : cet immeuble de bureaux, un des plus grands au monde construit en bois, a défini de nouveaux standards en matière de construction durable.

**Projet** Afin d'aménager des conditions égales pour les 270 postes de travail, le bâtiment ne devait pas être trop profond. Il s'étire donc sur une longueur de 120 mètres et surplombe en partie d'eau du lac. Le projet a su tirer parti des avantages de la construction modulaire et des capacités des artisans locaux. Les possibilités offertes par la construction hybride ont été pleinement exploitées, associant les atouts du bois à ceux de la maçonnerie.

**Bois** Le Illwerke Zentrum est la première mise en œuvre du système LCT (LifeCycle Tower) sur le libre marché. Celui-ci permet d'ériger des immeubles de grande hauteur en bois grâce à des éléments préfabriqués hybrides bois-béton. La structure stabilisatrice est formée par les fondations et le noyau central en béton. Les façades porteuses sont structurées par des piliers doubles en bois.

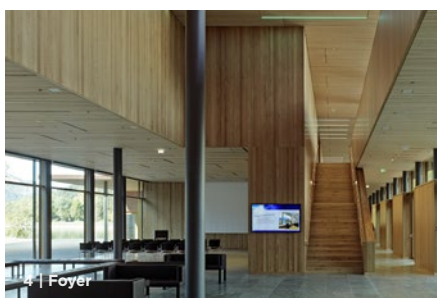
**Énergie** Les normes de maison passive sont atteintes grâce à une technologie de pompe à chaleur hautement efficace avec des performances au-delà de 4,5, un système automatique de ventilation avec récupération de chaleur, des capteurs CO<sub>2</sub> pour la régulation du débit, des stores automatiques, un éclairage par LED activé par le mouvement ainsi qu'une enveloppe du bâtiment hermétique. L'eau de refroidissement de l'usine hydroélectrique sert de source d'énergie tout au long de l'année. Les utilisateurs peuvent eux-mêmes régler la lumière, la température et les stores depuis leur PC.



2 | Bureaux

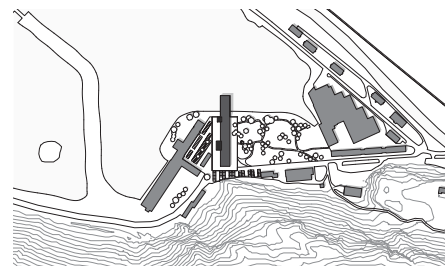


3 | Façade

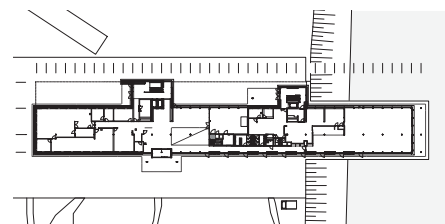


4 | Foyer

## PLAN DU SITE



## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013  
Investisseur | Vorarlberger Illwerke AG, Bregenz (AT)  
Architecture | Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH, Schwarzach (AT)  
Ingénierie structurelle | Merz Kley Partner, Dornbirn (AT)  
Durée de construction | 6 mois pour la construction en bois, 24 mois en tout  
Nombre d'étages | 5 + sous-sol  
Taille de la parcelle | 161 288 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 11 497 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1718 EUR/m<sup>2</sup> SHOB  
Récompenses | Prix national d'architecture et de durabilité 2014 (nominé), Prix de la construction en bois du Vorarlberg 2015 (prix construction bois hybride), Constructive Alps 2015 (prix honorifique), materialPREIS 2015 (1er prix), Prix Hypo des maîtres d'ouvrages (1er prix), Prix européen d'architecture 2015 Énergie et architecture 2016 (prix)  
Photographie | Photos 1-4 : Bruno Klomfar, Vienne (AT)

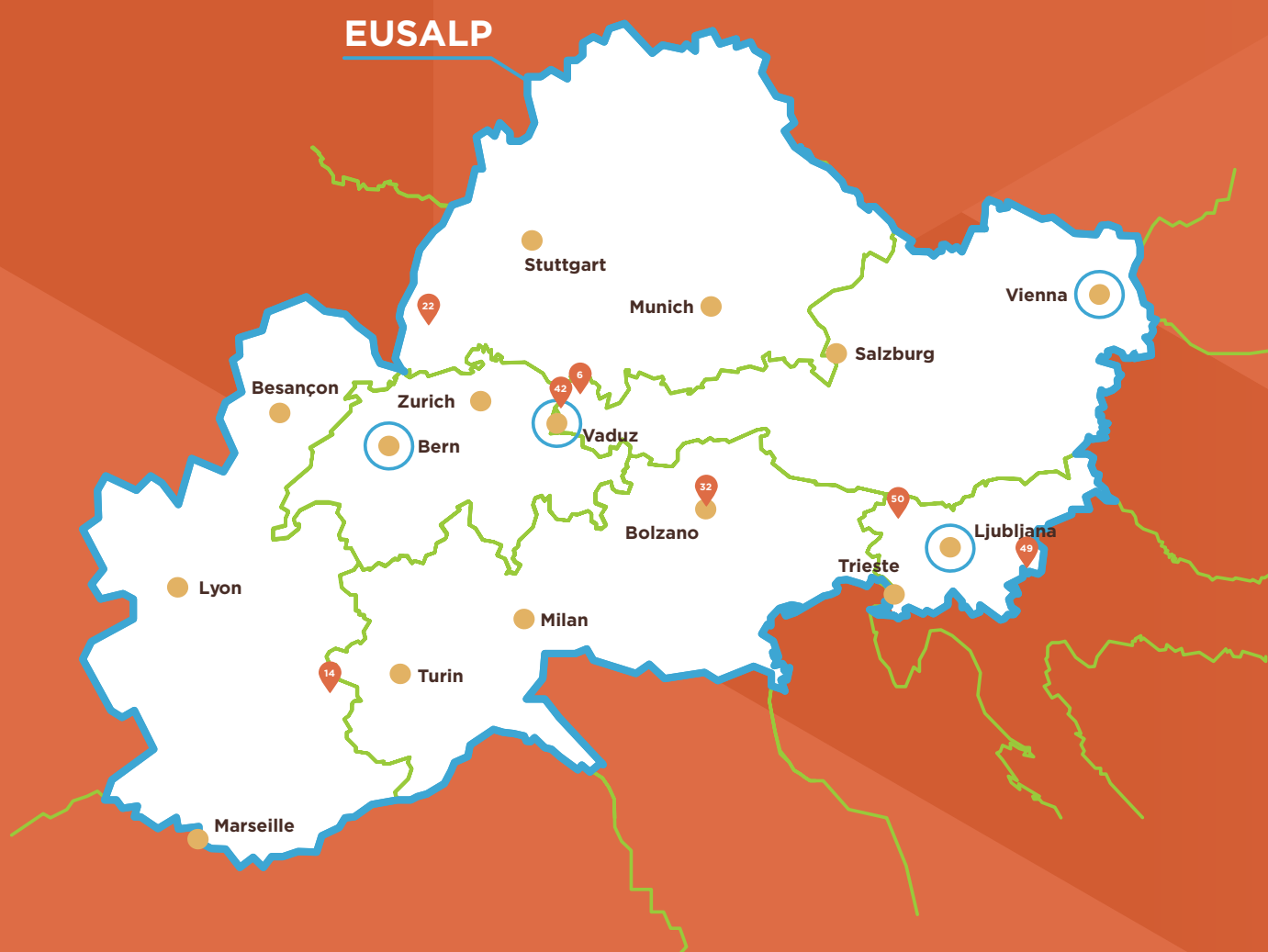
## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Système de bois hybride (LifeCycle Tower)  
Entreprise de construction bois | Sohm HolzBautechnik GmbH, Alberschwende (AT)  
Origine du bois, certification | 2/3 du bois est issu d'Autriche (Montafon, Vorarlberg); les produits de construction affichent divers labels écologiques (natureplus, certification IBO, label écologique autrichien, Blauer Engel)  
Traçabilité du bois | Bois régional  
Chaîne de valeur des produits forestiers | 70 % du budget de la construction a été attribué à des entreprises de la région  
Norme d'efficacité énergétique | Maison Passive, certification ÖGNI / DGNB Platin, klimaaktiv Silber  
Systèmes énergétiques | Récupération thermique (centrale hydroélectrique voisine), pompe à chaleur, aération et ventilation contrôlées avec récupération de chaleur  
Consommation d'énergie | 14 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur), < 30 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin en énergie primaire)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,10 | 0,08 | 0,11 (plancher), 0,26 | 0,73



# Transformation et rénovation

22	Surélévation de la Freiburger Hof, Freiburg i.B., Allemagne
14	École et bibliothèque, Guillestre, France
49	Surélévation de l'hôtel Terme, Terme Čatež, Brežice, Slovénie
32	Passeggiata dei Castani, Bolzane, Italie
42	Brendlehaus, Schellenberg, Liechtenstein
50	Vivre dans la grange, Bohinj, Slovénie
06	Oeconomiegebäude Josef Weiss, Dornbirn, Autriche



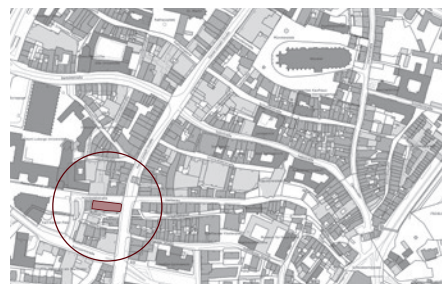


# Surélévation de la Freiburger Hof

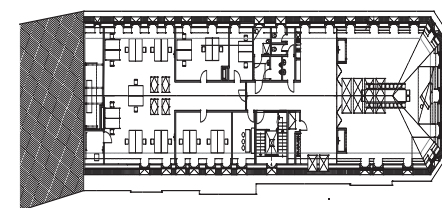
Freiburg i.B., Allemagne



PLAN DE SITUATION



PLAN



La surélévation réussie de la « Freiburger Hof », classée monument historique, prouve qu'il est possible de créer dans l'urgence des surfaces nécessaires à l'intérieur des villes par un post-compactage admissible.

**Projet** La « Freiburger Hof », construite autour de 1900, a été considérablement endommagée durant la seconde guerre mondiale et elle a été rehaussée d'un étage avec un toit en pente dans les années 50. La surélévation maintenant réalisée en seulement six mois a permis de créer un espace spécifique pour les manifestations et les bureaux. En parallèle, une terminaison contemporaine, jusqu'ici absente, a été réalisée sur la façade historique, tenant compte des obligations de la protection des monuments. La forme historique du toit a été reprise avec un toit mansardé, ainsi que de nombreux chiens-assis faiblement espacés les uns des autres.

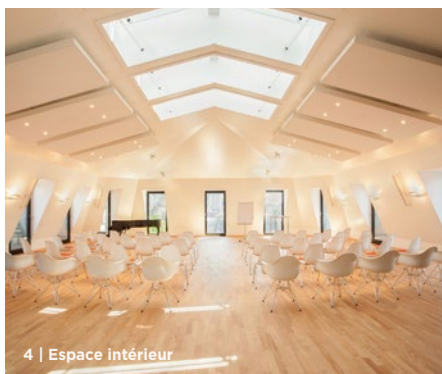
**Bois** La structure du toit mansardé suspendue au-dessus d'une superficie de 15 x 50 m env. a été réalisée sur un plafond en bois massif installé sur le bâti existant. Les panneaux de CLT, également suspendus, de 24 cm d'épaisseur ont été vissés au toit et absorbent les poussées. L'intégralité de la construction se compose d'éléments en CLT préfabriqués. Cette surélévation a permis de créer une solution exemplaire, qui démontre qu'il est possible de répondre au besoin d'espace dans les villes grâce au post-compactage, sans nuire au voisinage avec des mesures de construction laborieuses. Grâce à un processus de planification et de préfabrication optimisé, il s'agit en outre d'une solution judicieuse sur le plan économique.



2 | Avant la surélévation



3 | Processus de construction



4 | Espace intérieur



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013

Investisseur | W+S Maschinenbau GmbH, Freiburg i.B. (DE)

Architecture | Höfler & Stoll Architekten, Heitersheim (DE)

Ingénierie structurelle | Göppert Bauingenieure, Lahr (DE)

Durée de construction | 6 mois

Nombre d'étages | 1

Taille de la parcelle | 736,92 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 732 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 2 538 €/m<sup>2</sup> superficie brute par étage

Récompenses | Prix de la construction bois du Baden-Wurtemberg 2015 (distinction)

Photographie | Photos 1, 4 : Ralf Killian, Vogtsburg-Oberrotweil (DE) ; Photos 2, 3 : Höfler & Stoll Architekten, Heitersheim (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Structure porteuse en CLT (240 mm)

Entreprise de construction bois | Menuiserie

Steiger+Riesterer, Staufen (DE)

Origine du bois, certification | Bois de sciage PEFC : Autriche (AT)

Traçabilité du bois | Garantie par la certification

Chaîne de valeur des produits forestiers | Les entreprises impliquées sont toutes installées dans l'environnement local

Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur air-eau  
Consommation d'énergie | 107 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,13





# École et bibliothèque

Guillestre, France



1 | Construction neuve et bâtiment existant

La municipalité a voulu utiliser du bois de la forêt communale pour la rénovation de l'école et a donc opté pour la certification Bois des Alpes™.

**Histoire** L'architecture du bâtiment scolaire historique situé au centre de Guillestre était important pour la commune de 2 300 habitants. Il devait être rénové et, en parallèle, une solution devait être trouvée pour la bibliothèque municipale nécessitant également une rénovation. L'aile ouest datant des années 60 a donc été démolie et un bâtiment en bois s'est dressé à sa place pour la bibliothèque et la salle polyvalente, complétant discrètement l'architecture traditionnelle.

**Projet** L'école primaire (750 m<sup>2</sup>) devait garder son caractère originel et la façade a donc été conservée. La rénovation a été terminée en une année de travail sur site occupé. La réalisation du projet s'est appuyée sur une analyse du cycle de vie. La grande salle polyvalente ouverte (644 m<sup>2</sup>) et le mobilier produisent un effet convivial. La structure porteuse est une charpente bois-métal sous-tendue.

**Bois** Le bois utilisé (98 m<sup>3</sup> de sapin et de mélèze) provient de la forêt communale, la passation de commande publique correspondante a été possible grâce à l'utilisation de bois certifié Bois des Alpes™. La scierie se trouve à seulement 19 km, l'entreprise de construction bois à 8 km, ce qui a permis de réaliser des chaînes de livraison et de production extrêmement courtes.



2 | La nouvelle bibliothèque municipale

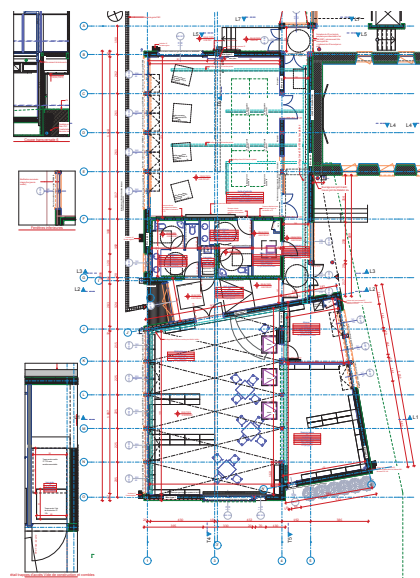


3 | Structure de la toiture de la salle polyvalente



4 | Détail du raccordement

## PLAN



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2013  
Investisseur | Commune de Guillestre (FR)  
Architecture | SELARL Blay Coulet, Gap (FR); SCOP SOLEA Voutier et Associés Architectes, Gap (FR); PRO BAT TP Architecture, Tourcoing (FR)  
Ingénierie structurelle | Gaujard Technologies (FR)  
Durée de construction | 26 mois  
Nombre d'étages | 2  
Taille de la parcelle | 2 392 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 1 749 m<sup>2</sup> (surface totale), dont 434 m<sup>2</sup> pour l'aile ouest (bois local)  
Coûts de construction nets | 1 509 €/m<sup>2</sup>  
Récompenses | Bâtiment Durable Méditerranée niveau Or  
Photographie | Photos 1-4 : Bois des Alpes, Chambéry (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs ossature bois, structure sur montants  
Entreprise de construction bois | Alpes Méditerranée Charpente, Saint Crépin (FR)  
Origine du bois, certification | Bois pour la structure porteuse et la façade issu de la forêt communale de Guillestre (FR), certificats PEFC et Bois des Alpes™ ; bois pour l'aménagement intérieur (pin sylvestre, sapin) ne provenant pas d'Europe  
Traçabilité du bois | Oui, l'utilisation de Bois des Alpes™ certifié garantit la traçabilité du bois  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Seules des entreprises locales ont été commissionnées (scierie, entreprise de construction bois)  
Norme d'efficacité énergétique | Programme Agir pour l'Énergie, Approche environnementale et bioclimatique  
Systèmes énergétiques | Raccordement au réseau local de chauffage (système à pellets bois 1 MW)  
Consommation d'énergie | 70 kWh/m<sup>2</sup>a





# Surélévation de l'hôtel Terme

Terme Čatež, Brežice, Slovénie



1 | Vue de face après la surélévation

La surface utile de l'hôtel a pu être agrandie de 50 % grâce à une surélévation avec du bois lamellé croisé, sans aucune mesure supplémentaire au niveau des fondations.

**Projet** L'hôtel a été construit il y a 40 ans comme élément du centre de cure et de vacances de Čatež dans l'est de la Slovénie. L'agrandissement du bâtiment en maçonnerie et en béton grâce à une surélévation était uniquement réalisable avec du bois, les fondations étant déjà surchargées par endroits par le bâti existant. La surélévation avec un matériau léger agrandit désormais l'hôtel avec deux étages complets supplémentaires. L'hôtel a en même temps été intégralement rénové et il a gagné une étoile supplémentaire. L'établissement, un employeur majeur de la région, est maintenant à nouveau attractif pour les vacanciers.

**Bois** Une solution a été développée en collaboration avec des ingénieurs et des architectes, permettant d'ajouter deux étages supplémentaires sur le bâtiment existant. Grâce au matériau de construction léger choisi, le bois lamellé croisé, les deux nouveaux étages représentent seulement 6 % du poids des quatre étages existants. Selon les calculs, il aurait même été possible de créer un troisième étage. La charge des structures est éliminée grâce aux nouveaux murs en bois lamellé croisé, qui font office de supports, sur les sections plus stables du bâtiment existant. Ainsi, le bâtiment répond en outre aux exigences s'appliquant aux constructions en zone à risque sismique. Une retouche statique du bâti n'était pas nécessaire.



2 | Surélévation avec du bois lamellé croisé

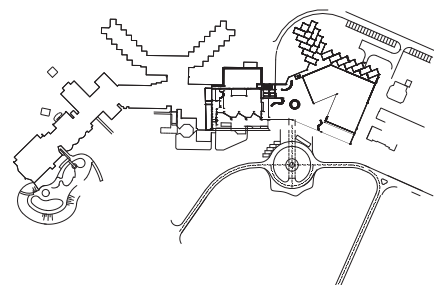


3 | Lanterneaux

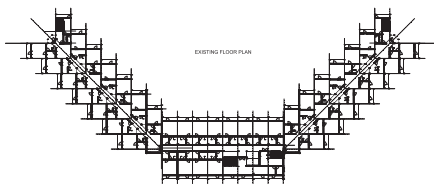


4 | L'hôtel brillant d'un nouvel éclat

## PLAN DE SITUATION



## PLAN



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2010  
Investisseur | Terme Čatež d.d., Brežice (SI)  
Architecture | Region Projektivni biro Brežice d.o.o., Brežice (SI)  
Ingénierie structurelle | CBD d.o.o., Celje (SI)  
Durée de construction | 4 mois  
Nombre d'étages | 4 + 2 étages supplémentaires  
Taille de la parcelle | 1 798 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 8 700 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | Env. 700 000 € ou 200 € / m<sup>2</sup> superficie brute par étage  
Photographie | CBD d.o.o., Celje (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction à ossature bois avec du CLT, deux nouveaux étages installés sur quatre anciens étages en maçonnerie  
Entreprise de construction bois | Hoja d.d., Škofljica (SI)  
Origine du bois, certification | 100 % PEFC  
Traçabilité du bois | Oui  
Norme d'efficacité énergétique | B2 (Slovénie)  
Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur géothermique  
Consommation d'énergie | 25-30 kWh/m<sup>2</sup>a  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,3 | 0,25 | 0,45 | 0,9

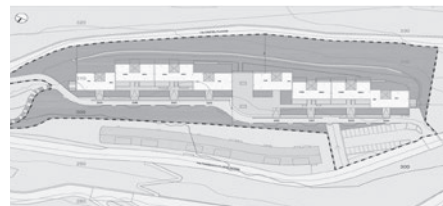


# Passeggiata dei Castani

Bolzano, Italie



PLAN DE SITUATION



FAÇADE



Des éléments de façade préfabriqués et multifonctionnels en bois ont permis d'amener rapidement et à moindre coût un ensemble résidentiel à un niveau de consommation d'énergie quasi-nul.

**Projet** Dans le cadre du projet « Sinfonia - Bolzano Smart City », une nouvelle méthode a été testée sur un ensemble réunissant 72 logements sociaux : amener un bâtiment existant au niveau exigeant de consommation d'énergie quasiment nulle (EU nearly zero energy building, nZEB).

**Bois** Le concept repose sur l'utilisation d'éléments en bois préfabriqués multifonctionnels avec des fenêtres et des stores intégrés, ainsi qu'une surface de façade finie (aluminium et stratifié HP). Cela a permis de réduire le temps passé pour la production, le contrôle qualité et la construction de 60 %. 225 m<sup>2</sup> de modules de façade ont été posés chaque jour. En raison des faibles nuisances, les locataires ont pu rester dans leurs appartements durant l'intégralité de la période de rénovation.

**Énergie** Le projet a atteint les objectifs fixés. La nouvelle isolation thermique a permis de diviser le besoin de chaleur par 10, passant ainsi de 238 kWh/m<sup>2</sup>a à 22,5 kWh/m<sup>2</sup>a. De même, les émissions de CO<sub>2</sub> ont pu être réduites à 6 kg/m<sup>2</sup>a. Outre les modules en bois isolants, une installation photovoltaïque et solaire thermique sur le toit, un système de pompe à chaleur géothermique, ainsi qu'une ventilation mécanique contribuent à ce succès.



2 | Nouveaux éléments de façade



3 | Isolation thermique en préfabrication



4 | Pose des éléments de façade



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur | Ville de Bolzano (IT)

Architecture | Studio Mellano Associati, Turin (IT) ; Alberto Sasso, Turin (IT) ; ARCH+MORE Gerhard Kopeinig, Velden am Wörthersee (AT) ; Manuel Benedikter, Bolzano (IT)

Ingénierie structurelle | Giuseppe Glionna, Turin (IT) ; Massimo Vettori, Bolzano (IT)

Durée de construction | 12 mois par bâtiment

Nombre d'étages | 5

Taille de la parcelle | 6 400 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 7 456 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 630 €/m<sup>2</sup>

Photographie | Photos 1-2 : Alexa Rainer, Turin (IT) ; Photos 3-4 : Alberto Sasso, Turin (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Enveloppe du bâtiment existant (béton armé et maçonnerie) avec des éléments en bois préfabriqués

Entreprise de construction bois | Carron Bau Srl/GmbH, Bolzano (IT) ; Aster Holzbau GmbH, San Genesio Atesino (IT)

Origine du bois, certification | FSC/PEFC

Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises du bâtiment locales exclusivement

Norme d'efficacité énergétique | Bâtiment à consommation d'énergie quasi-nulle KlimaHaus A

Systèmes énergétiques | Géothermie, pompes à chaleur, ventilation mécanique avec récupération de chaleur, photovoltaïque, installation solaire thermique

Consommation d'énergie | 22,5 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,13 | 0,07 | 0,14 | 0,74





# Brendlehaus

Schellenberg, Liechtenstein



1 | Vue sud

Avec l'ajout ciblé de nouveaux éléments, il a été possible de conserver la ferme Brendlehaus et sa grange tout en les aménageant de manière à répondre aux exigences de confort actuelles.

**Projet** La ferme Brendlehaus et sa grange, veilles de 200 ans et classées monuments historiques, ont pu être réhabilitées grâce à des travaux soigneux et prudents. Le bâtiment de la ferme, construction en poutres sur socle massif typique pour la région, et la grange, structure recouverte de lattes de bois, ont été transformés en unités d'habitation. La ferme a été isolée de l'intérieur par une couche de fibres de bois et une nouvelle entrée, qui abrite désormais la salle d'eau, a remplacé l'ancienne tonnelle tout en conservant la structure générale. Une nouvelle annexe a été bâtie à l'emplacement de l'abri qui était accolé à la grange. Elle offre tout ce qui manque dans la grange faiblement éclairée : lumière, vue, une cuisine, deux salles de bain et trois pièces. La structure d'origine de la grange a ainsi pu être préservée.

**Bois** Le choix des matériaux a été défini par les éléments existants et l'on a conservé autant que possible la structure historique. Les anciennes fenêtres doubles ont été mises au niveau des exigences d'isolation modernes par le biais de nouveaux joints. Les anciennes tuiles plates « Biberschwanz » ont été réutilisées pour couvrir le toit après qu'une nouvelle sous-toiture a été installée sur les chevrons. L'isolation de la grange a été appliquée entre les poteaux et recouverte à l'extérieur par des lattes d'épicéa brut de sciage et à l'intérieur par des panneaux triple couche.



2 | Vue nord

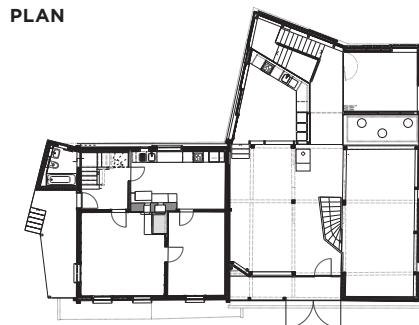


3 | Ancienne grange

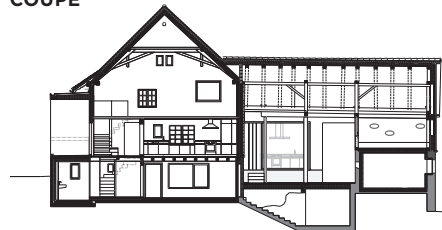


4 | 1er étage de la ferme

PLAN



COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2006  
Investor | Commune de Schellenberg (LI)  
Architecture | Uli Mayer, Urs Hüsey Architekten ETH/SIA, Triesen (LI)  
Ingénierie structurelle | XYLO AG, Schaan (LI)  
Nombre d'étages | 4  
Taille de la parcelle | 1237 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 564 m<sup>2</sup> (SP SIA 416)  
Coûts de construction nets | 2543 EUR/m<sup>2</sup> SP (BKP 2)  
Récompenses | Best-Architects 11 (2010) prix d'argent ; nomination « Construction d'excellence au Liechtenstein »  
Photographie | Photo 1 : Uli Mayer, Urs Hüsey Architekten Triesen (LI) ; Photos 2-4 : Erica Overmeer

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Ferme : Bâtiment en poutres massives apparentes ; Grange : Isolation thermique de la structure en bois existante  
Entreprise de construction bois | XYLO AG / Frommelt Zimmerei Ing. Holzbau AG, Schaan (LI)  
Origine du bois, certification | Bois local (CH)  
Traçabilité du bois | Oui  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Les entreprises artisanales sont toutes du Liechtenstein à l'exception d'une entreprise du Vorarlberg (AT)  
Norme d'efficacité énergétique | Exigences de la loi du Liechtenstein sur les constructions pour les modifications  
Systèmes énergétiques | Nouveau chauffage central avec chaudière à gaz, poêle en acier dans la grange, poêle en faïence dans la ferme  
Consommation d'énergie | 45,7 kWh/m<sup>2</sup>a (consommation d'énergie pour le chauffage)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | (pas de justificatifs individuels)



# Vivre dans la grange

Bohinj, Slovénie



1 | Espace de vie

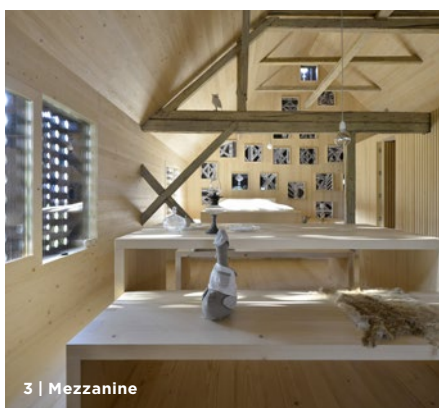
Une grange historique a non seulement échappé à la démolition grâce au maître d'ouvrage, mais il a également été préservé en substance et rempli d'une nouvelle vie attractive à l'intérieur.

**Projet** Les fermes et granges historiques de la région de Haute-Carniole étaient depuis toujours les symboles de la tradition régionale de la construction en bois et de la culture paysanne au quotidien. Au cours des précédentes décennies, de nombreux bâtiments ont toutefois été livrés à l'abandon et finalement remplacés par des constructions neuves sans spécificités. Un maître d'ouvrage privé a créé un nouvel avenir dans l'un de ces granges, en réaménageant intégralement son intérieur. Il abrite désormais un logement avec un espace de vie ouvert faisant office de séjour, de salle à manger et de chambre, tandis que les pièces voisines comme une salle de bain, un sauna et une cuisine ont trouvé leur place dans un module spatial sur mesure. Une chambre d'amis a été créée sur la mezzanine. La rampe existante forme la nouvelle entrée. Une surface de stockage ancienne transformée en véranda offre maintenant une vue grandiose sur les Alpes.

**Bois** L'enveloppe extérieure de la grange a été quasiment préservée. Certaines ouvertures nouvelles offrent aux occupants un éclairage naturel agréable. L'étage supérieur de la grange, l'ancien grenier à foin, a été habillé de bois d'épicéa fortement brossé issu des forêts locales. Les annexes sur mesure et la mezzanine, mais aussi l'ameublement du logement, se composent également de bois. Les tuiles historiques ont été conservées.



2 | Grange historique avec une nouvelle vie intérieure

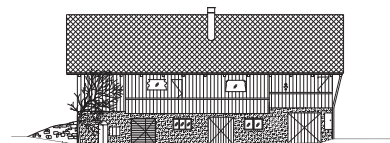


3 | Mezzanine



4 | Espace nuit en hauteur

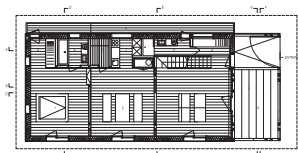
VUE EST



COUPE LONGITUDINALE



PLAN DU NIVEAU PRINCIPAL



regional wood



circular economy



100% wood

## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015

Investisseur | particulier

Architecture | OFIS arhitekti d.o.o., Ljubljana (SI)

Ingénierie structurelle | Projecta d.o.o., Ljubljana (SI)

Durée de construction | 10 mois

Nombre d'étages | 2 + sous-sol

Taille de la parcelle | 230 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 120 m<sup>2</sup>

Photographie | Tomaž Gregorič, Ljubljana (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction originale avec aménagement intérieur à base de bois d'épicéa fortement brossé

Entreprise de construction bois | Permiz d.o.o., Grosuplje (SI)

Origine du bois, certification | Région d'Oberkrain (SI)

Systèmes énergétiques | Pompe à chaleur air-eau





# Oeconomiegebäude Josef Weiss

Dornbirn, Autriche



L'apparence extérieure du bâtiment classé aux monuments historiques a été totalement préservée, l'aménagement moderne a été réalisé avec précaution à l'intérieur : la bâtisse doit continuer à raconter son histoire.

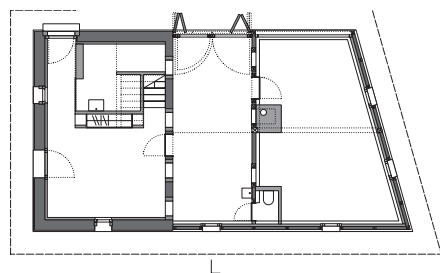
**Histoire** Le bâtiment d'exploitation a été construit en 1889, pour compléter l'hôtel et la cave à vins Josef Weiss dans le quartier de la gare de Dornbirn. En 1997, il a été placé sous la protection des monuments historiques, échappant ainsi de peu à la démolition. Tandis que la cave à vins adjacente a déjà été rénovée en 2001, plusieurs projets ont été prévus pour la grange. Aucun d'entre eux n'a été réalisé et le bâtiment est resté vide pendant des décennies. En 2016, les maîtres d'ouvrage ont acheté le bien et l'ont utilisé comme logement avec un atelier.

**Projet** Le projet réagit aux réalités du bâtiment, la structure de l'étable, l'aire de battage et le dépôt ont été préservés. Les nouvelles pièces ont été construites avec beaucoup de respect et de sensibilité. Ce qui est ancien et ce qui est neuf est clairement identifiable. Ainsi, un lieu de vie et de travail de type loft a vu le jour, avec un duplex, des salles aérées, des espaces intermédiaires à usage multiple et des combles intimes. La lumière du jour qui plonge dans le coffrage à travers les ouvertures de la façade et les fentes amplifie cette sensation d'espace.

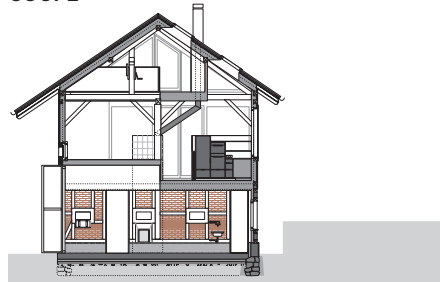
**Bois** Des panneaux en pin ont beaucoup été utilisés. Le matériau a été utilisé avec constance, sur les murs comme pour les meubles. Le constructeur a glissé énormément de contributions personnelles dans la transformation.



## REZ-DE-CHAUSSÉE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
Investisseur | Philipp Nußbaumer et Julia Kick (AT)  
Architecture | Julia Kick architekte, Dornbirn (AT)  
Ingénierie structurelle | Maître d'œuvre ing. dipl. (FH) Martin Fetz, Hohenems (AT)  
Durée de construction | 10 mois  
Nombre d'étages | 3  
Taille de la parcelle | 407,7 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 265,7 m<sup>2</sup>  
Récompenses | Prix de la construction en bois, Catégorie Rénovation 2017 ; meilleure maison 2018 ; nomination au prix Mies van der Rohe 2019  
Photographie | Photos 1-4: Angela Lamprecht, Hard (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Bâtiment existant partiellement en maçonnerie massive, partiellement avec une ossature bois  
Entreprise de construction bois | Mayer Holzbau, Götzis (AT)  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Seuls des artisans locaux ont été employés  
Systèmes énergétiques | Ventilation avec récupération de chaleur  
Consommation d'énergie | 43 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)



# Bâtiments publics

15	École de conception passive, Rumilly, France
51	Pavillon EXPANO, Milan, Italie / Murska Sobota, Slovénie
33	Maison communautaire Caltron, Cles, Italie
57	Pavillon du Théâtre Vidy, Lausanne, Suisse
07	Maison communale, Innerbraz, Autriche
23	Lycée de Schmuttertal, Diedorf, Allemagne
08	Caserne des pompiers de Thal, Sulzberg-Thal, Autriche





# École de conception passive

Rumilly, France



1 | Le nouveau complexe scolaire

L'école est exemplaire grâce à une forte démarche de réduction de l'empreinte environnementale : réduction de l'énergie grise, valorisation du bois local et maîtrise de l'énergie.

**Projet** Le nouveau collège de 600 élèves se compose du bâtiment scolaire, d'un gymnase et d'une gare routière. De forts enjeux de développement durable sont mis en avant, avec la recherche d'un label de bâtiment passif, l'emploi de bois local, chantier à faibles nuisances.

**Bois** L'intégration de bois est le résultat d'une approche constructive pragmatique : le matériau est utilisé lorsqu'il est une solution pertinente et justifiée. Par conséquent, du béton a partiellement été utilisé pour le noyau de la structure, mais le bois est employé pour les niveaux d'enseignement du collège (ossature, planchers, charpente), le préau, le CDI, la salle polyvalente et les élévations. L'école est le premier exemple de collaboration entre Bois des Alpes™ et la marque collective Bois Qualité Savoie, fondée par des acteurs de l'industrie locale du bois. Les bois vendus sous cette marque proviennent de forêts à une distance maximale de 100 km et le producteur de lamellé-collé réside directement sur place.

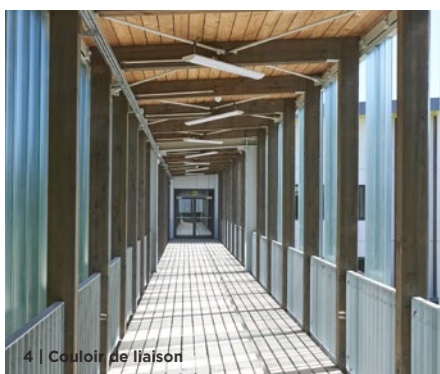
**Énergie** L'objectif des maîtres d'ouvrage était de réduire l'empreinte écologique en minimisant l'énergie grise, et c'est pourquoi des matériaux recyclés (coton et textiles) ont été utilisés, entre autres pour l'isolation, ainsi que du bois local pour la construction. Le chauffage se fait par une chaudière biomasse, et la ventilation est assurée par une double flux.



2 | Couverture de la cour de l'école



3 | Couloir de liaison



4 | Couloir de liaison

## PLAN DE SITUATION



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2018  
Investisseur | Conseil Départemental de Haute-Savoie, Annecy (FR)  
Architecture | AER ARCHITECTES, Annecy (FR) ; architectes associés ADELA Architecte, Rumilly (FR)  
Durée de construction | 18 mois  
Nombre d'étages | 3  
Taille de la parcelle | 29 437 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 9 580 m<sup>2</sup> (école 6 680 m<sup>2</sup>, gymnase 2 700 m<sup>2</sup>)  
Coûts de construction nets | 1 377 €/m<sup>2</sup>  
Photographie | Photos 1-4 : AER Architectes - Stéphane Legret & Rhizome Studio (FR)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs porteurs à ossature bois, plafonds sous forme d'éléments composites bois-béton  
Entreprise de construction bois | GROUPEMENT LP CHARPENTE NICODEX / Eurolamelle Scierie Blanc, Scierie Eymard (FR)  
Origine du bois, certification | PEFC, Bois des Alpes™ de France (FR)  
Traçabilité du bois | Oui, l'utilisation de Bois des Alpes™ certifié garantit la traçabilité du bois  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Seules des entreprises locales ont été commissionnées (scierie, entreprise de construction bois), toutes les entreprises ont été nommées  
Norme d'efficacité énergétique | Maison passive (RT2012 - 20 % - BÂTIMENT PASSIF) ; Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB)  
Systèmes énergétiques | Réseau de chauffage pour l'école et le gymnase avec du chauffage aux pellets de bois ; ventilation à double flux  
Consommation d'énergie | 12,8 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur de l'école)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,15-0,19 | 0,1-0,15 | 0,17-0,25 | 1,3-1,6



# Pavillon EXPANO

Milan, Italie / Murska Sobota, Slovénie



1 | Le pavillon à Milan (IT)

Initialement construit comme une illustration de la silhouette montagneuse slovène pour l'EXPO 2015 à Milan, le pavillon reconstruit sert désormais de « porte sur la région de Prekmurje ».

**Projet** Pour la Slovénie, il était essentiel de se présenter convenablement sur l'EXPO 2015 en Italie (le troisième plus gros investisseur, le deuxième partenaire commercial majeur et le premier pays d'origine des touristes) avec un pavillon particulier. Le choix s'est porté sur une construction en bois aussi complexe que dynamique, dont la forme anguleuse fait référence au paysage de montagnes slovène et dont l'aménagement des façades et de l'extérieur rappelle en revanche des champs labourés ou la surface d'une feuille.

**Bois** La construction à ossature bois est complétée par des éléments porteurs en bois lamellé croisé. L'utilisation de bois pour la façade, comme pour la structure porteuse, doit souligner l'identité de la Slovénie comme l'un des pays d'Europe comptant le plus de forêts. En parallèle, le pavillon a été conçu de manière à pouvoir être reconstruit ailleurs. Ainsi, des frais d'investissement ont pu être économisés lors de la mise en place du pavillon 2018, qui exigeait seulement des ajustements minimes. Le pavillon fait maintenant la promotion d'une terre d'aventures et des événements dans la région de Prekmurje.

**Énergie** Avec une ventilation confort à récupération de chaleur, ainsi qu'une pompe à chaleur eau-eau, le pavillon peut afficher une consommation d'énergie très acceptable pour un bâtiment de sa catégorie, malgré de grandes surfaces vitrées et le volume important des pièces.



2 | Les grandes surfaces vitrées

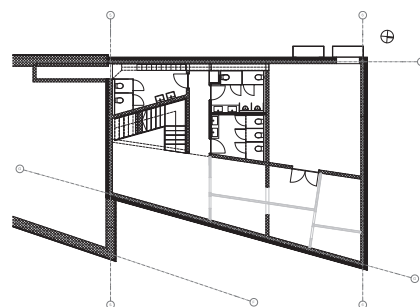


3 | Vue extérieure de nuit



4 | Espace intérieur

## DÉTAIL DU PLAN DU NIVEAU PRINCIPAL



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015/2018

Investisseur | République de Slovénie / Ville de Murska Sobota (SI)

Architecture | SoNo arhitekti d.o.o., Ajdovščina (SI)

Ingénierie structurelle | Biro Lazar, Murska Sobota (SI) ; bois : CBD d.o.o., Celje (SI)

Durée de construction | 8 mois (reconstruction)

Nombre d'étages | 2 + sous-sol partiel

Taille de la parcelle | 31 100 m<sup>2</sup> de terrain libre au total, env. 5 000 m<sup>2</sup> d'espace plus exigü

Superficie hors œuvre | 1 140 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | env. 2 300 €/m<sup>2</sup>

Récompenses | Best Public Architecture Design 2015 Shenzhen (TOP 3) ; Wood Design & Building Awards 2015 Canada (parmi les dix meilleurs projets)

Photographie | Photos 1-4 : SoNo arhitekti d.o.o., Ajdovščina (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction à ossature bois avec des éléments porteurs en bois lamellé croisé, démontée après l'exposition et remontée en Slovénie.

Entreprise de construction bois | Lumar IG, Maribor (SI)

Origine du bois, certification | Forêts certifiées PEFC en Autriche, en Allemagne et en République Tchèque

Chaîne de valeur des produits forestiers | Seules des entreprises locales pour la reconstruction

Systèmes énergétiques | Ventilation confort avec récupération de chaleur, pompe à chaleur eau-eau

Consommation d'énergie | 41,35 kWh/m<sup>2</sup>a





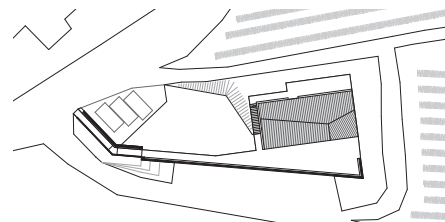
# Maison communautaire Caltron

Cles, Italie

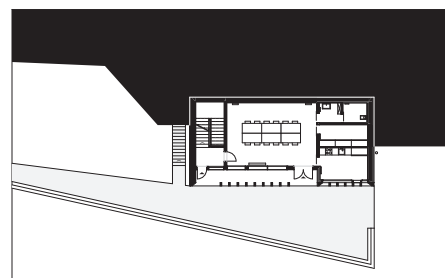


1 | Salle ouverte pour la communauté

PLAN DE SITUATION



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE, COUPE



Une nouvelle maison communautaire pour le petit hameau de Caltron réinterprète la construction traditionnelle et forme une transition réussie avec le paysage.

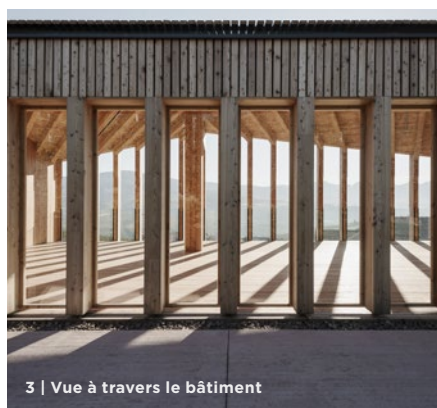
**Projet** Pour une nouvelle maison communautaire dans son hameau de Caltron, la ville de Cles a offert une récompense à de jeunes architectes de moins de 35 ans dans le cadre d'un concours d'architecture. Le projet gagnant a séduit grâce à une vaste salle de réunion et de réception pour tous les groupes d'âge et à son positionnement de maillon entre le site de construction et le paysage culturel qui l'entoure.

**Bois** Le bâtiment reprend dans sa propre apparence l'aspect des vergers voisins qui caractérisent le paysage. Les lattes de façade sont disposées verticalement et les piliers en bois lamellé croisé forment un ordre affirmé. Le sous-sol en béton ancré dans la montagne abrite des places de parking et la domotique, tandis que les étages qu'il soutient quasiment exclusivement réalisés en mélèze contiennent les véritables salles communes.

**Énergie** Les combles ne sont pas chauffés, le vitrage côté vallée arrive uniquement à hauteur de la balustrade et un espace agréablement aéré voit le jour. L'architecte s'inspire pour cela de la tradition locale de la construction avec un soubassement en pierre, une structure en bois et des combles ouverts. Des panneaux solaires sur le gymnase voisin alimentent la maison en électricité.



2 | Situation dans la commune



3 | Vue à travers le bâtiment



4 | Vue du nord



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015  
Investisseur | Commune de Cles (IT)  
Architecture | Mirko Franzoso, Cles (IT)  
Ingénierie structurelle | Bois : Sergio Marinelli (IT)  
Durée de construction | 18 mois  
Nombre d'étages | 2  
Taille de la parcelle | 1 120 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 510 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 0,75 Mio. €  
Récompenses | entre autres, Young Italian Architect 2016 (premier prix), Constructive Alps (troisième prix)  
Photographie | Photos 1-4 : Mariano Dallago, Baldissero Torinese (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction à ossature bois avec du CLT  
Entreprise de construction bois | Fratelli Borghesi, Cles (IT)  
Origine du bois, certification | Autriche (AT)  
Norme d'efficacité énergétique | certification énergétique APE, classe A  
Consommation d'énergie | 37,44 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,150 | 0,108 | 0,179 | 1,223



# Pavillon du Théâtre Vidy

Lausanne, Suisse



1 | Vue de l'extérieur

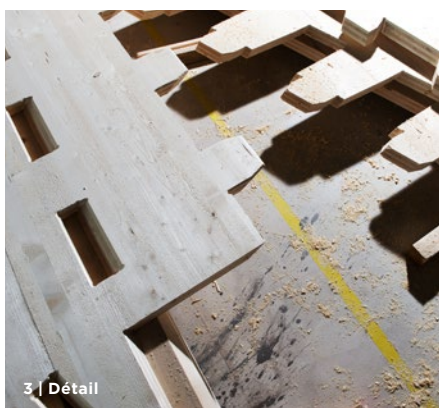
Le pavillon se compose d'un système porteur en panneaux de bois réalisé pour la première fois, reliés entre eux uniquement par des assemblages bois-bois innovants.

**Projet** Le théâtre Vidy comporte 3 bâtiments et trône de façon spectaculaire sur la rive du lac Léman. Une tente temporaire utilisée jusqu'alors a été remplacée par le pavillon isolé thermiquement offrant 250 places assises.

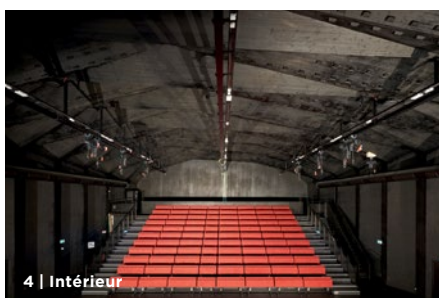
**Bois** Le pavillon se compose d'une ossature formée de panneaux en bois à 2 couches pliés sans aucune vis, ni clou ou assemblage collé. Avec une épaisseur de panneaux de 45 millimètres seulement, une portée de 20 mètres sans appuis est atteinte. Les panneaux CLT sont reliés à l'aide de nouveaux assemblages par tenons pleins, qui ont été inspirés par les assemblages de bois traditionnels. Ils permettent un assemblage rapide, précis et facile. Le pavillon peut également être démonté tout aussi simplement. La particularité des assemblages bois-bois réside dans le fait qu'ils font partie intégrante des panneaux. La construction exige par conséquent une préfabrication sur mesure : les assemblages sont coupés en usine avec les panneaux en une seule pièce (tour CN 5 axes). Une fois assemblés, les panneaux de bois constituent la seule et unique structure porteuse et minimisent le besoin de recourir à des assemblages métalliques. L'ossature en panneaux pliée deux fois tient sa stabilité de la résistance des assemblages. Les assemblages innovants bois-bois ont été utilisés ici pour la première fois pour un bâtiment aussi imposant.



2 | En construction

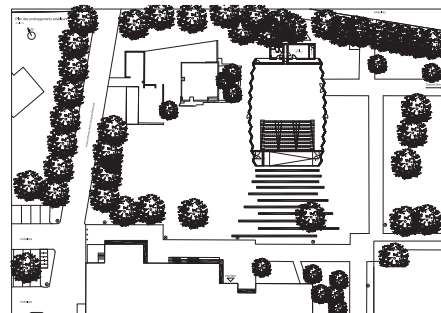


3 | Détail

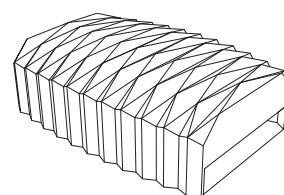


4 | Intérieur

## PLAN DE SITUATION



## ISOMÉTRIE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
 Investisseur | Théâtre Vidy-Lausanne  
 Architecture | Prof. Yves Weinand, Laboratoire de construction en bois IBOIS (CH) ; assistance sur le chantier : Atelier Cube (CH)  
 Ingénierie structurelle | Bureau d'étude Weinand, Liège (BE)  
 Durée de construction | 12 mois  
 Nombre d'étages | 1  
 Surface hors œuvre | 540 m<sup>2</sup>  
 Coûts de construction nets | 2,45 Mio. € (y compris scène et équipement technique)  
 Récompenses | Prix Lignum 2018 (Région ouest, reconnaissance)  
 Photographie | Photos 1-4 : Ilka Kramer, Lausanne (CH),

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Panneaux de CLT en hêtre, assemblages innovants bois-bois  
 Entreprise de construction bois | Blumer-Lehmann AG, Gossau (CH)  
 Origine du bois, certification | Bois des Alpes avec certificat COBS (label d'origine bois suisse)  
 Traçabilité du bois | Oui (Schillinger Holz SA)





# Maison communale

Innerbraz, Autriche



1 | Vue nord-est

La réunion de plusieurs utilisations dans un seul bâtiment crée un environnement de travail et d'apprentissage dynamique et bénéficie grandement à la vie de la commune.

**Projet** Le bâtiment abrite l'administration communale, une garderie et une salle de musique, les diverses zones d'utilisation étant distribuées par étage. Harmonieusement intégré à la topographie, le bâtiment ménage de généreuses zones extérieures publiques et privées (cour de l'école, aire de jeu, place publique).

**Bois** L'ossature en béton armé est habillée d'une enveloppe extérieure en éléments de bois préfabriqués assurant une isolation performante. L'intérieur (y compris le mobilier) est en bois non traité issu des forêts locales, pour une expérience tactile agréable. L'enveloppe extérieure en sapin blanc s'intègre discrètement dans son environnement. Les ouvertures de diverses formes ainsi que les variations des lattes de bois verticales octroient à chaque façade une personnalité spécifique.

**Énergie** La ventilation contrôlée et les vitrages performants permettent au bâtiment compact d'atteindre une haute efficacité énergétique (maison passive). En collaboration avec l'association pour l'environnement et l'institut pour l'énergie du Vorarlberg, le programme « Nachhaltig: Bauen in der Gemeinde » (Durabilité : la construction communale) a ici été mis en œuvre et le bâtiment a pu être certifiée conformément aux normes des bâtiments communaux (obtenant 946 d'un maximum de 1000 points).



2 | Vue sud



3 | Salle de musique



4 | Cage d'escalier

## PLAN DU SOUS-SOL (GARDERIE)



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
Investisseur | Commune d'Innerbraz (AT)  
Architecture | Architecte Johannes Nägele, Vandans (AT)  
Ingénierie structurelle | Amiko Bau Consult, Bludenz (AT)  
Durée de construction | 16 mois  
Nombre d'étages | 3 + combles  
Taille de la parcelle | 8149 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 861 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 2774 EUR/m<sup>2</sup> (Coûts de construction nets globaux, honoraires inclus)  
Récompenses | Prix de la construction en bois du Vorarlberg 2017 (nomination)  
Photographie | Photos 1-4 : Christian Flatscher, Innsbruck (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Structure en bois, dalles en béton armé, toit en bois massif  
Entreprise de construction bois | Charpenterie Gerhard Sutter, Ludesch (AT)  
Origine du bois, certification | Alpes (sapin blanc)  
Traçabilité du bois | Oui  
Chaîne de valeur des produits forestiers | L'ensemble des entreprises sont situées à un maximum de 30 km du projet  
Norme d'efficacité énergétique | Maison passive; certification des bâtiments communaux (Kommunalgebäudeausweis; Institut de l'énergie du Vorarlberg)  
Systèmes énergétiques | Aération et ventilation contrôlées avec récupération de chaleur, chauffage urbain (centrale à copeaux de bois de la commune), installation photovoltaïque (utilisation jointe avec l'école communale)  
Consommation d'énergie | 10 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,12 | 0,11 | 0,17 | 0,8



# Lycée de Schmuttertal

Diedorf, Allemagne



1 | Vue sur la cour de l'école

Le lycée de Schmuttertal : un environnement agréable et exemplaire pour les enfants, qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.

**Projet** Deux bâtiments hébergeant des salles de classe, une salle commune et un triple gymnase sont réunis autour d'une cour et peuvent accueillir environ 900 élèves. Le lycée de Schmuttertal est une école modèle. Des salles polyvalentes procurent un espace pour l'auto-apprentissage et la structure claire de la construction à ossature bois permettra également de réagir à l'avenir à de nouveaux concepts pédagogiques.

**Bois** Les bâtiments sont construits avec une structure en bois et les zones en sous-sol ainsi que les annexes sont construits en béton armé. Les étages supérieurs et les toitures sont conçues avec de sévères exigences en matière d'esthétique, la charpente et les poutres au plafond restant visibles en tant que structure porteuse. Une nouvelle structure composite bois et béton avec 120 mm de béton coulé en place a été développée pour les plafonds. Elle assure une insonorisation optimale et une capacité thermique améliorée. Les façades ont été réalisées sous forme de coffrages en bois verticaux.

**Énergie** En qualité de bâtiment porteur du label Plusenergiehaus, le lycée génère plus d'énergie que son fonctionnement n'en requiert. Une planification intégrale, qui associe des aspects spatiaux, statiques et techniques, est à la base de cette prouesse. Leur interaction est étudiée dans le cadre d'un projet de recherche. Tous les matériaux de construction ont été vérifiés au préalable afin de s'assurer de l'absence de substances toxiques et de leur caractère écologique.



2 | Espaces de travail au 2ème étage

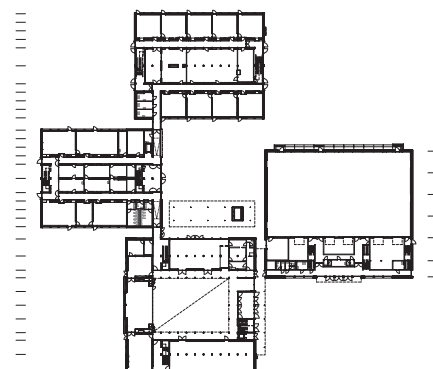


3 | Patio au 1er étage



4 | Zone de couloirs devant les salles de classe

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015  
Investisseur | Arrondissement d'Augsburg (DE)  
Architecture | Hermann Kaufmann ZT GmbH (AT) & Florian Nagler Architekten GmbH (DE), communauté de travail »Diedorf«  
Ingénierie structurelle | Merz Kley Partner GmbH, Dornbirn (AT)  
Durée de construction | 24 mois, dont 6 mois pour la construction bois  
Nombre d'étages | 3, gymnase / salle commune : 1  
Taille de la parcelle | 48 096 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 16 046 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1 629 €/m<sup>2</sup> superficie brute par étage  
Récompenses | Entre autres, DGNB Prix de la construction durable 2016 (1er prix), Prix de l'énergie de Bavière 2016 (prix), ÖISS Schulbau-Oscar 2017, Prix allemand de l'architecture 2017 (1er prix), Prix allemand de la construction bois 2017 (prix, construction neuve)  
Photographie | Photos 1-3: Stefan Müller-Naumann, Munich (DE) ; Photo 4: Carolin Hirschfeld, Munich (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | La construction à ossature bois sur une dalle en béton armé  
Entreprise de construction bois | Salles de classe et salle commune : Kaufmann Bausysteme GmbH, Reuthe (AT) ; gymnase : ZÜBLIN Timber GmbH, Aichach (DE)  
Origine du bois, certification | Autriche en majorité (AT)  
Norme d'efficacité énergétique | Plusenergiehaus  
Systèmes énergétiques | Deux chaudières à pellets (100 kW chacune), deux réservoirs-tampons (7 500 litres chacun), installation photovoltaïque (440 kWp) ; chauffage / refroidissement par un chauffage au sol, utilisation maximale de la lumière du jour  
Consommation d'énergie | 39,7 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin d'énergie primaire spécifique sans consommation induite par les usagers)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,40 (mur contre terre), 0,12 (mur contre extérieur) | 0,10 (toit principal) | 0,40 (dalle sous-sol), 0,23 (dalle rez-de-chaussée) | 0,80 (fenêtres / portes extérieures / lanterneaux)





# Caserne des pompiers de Thal

Sulzberg-Thal, Autriche



1 | Vue sud-est

Ce bâtiment novateur prouve que le bois et les casernes de pompiers peuvent faire bon ménage, ce qui allait jusqu'à présent à l'encontre des idées reçues.

**Projet** Dans les communes rurales, les pompiers volontaires ne sont pas seulement là en cas d'urgence, mais représentent un facteur important de la vie sociale. Ce bâtiment traduit ce rôle en se dressant à un emplacement de choix à l'entrée du village et s'intégrant dans l'environnement avec ses larges baies vitrées. Il abrite par ailleurs le dépôt communal ainsi que les archives de la mairie. Le local radio et de commande, dans la partie surélevée du bâtiment, domine le hangar à véhicules, la cour et l'entrée.

**Bois** Le bâtiment est entièrement revêtu d'une enveloppe en sapin blanc qui lui confère une unité optique ainsi qu'une élégance harmonieuse. Il est construit en bois massif et répond aux normes de basse consommation. Seuls les murs extérieurs du hangar à véhicules au rez-de-chaussée sont en béton armé.

**Énergie** Le bâtiment est séparé en deux zones pour les différents besoins en température. D'une part une zone chauffée, et d'autre part le rez-de-chaussée où se trouvent le hangar à véhicules, le dépôt communal et l'entrepôt. Cette partie n'est pas activement chauffée, car la température intérieure requise est assurée tout au long de l'année grâce à l'isolation des murs et à l'utilisation de l'excès de chaleur du poêle à copeaux.



2 | Vue est

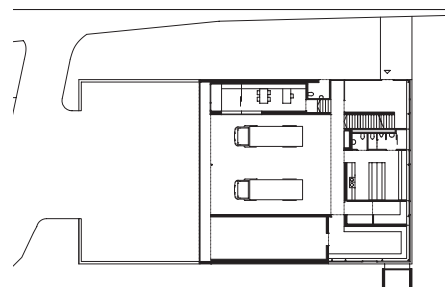


3 | Vue nord-ouest

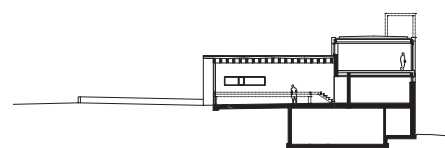


4 | Salle de formation

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2010  
Investisseur | Commune de Sulzberg;  
Immobilienverwaltungs GmbH & CO KEG Sulzberg-Thal (AT)  
Architecture | Dietrich Untertrifaller Architekten, Bregenz (AT)  
Ingénierie structurelle | Bois : Merz Kley Partner, Dornbirn (AT), béton : Mader & Flatz, Bregenz (AT)  
Durée de construction | 14 mois  
Nombre d'étages | 3  
Taille de la parcelle | 1850 m<sup>2</sup>  
Superficie hors œuvre | 765 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 1647 EUR / m<sup>2</sup> SHOB  
(Coûts de construction nets 1-6)  
Récompenses | Prix des donateurs d'ouvrage (Omicron), prix de la construction en bois de la haute école spécialisée de Salzbourg (sélectionné)  
Photographie | Photos 1-4 : Bruno Klomfar, Vienne (AT)

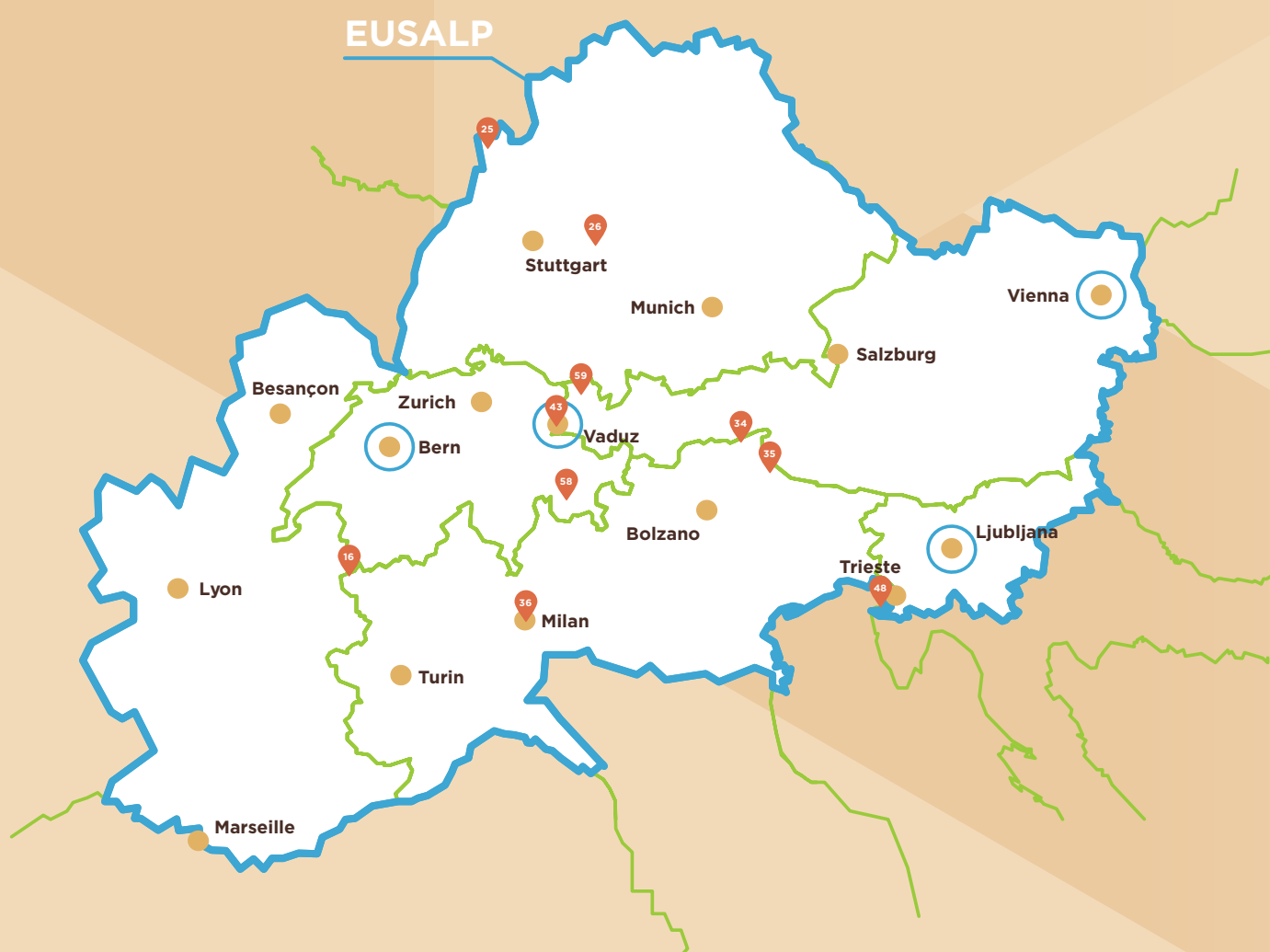
## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Premier étage en bois massif (sapin blanc non traité); murs extérieurs du rez-de-chaussée en béton  
Entreprise de construction bois | Charpenterie Nennung, Hittisau (AT)  
Origine du bois, certification | Autriche (contreforts du Bregenzer Wald), en grande partie issu de sylviculture durable  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Tous les artisans et entreprises sont implantés dans la région alpine  
Norme d'efficacité énergétique | Bâtiment basse consommation  
Systèmes énergétiques | Chauffage et eau chaude : combustibles solides (biomasse diverse) ainsi que chauffage local/urbain; échangeur à contre-courant haute puissance 70 %  
Consommation d'énergie | Zones chauffées 30,8 kWh/m<sup>2</sup>a, zones tempérées (hangar, dépôt, entrepôt) 13,33 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,24 (zones chauffées), 0,58 (zones tempérées)



# Projets spéciaux

25	Maison communautaire Spinelli, Mannheim, Allemagne
43	Atelier de modélisme, Vaduz, Liechtenstein
16	Refuge du Goûter, Mont-Blanc, France
34	Refuge de Schwarzenstein, San Giovanni / Valle Aurina, Italie
36	L'arbre de vie, Milan, Italie
59	Loft dans la grange, Hittisau, Autriche
58	Tour du Théâtre au Col du Julier, Bivio, Suisse
48	Interventions en bois, Koper, Slovénie
35	Veidlerhof, Valle di Casies, Italie
26	Pavillon forestier, Schwäbisch Gmünd, Allemagne





## Un processus de construction participatif

Le matériau de construction qu'est le bois n'a pas seulement un impact émotionnel sur les êtres humains, par exemple par sa chaleur et son odeur. Il offre également de merveilleuses possibilités d'épanouissement personnel. Avec l'aide de spécialistes, on peut le mettre en œuvre simplement et rapidement, et à moindres coûts.

Les bâtiments réalisés ont un attrait indéniable. À travers un projet de développement et de construction commun, les individus créent des liens entre eux et avec leur environnement. Les projets que nous présentons ici sont des exemples de ce phénomène.

## Construire en haute altitude

Les constructions traditionnelles des Alpes sont en bois, entre autres car cette ressource a toujours été disponible sur place. Mais le bois a également des caractéristiques qui en font le matériau idéal pour les bâtiments exposés à des conditions extrêmes à plus de 3000 mètres d'altitude.

Particulièrement stable, le bois résiste très bien tant à la pression qu'aux tiraillements. Et il affiche d'excellentes capacités d'isolation thermique. Plus léger que l'acier ou le béton, il peut donc être facilement transporté par hélicoptère. Grâce à la préfabrication d'éléments en bois dans la vallée, il est possible de raccourcir les durées de construction et de tirer parti des courts étés alpins.

## Design et style

Qui n'apprécie pas un beau saladier en bois tourné ou un tabouret en chêne massif? À plus grande échelle également, le bois permet de créer des designs élégants et une esthétique particulière.

Le bois n'est pas uniquement un matériau de construction, il affiche aussi des qualités décoratives exceptionnelles. On l'associe tout naturellement avec les notions de durabilité, chaleur, tradition, protection et confort, et sa versatilité ne connaît pas de limites.

## Des interventions dans le paysage

La nature intacte est magnifique et nous nous devons de la protéger. Il est toutefois parfois aussi propice de la rendre accessible à l'homme. Le bois est alors ici le matériau de choix. Lui-même issu de la nature, il se fond optiquement et émotionnellement dans le paysage.

Mais il est également possible d'installer dans un paysage des structures originales et délibérément singulières pour souligner leurs qualités. Ces interventions peuvent très simplement être éliminées de l'environnement si nécessaire, à moins que le temps ne s'en charge de façon naturelle.

## Passé et futur

Le bois est un matériau très ancien et certaines méthodes artisanales remontent à plusieurs millénaires. Si la structure est adaptée au climat et à l'usage, la longévité d'un bâtiment en bois sera équivalente à celle de toute autre construction. Ainsi, la ferme Veidlerhof, à Valle di Casies en Italie, a déjà plus de 500 ans. Afin de la conserver, elle a été démontée puis remontée à un autre endroit. C'est la flexibilité du bois.

Mais le bois est également un matériau d'avenir, ce que montre la manière dont on peut le traiter. Il est en effet possible de le modifier pour qu'il soit encore plus résistant et stable qu'à son état naturel. À l'aide de processus numériques et de machines modernes, on peut tirer parti de ses propriétés de construction de façon encore plus efficace qu'avec les techniques traditionnelles. Le bois offre donc toutes les opportunités de l'économie du futur.

# Maison communautaire Spinelli

Mannheim, Allemagne



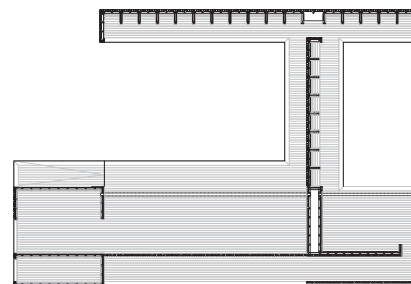
Des réfugiés, sinon condamnés à la passivité, ont eu l'occasion de s'engager et de participer activement à l'aménagement d'un environnement auparavant dépourvu de toute qualité de vie.

**Projet** Durant l'été 2016, des étudiants en architecture de l'UT de Kaiserslautern ont construit, en collaboration avec des réfugiés, une maison communautaire dans le centre d'hébergement Spinelli à Mannheim. Les étudiants l'avaient préalablement conçue. La construction du bâtiment a aidé les réfugiés, en premier lieu sur le plan social et dans le cadre de l'intégration. Le bâtiment se compose d'une salle commune ouverte avec une cour fermée sur trois côtés, d'une salle de repos introvertie avec jardin, d'un kiosque et d'un atelier.

**Bois** Le bâtiment est une construction en bois. Afin d'économiser des frais et d'exploiter pleinement les multiples bonnes volontés, les constructions choisies sont simples et économes en matériaux, mais très chronophages. Les murs et poutres, composées de plusieurs couches de lattis disposés en diagonale et à la verticale, vissées pour former une structure porteuse ultra-performante, confèrent au bâtiment son aspect architectural aussi unique. Détail technique particulier : avec les poutres en treillis, la structure des cloisons à claire-voie en lattis est transférée sur une construction en treillis, ce qui permet de créer une structure porteuse avec une portée de 7 mètres.



PLAN



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur | Regierungspräsidium Karlsruhe (DE)

Architecture | **Projet** : UT Kaiserslautern, spécialisation Architecture (Prof. ing. dipl. Stefan Krötsch, Prof. ing. dr. Jürgen Graf, Prof. ing. dipl. Andreas Kretzer avec un groupe d'étudiants de l'Atelier U20) (DE) ; études des autorisations et planification de l'exécution : architectes et ingénieurs de la communauté de travail Krötsch Graf Kretzer avec un groupe d'étudiants de l'Atelier U20, Munich (DE)

Ingénierie structurelle | Prof. ing. dr. Jürgen Graf, architectes et ingénieurs de la communauté de travail Krötsch Graf Kretzer, Munich (DE)

Durée de construction | 3 mois

Nombre d'étages | 1

Taille de la parcelle | env. 700 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 250 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 680 €/m<sup>2</sup>

Récompenses | entre autres : Erskine Award 2017, Suède ; The Best Student Design-Build Projects Worldwide 2017 ; International Prize for Sustainable Architecture (nomination sur la shortlist) ; Hochschulpreis Holzbau 2017

Photographie | Photos 1,3 : Yannick Wegner, Mannheim (DE) ; Photo 2 : Andreas Kretzer, Stuttgart (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Ossature bois, plafond sur poutres comme toit plat

Entreprise de construction bois | Groupe d'étudiants de l'atelier U20 avec des réfugiés du centre de premier accueil régional Spinelli ; Centre artisanal du bois, Mannheim (DE)

Origine du bois, certification | Forêt Noire, Bade-Wurtemberg (DE)

Systèmes énergétiques | non chauffé

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | pas isolé





# Atelier de modélisme

Vaduz, Liechtenstein



1 | L'atelier de modélisme terminé

Une structure porteuse extraordinaire à base de planches de bois cintrées : conçue et construite par des étudiants, soutenus par des menuisiers locaux.

**Projet** Dans le cadre d'un atelier d'étudiants expérimentés, durant trois jours avec des planches et poutres en bois. Les concepts structurels ont été construits sous forme de modèles et leur développement s'est poursuivi dans le cadre d'un processus expérimental. Seuls quatre des huit prototypes initiaux ont été finalement construits par les étudiants en taille réelle. Pour la structure porteuse la plus innovante et le plus aisément réalisable parmi ces prototypes, les éléments de construction bruts ont été réalisés et cintrés en une semaine, en collaboration avec une entreprise de menuiserie. L'expérience des artisans traditionnels renforce la conscience des étudiants de l'identité culturelle et sensibilise sur la manipulation des ressources locales.

**Bois** La structure porteuse se compose de planches courbes, soutenues sur la moitié de leur largeur en décalage et en ondulant. Afin de permettre cette courbure, il était nécessaire de raboter les planches à l'épaisseur appropriée en fonction du rayon. L'optimisation de l'élément porteur individuel a demandé un grand nombre d'essais et de tests de rupture. Le cintrage a été aisément réalisé à la main et avec quelques chandelles d'appui. Une couche de planches stabilise la construction et forme le support pour l'isolation, la ventilation et la protection contre les intempéries à base de bardeaux de mélèze.

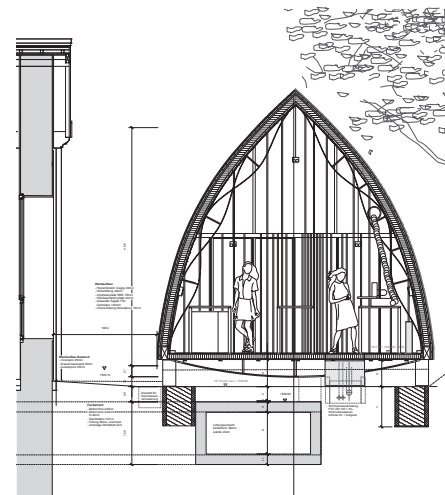


2 | La construction de la façade



3 | Dans l'atelier de menuiserie

## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017

Investisseur | Université du Liechtenstein (LI)

Architecture | Urs Meister, Carmen Rist-Stadelmann, Christoph Frommelt et étudiants de l'Université du Liechtenstein (LI)

Ingénierie structurelle | Christoph Frommelt (LI)

Durée de construction | 8 mois

Nombre d'étages | 1

Taille de la parcelle | 72 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 72 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 31 €/m<sup>2</sup> superficie brute par étage

Photographie | Photos 1-3 : Bruno Klomfar, Vienne (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction en lamelles de bois, isolée

Entreprise de construction bois | Étudiants en coopération avec la Frommelt Zimmererei und Ing. Holzbau AG, Schaan (LI)

Origine du bois, certification | Bois d'épicéa local (LI), bardeaux de mélèze de l'Allgäu (DE)

Chaîne de valeur des produits forestiers |

Développement du projet et exécution avec des étudiants ainsi que des menuisiers et autres artisans locaux

Systèmes énergétiques | Poêle individuel à pellets

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,17



# Refuge du Goûter

Mont-Blanc, France



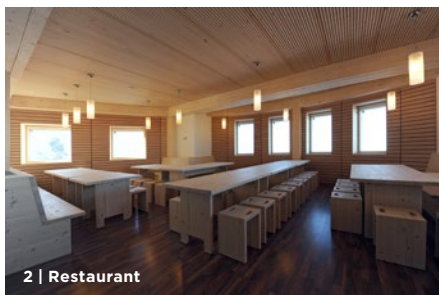
1 | Le Refuge du Goûter à 3'835m d'altitude

Le refuge le plus haut de France se trouve à 3 835 m d'altitude et peut héberger jusqu'à 120 personnes.

**Projet** Le refuge abrite un restaurant et des dortoirs ; il est ouvert 98 jours par an pour les grimpeurs. La construction de forme ovoïde a été conçue de manière à relever les défis techniques et esthétiques liés à la situation exposée à des vents atteignant 300 km/h.

**Bois** La construction sur quatre étages en bois local se compose de panneaux en bois fixés sur un châssis en bois, lui-même ancré à l'aide de 69 pieux. La façade se compose d'acier inoxydable. L'utilisation de bois comme matériau de construction robuste et léger à la fois a permis de maîtriser de fortes charges de vent et de neige, tout en réduisant les frais de transport par hélicoptère. Une partie des bois utilisés sont de la marque Bois Qualité Savoie, et proviennent donc de scieries et d'entreprises locales.

**Énergie** Le refuge est totalement autonome et utilise les ressources présentes de manière optimale. Des panneaux solaires produisent de l'énergie thermique permettant de faire fondre la neige et de chauffer l'eau. Des panneaux photovoltaïques produisent de l'électricité. Une centrale de cogénération fonctionnant à l'huile de colza sert uniquement en cas d'urgence pour le chauffage et l'électricité. Grâce à un système de ventilation ultra-efficace, le rayonnement de chaleur des utilisateurs suffit en principe pour le chauffage. Le traitement des eaux usées est semblable à celui des sous-marins et permet de réutiliser l'eau dans les WC, puis d'évacuer l'eau sans bactéries dans la nature.

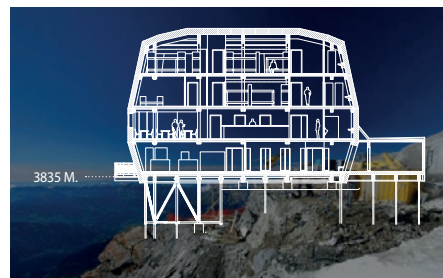


2 | Restaurant



3 | Chantier

## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2012

Investisseur | Fédération Française des Clubs Alpins et de Montagne (FFCAM)

Architecture | Pilote de l'opération : Charpente Concept SAS, St-Pierre-en-Faucigny (FR) ; GROUPE H - Architecture & Ingénierie SA, Meyrin/Genève (CH) ; DécaLaage Architecture, Chamonix-Mont-Blanc (FR)

Ingénierie structurelle | Ingénieur structure et design bois : Charpente Concept France SAS, Saint-Pierre-en-Faucigny (FR) ; ingénieur fondations : Betech Sàrl - ZAE des Bègues, Fillinges (FR)

Durée de construction | 24 mois

Nombre d'étages | 4

Taille de la parcelle | 2 000 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 720 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 6 500 €/m<sup>2</sup>

Récompenses | Green Building Solutions Awards 2015 (FR), ArchiDesignClub 2014 (prix spécial du jury) (FR), entre autres.

Photographie | Photo 1 : GROUPE H, Meyrin/Genève (CH) ; photo 2 : G. Bergdahl, photo 3 : Lucien Fortunati

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs mantaux en ossature bois sur une structure poteau-poutre de lamellé-collé

Entreprise de construction bois | Dasta Charpentes Bois SA, Plan-les-Ouates (CH) ; Labat & Sierra, Sillingy (FR)

Origine du bois, certification | Bois certifié PEFC provenant des environs, à savoir Saint-Gervais-les-Bains (FR)

Traçabilité du bois | Oui

Chaîne de valeur des produits forestiers | Le bois a été abattu et transformé par des entreprises locales

Systèmes énergétiques | Énergies renouvelables (solaire, photovoltaïque, biomasse)

Consommation d'énergie | 4 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,142 | 0,139 | 0,188 | 0,9





# Refuge de Schwarzenstein

San Giovanni / Valle Aurina, Italie

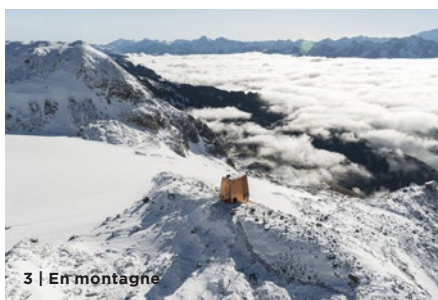
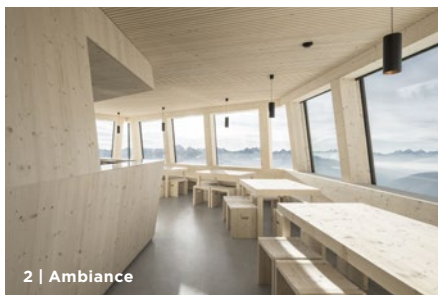


Un bâtiment unique en son genre : construit en bois, habillé de cuivre et intégré dans un paysage de glacier rocailloux.

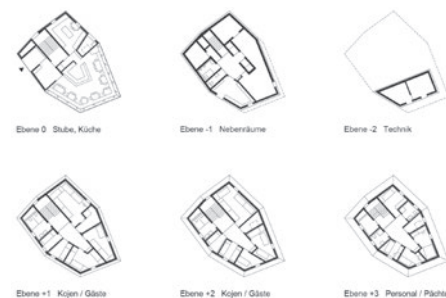
**Projet** Le nouveau refuge de Schwarzenstein, à 3 026 mètres d'altitude, est installé dans un renfoncement naturel du terrain tel un monolithe. Tel un imposant rocher, il semble avoir été façonné par le glacier, le vent et d'autres événements naturels extrêmes. Une enveloppe protectrice en tôle de cuivre dissimule une robuste ossature en bois à l'intérieur, avec six étages, reposant sur des fondations en béton à deux niveaux, où le refuge rejoint la montagne. Malgré sa prégnance, le bâtiment se fond dans ce paysage rocheux.

**Bois** Le matériau de construction est issu de l'environnement proche et il a été préparé et préfabriqué par des menuisiers et charpentiers locaux. L'espace intérieur également est dominé par du bois de qualité visible. Comme par exemple, le restaurant, construit et meublé de manière minimaliste en épicea des environs, offrant une vue panoramique spectaculaire sur les montagnes environnantes.

**Énergie** Grâce aux bonnes propriétés isolantes du matériau de construction employé, le besoin en chaleur de chauffage s'élève à 13 kWh/m<sup>2</sup>a seulement, malgré l'altitude. Le besoin est couvert par des panneaux solaires et une centrale de cogénération.



## PLANS



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2017  
Investisseur principal | Province autonome de Bolzano (IT)  
Architecture | Stifter + Bachmann, Falzes (IT)  
Ingénierie structurelle | Stefano Brunetti, Brunico (IT)  
Durée de construction | 8 mois  
Nombre d'étages | 6  
Superficie hors œuvre | 510 m<sup>2</sup>  
Coûts de construction nets | 3 893 €/m<sup>2</sup>  
Récompenses | Distinction KlimaHaus 2018 (prix spécial)  
Photographie | Photos 1-3 : Oliver Jaist, Bressanone (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Étages en béton préfabriqués pour les niveaux -2 et -1 ; ossature bois (CLT) à partir du niveau 0  
Entreprise de construction | Burgerbau KG & Co., Valle di Casies (IT) ; Oberlechner & Messner, Rasun-Anterselva (IT) ; HOKU, Dobbiaco (IT)  
Origine du bois, certification | Bois d'épicéa provenant d'un rayon maximal de 50 kilomètres  
Traçabilité du bois | Garantie par l'origine du bois et les sociétés de construction bois  
Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises locales exclusivement  
Norme d'efficacité énergétique | KlimaHaus A (<30 kWh/m<sup>2</sup>a besoin en énergie de chauffage)  
Systèmes énergétiques | Panneaux solaires sur le toit, centrale de cogénération  
Consommation d'énergie | 13 kWh/m<sup>2</sup>a  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | en moyenne 0,24



# L'arbre de vie

Milan, Italie



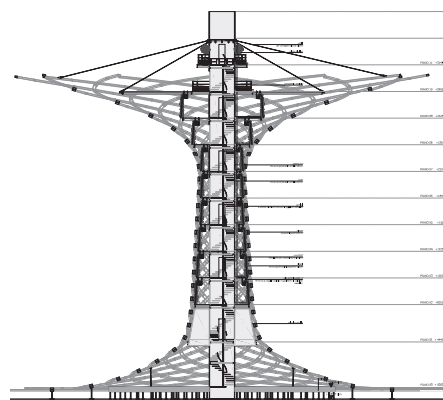
Une sculpture en bois de 35 mètres de haut et avec un diamètre pouvant atteindre 42 mètres qui réalise le projet Michel-Ange en trois dimensions pour la place du Capitole à Rome.

**Projet** Le projet Michel-Ange pour la place du Capitole de Rome prévoyait, entre autres, une étoile à douze branches qui devait être représentée dans le pavage. Pour le pavillon italien lors de l'exposition de 2015 à Milan, cette étoile a été réinterprétée sous forme « d'arbre de vie », une sculpture en bois qui s'enroule. L'arbre symbolise l'enracinement dans le passé, et dans ce cas la Renaissance italienne qui fait date, à partir duquel émerge la représentation d'un avenir plein d'innovation, de culture et de cohésion entre les cultures.

**Bois** Une construction audacieuse de planches de bois lamellé croisé s'enroulant autour d'une tour porteuse en acier. La construction en bois, qui pèse environ 90 tonnes, se dresse à 35 mètres de hauteur et peut atteindre un diamètre de 42 mètres.



## ÉBAUCHE GÉNÉRALE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2015

Investisseur principal | Arexpo S.p.A., Milan (IT)

Architecture | GAPprogetti - Alessandro Gasparini Ingegnere, Brescia (IT) ; mise en scène : Gio Forma / Marco Balich, Milan (IT)

Ingénierie structurelle | GAPprogetti - Alessandro Gasparini Ingegnere, Brescia (IT) ; Ing. Giovanni Spatti, Gratacasolo di Pisogne (IT)

Durée de construction | 4 mois

Taille de la parcelle | 10 000 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 3 M. €

Photographie | Photos 1-4 : Consorzio Orgoglio Brescia, Brescia (IT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Planches de bois lamellé croisé, enveloppant une structure porteuse centrale en acier  
Entreprise de construction bois | Consorzio Orgoglio Brescia, Brescia (IT)





# Loft dans la grange

Hittisau, Autriche



1 | Vue ouest - Entrée

La partie agricole de la longère du Vorderwald a été remplacée par une construction brute épurée dégageant atmosphère et charme.

**Projet** Le projet est une déclaration en faveur de la construction minimaliste et il prouve qu'une grande qualité d'habitat peut naître de moyens simples. Le nouvel espace créé est un châssis de base qui s'utilise de manière variable. Un vaste espace ouvert sans murs, seule la boîte mise en place accueille les escaliers menant à la galerie et aux salles annexes. Le loft est marqué par le grand vitrage sud de 8x4 m, qui offre une vue dégagée sur le village et les montagnes. Le niveau d'installation et l'habillage intérieur ont volontairement été abandonnés. Le sol en béton coloré par la suie au rez-de-chaussée de l'ancienne grange et les poutres en bois massif de la galerie sont des composants essentiels du bâtiment brut épuré doté d'une ossature en bois. En renonçant volontairement à l'aménagement intérieur standardisé, la construction dégage atmosphère et charme grâce à ses surfaces brutes et à ses matériaux naturels.

**Bois** L'ossature en bois avec une isolation cellulosique est coffrée dans l'espace intérieur avec des planches de bois massif brutes de sciage atteignant jusqu'à 46 cm de largeur. Les arbres ont été sélectionnés dans la forêt familiale (à ce sujet, le maître d'œuvre dit : « Oui, je peux vous montrer cela avec plaisir, y compris les souches »), emmenés au sciage et traités par un charpentier local.



2 | Vue de l'espace d'habitation

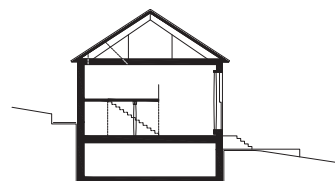


3 | Façade sud

## PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE



## COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2014  
Investisseur | **particulier**  
Architecture | **Georg Bechter Architektur+Design, Langenegg (AT)**  
Ingénierie structurelle | **zte Leitner, Schröcken (AT)** ;  
maître d'œuvre : **Haller Bau Sulzberg (AT)**  
Durée de construction | **5 mois**  
Nombre d'étages | **1 + Galerie**  
Superficie hors œuvre | **118 m² (surface de base), 146 m² (surface utile)**  
Récompenses | **Prix Mies van der Rohe 2017 (nomination)** ;  
**Prix de la construction en bois du Vorarlberg 2015 (distinction)**  
Photographie | **Photos 1-3 : Adolf Bereuter, Dornbirn (AT)**

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | **Ossature bois**  
Entreprise de construction bois | **Menuiserie Nenning, Hittisau (AT)**  
Origine du bois, certification | **Autriche**  
Traçabilité du bois | **Oui (forêt locale, distance de 3 km)**  
Chaîne de valeur des produits forestiers | **Scierie / Menuiserie locale ; distance de 6 km au total**  
Systèmes énergétiques | **Installation solaire, chauffage à pellets**  
Consommation d'énergie | **38 kWh/m²a (besoin de chaleur)**  
Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m²K)) | **0,14-0,31 | 0,15 | 0,21 | 0,8**



# Tour du Théâtre au Col du Julier

Bivio, Suisse



1 | La tour du théâtre sur le col du Julier en hiver

La tour rouge temporaire du théâtre sur le col du Julier crée un contre-projet alpin volontaire aux salles de théâtre hermétiques des villes.

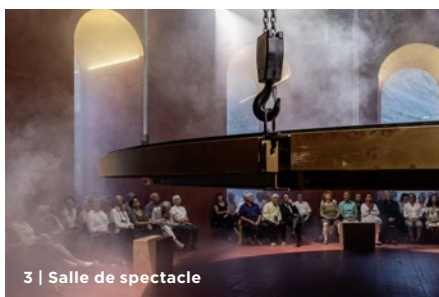
**Projet** La tour Julier reflète la construction du théâtre datant de plus de deux mille ans ; elle rappelle le théâtre grec, l'amphithéâtre romain, la scène de Shakespeare et le théâtre à loges baroque. La verticalité extrême de la scène, le site dans le paysage archaïque et le jeu de lumière naturel à l'intérieur font de la tour une construction singulière au sein de la tradition européenne de la construction de théâtres. La nature établit un dialogue direct avec l'action scénique. La tour a été inaugurée en 2017 et sa déconstruction est prévue pour 2020. Les travaux de construction ont répondu aux exigences en matière de protection de la nature, la circulation de personnes en direction des manifestations est assurée par les transports en commun.

**Bois** Les grandes éoliennes sur le col ont requis une construction à base de panneaux rigides. En outre, cela a permis d'éviter une couche supérieure pour l'enveloppe extérieure. Tous les composants de construction peuvent être réutilisés. La construction a considérablement contribué à favoriser l'innovation des établissements locaux (construction en bois, technique des bâtiments, système de chauffage, moyens de transport).

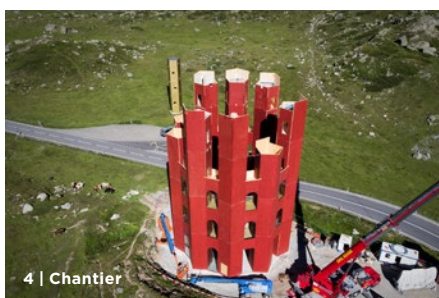
**Énergie** La tour n'est pas chauffée, mais il est toutefois possible de la chauffer durant une représentation avec un chauffage au gaz. Au préalable, l'utilisation de vecteurs d'énergie renouvelables a également été vérifiée, mais en raison de l'altitude du site seul un rendement extrêmement médiocre a été atteint.



2 | Espace intérieur avec scène

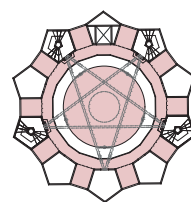


3 | Salle de spectacle

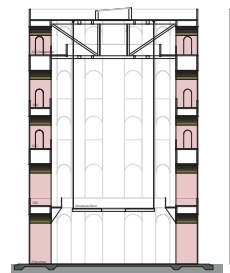


4 | Chantier

PLAN



COUPE



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2018

Investisseur | Nova Fundaziun Origen, Riom (CH)

Architecture | Giovanni Netzer, Nova Fundaziun Origen, Riom (CH)

Ingénierie structurelle | Walter Bieler AG, cabinet d'ingénieurs, Bonaduz (CH)

Durée de construction | 16 mois (3 mois pour le gros œuvre)

Nombre d'étages | 5 + Terrasse

Taille de la parcelle | 317 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 1 475 m<sup>2</sup>

Récompenses | Prix du marketing et de l'architecture

Photographie | Photos 1 + 2 : Christian Brandstätter, Klagenfurt (AT) ; Photo 3 : Mathias Kunfermann, Thuisis (CH) ; Photo 4 : Uffer AG, Savognin (CH)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Murs et toit : panneaux de CLT 120 mm

Entreprise de construction bois | Uffer AG, chef de projet Urs Heftli, Savognin (CH)

Origine du bois, certification | bois de construction issu d'épicéas locaux (CH), tous les matériaux sont conformes aux normes PEFC/FSC

Chaîne de valeur des produits forestiers | Artisans régionaux uniquement (sauf hydraulique de la plateforme)

Systèmes énergétiques | Chauffage au gaz avec technique de pouvoir calorifique en dehors de la tour, radiateur soufflant à circulation d'air, 1,4 km de chauffage au sol au rez-de-chaussée

Consommation d'énergie | 10 043 litres de gaz propane et 71 149 kWh ont été nécessaires pendant environ 210 jours

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 1,0 (panneaux de bois massif 12 cm bois massif sans isolation + vitrage fixe)





# Interventions en bois

Koper, Slovénie



1 | L'approche au marécage

Construire dans une réserve naturelle fragile exige une approche prudente des lieux ; les interventions en bois permettent aux visiteurs de s'approcher.

**Projet** La réserve naturelle de Škocjan est une précieuse lagune d'eau saumâtre de l'Adriatique, entre les axes de transport et la ville de Koper, servant de gîte à de nombreux oiseaux et à plus de 245 espèces d'oiseaux. Les interventions doivent préserver l'identité du lieu tout en plaçant des touches architecturales. Majoritairement le long d'un sentier didactique dans la partie orientale de la réserve, 14 constructions sont disposées, qui servent notamment à observer la nature et assurent des fonctions comme, par exemple, un bâtiment d'hébergement ou une plateforme d'observation. Le bâtiment principal à trois étages forme le point de départ du circuit et abrite un centre d'information sur la région protégée.

**Bois** Toutes les constructions ont été réalisées avec des matériaux durables et recyclables. Du bois a principalement été utilisé pour l'ossature, les façades, l'aménagement intérieur et d'autres éléments. Avec sa structure porteuse visible, le bâtiment principal ressemble à un nid d'oiseaux dans les roseaux. Cette analogie a été sciemment choisie pour intégrer le bâtiment visuellement dans la nature. Tous les matériaux, designs, couleurs et textures ont été choisis comme une continuité et une extension délicate du paysage protégé.

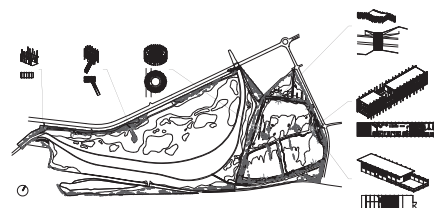


2 | Rampe hélicoïdale dans la tour d'observation



3 | Centre pour visiteurs

## LA POSITION DES 14 INTERVENTIONS



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2016

Investisseur principal | Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire de Slovénie (SI)

Architecture | Ravnikar Potokar arhitekturni biro d.o.o., Ljubljana (SI) ; architecture paysagiste : Urša Komac, Canberra (AU)

Ingénierie structurelle | Vilko Šuligoj, Nova Gorica (SI)

Durée de construction | 24 mois

Superficie hors œuvre | 810 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | 1 700 €/m<sup>2</sup> (bâtiment principal)

Récompenses | entre autres, Distinction nationale pour la meilleure construction en bois 2016 (catégorie Bâtiment public) ; Best Wood Award 2017 (catégorie Architecture touristique)

Photographie | Photos 1-2 : Virginija Vrecl, Ljubljana (SI) ; Photo 3 : Miran Kambič, Radovljica (SI)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction à ossature bois, panneaux en bois et troncs de bois massifs

Entreprise de construction bois | CI-produkt d.o.o., Komenda (SI) ; entrepreneur général : Adriaing d.o.o., Koper (SI)

Origine du bois, certification | Slovénie (SI), Autriche (AT)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Le bois a été transformé par une entreprise locale

Systèmes énergétiques | Ventilation avec récupération de chaleur, pompe à chaleur air-eau

Consommation d'énergie | 78 kWh/m<sup>2</sup>a (besoin de chaleur du bâtiment principal)

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | en moyenne 0,37



# Veidlerhof

Valle di Casies, Italie

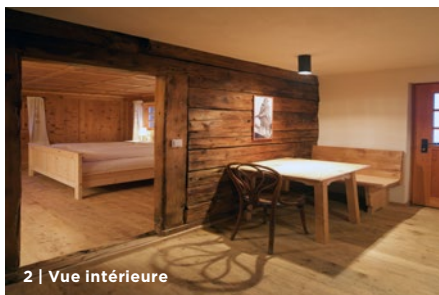


1 | Une ferme moderne du 16ème siècle

Une ferme du 16ème siècle a été déconstruite et reconstruite ailleurs, complétée avec délicatesse d'éléments d'équipement modernes.

**Projet** Le Veidlerhof était la seule ferme d'Ampfertal, le plus haut hameau de la commune de Valle di Casies, qui est très largement resté intact au fil des siècles. Le bâtiment principal du 16ème siècle a été reconstruit dans le style autrefois typique de la région, sous forme de bloc en bois équarri sur un sous-sol maçonné. Après quelques décennies d'abandon, le bâtiment était en état de délabrement.

**Bois** Les propriétaires particuliers se sont décidés à reconstruire à neuf la ferme et à la louer par la suite comme maison de vacances. Pour ce faire, la construction d'origine a été déconstruite avec précaution, toutes les planches, tous les panneaux et toutes les portes ont été numérotés, stockés, réparés et finalement remontés ailleurs sur l'exploitation avec le plan au sol initial. Lorsqu'aucune autre solution n'était envisageable, les bois d'origine, dont l'abattage et le traitement pouvaient dater des années 1531 et 1536, ont été remplacés par de nouveaux. Les lits et les tables ont été façonnés dans le bois d'une annexe démolie.



2 | Vue intérieure

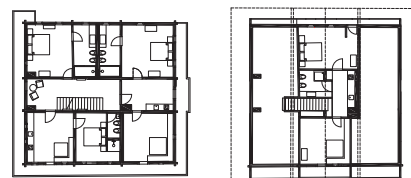


3 | Avant la reconstruction

## COUPE



## PLAN



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 1531/2015

Investisseur | particulier

Architecture | Stadt:Labor Architekten, Innsbruck (AT)

Ingénierie structurelle | Bois : Unterrainer Holzbau, Ainet (AT)

Durée de construction | 10 mois (déconstruction et reconstruction complétée)

Nombre d'étages | 3

Taille de la parcelle | 1 500 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 500 m<sup>2</sup>

Récompenses | Prix de la construction en bois du Tyrol du sud 2018

Photographie | Photos 1-3 : Günter Wett, Innsbruck (AT)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Construction originale du 16ème siècle largement préservée, déconstruite et reconstruite ailleurs avec des compléments (parfois nécessaires)

Entreprise de construction bois | Unterrainer Holzbau, Ainet (AT)

Origine du bois, certification | Bois historique (à l'origine issu des forêts avoisinantes)

Chaîne de valeur des produits forestiers | Entreprises locales exclusivement

Systèmes énergétiques | chauffage urbain





# Pavillon forestier

Schwäbisch Gmünd, Allemagne



1 | Le pavillon de nuit

La structure sous forme de coque en bois ultra-efficace représentant un oursin a pu être réalisée grâce à la fusion de procédés de conception et de fabrication assistées par ordinateur.

**Projet** Le pavillon a servi d'espace d'exposition dans le cadre de l'exposition horticole de 2014 à Schwäbisch Gmünd, qui a accueilli près de 1,5 million de visiteurs. Depuis lors, il est utilisé comme « salle de classe verte ». Le pavillon est représenté comme le squelette des oursins, qui forme une construction efficace et particulièrement robuste grâce à la disposition spécifique des panneaux.

**Bois** Le pavillon est le premier bâtiment dont l'ossature en forme de coque a été intégralement réalisée avec un robot à partir de panneaux en Baubuche ; le développement a été subventionné par l'UE et le land du Bade-Wurtemberg. Le tout nouveau mode de construction à partir de panneaux de bois permet une architecture innovante, et à la fois une construction sous forme de coque préservant les ressources et particulièrement performante avec une épaisseur de matériau de seulement 50 mm. Seuls 12 m<sup>3</sup> de bois, qui ont également été utilisés quasi-intégralement, ont été nécessaires car les coupes ont été retravaillées pour le parquet en hêtre.

**Technique** La fabrication robotisée a permis la réalisation de 243 panneaux différents, incluant la découpe de l'isolation, de la couche aquifère et de la couche de finition. Le plus grand défi a consisté à réaliser les 7 600 raccords en zinc de géométries différentes.



2 | Espace intérieur

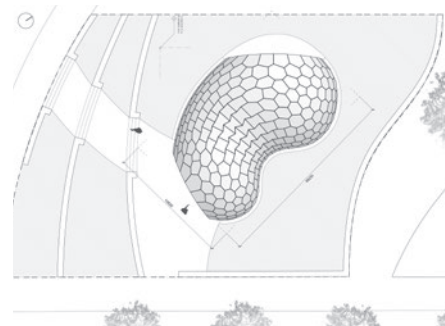


3 | Assemblage des panneaux



4 | Fabrication des panneaux (tour CN 5 axes)

## PLAN DE SITUATION



## INFORMATIONS DE BASE

Année d'achèvement | 2014

Investisseur | Landesgartenschau Schwäbisch Gmünd 2014 GmbH (DE)

Architecture | Prof. Achim Menges, Université de Stuttgart (DE)

Ingénierie structurelle | Prof. Jan Knippers, Université de Stuttgart (DE)

Durée de construction | 2 mois

Nombre d'étages | 1

Taille de la parcelle | 723 m<sup>2</sup>

Superficie hors œuvre | 139 m<sup>2</sup>

Coûts de construction nets | env. 1 900 €/m<sup>2</sup>

Récompenses | Prix spécial du design allemand 2016 ; prix Wilhelm-Klauditz 2015 ; prix de la construction bois 2015 Bade-Wurtemberg ; Construction modèle de l'arrondissement d'Ostalb 2009-2014 ; RobArch Pioneering Research Award 2014

Photographie | Photos 1-4 : ICD/ITKE/IIGS Université de Stuttgart (DE)

## BOIS ET ÉNERGIE

Concept | Coque en bois segmentée lamibois de hêtre (50 mm) ; isolation thermique : panneau en fibres de bois composé de sapin et d'épicéa ; panneaux de couverture : panneaux de mélèze à 3 couches

Entreprise de construction bois | müllerblaustein Holzbau GmbH, Blaustein (DE)

Origine du bois, certification | bois certifié PEFC/FSC ; panneaux de couverture : Alpes (DE) ; couche porteuse : Europe

Traçabilité du bois | Les entreprises impliquées ont été nommées

Chaîne de valeur des produits forestiers | Exécution par des entreprises régionales (rayon de 100 km)

Systèmes énergétiques | Utilisation saisonnière, c'est-à-dire sans chauffage et refroidissement actifs

Valeur U mur | toit | sol | fenêtres (W/(m<sup>2</sup>K)) | 0,8 (isolation thermique)















