

## Le Forum Chriesbach – un bâtiment public conforme au développement durable

L'Eawag, l'Institut de recherche sur l'eau du Domaine des EPF oriente ses activités de recherche sur le principe du développement durable et accorde beaucoup d'importance à une exploitation ménageant les ressources. Avec le Forum Chriesbach, elle a érigé un bâtiment extrêmement efficace sur le plan énergétique, qui se distingue également par une gestion novatrice de l'eau. La construction a posé de nouveaux jalons dans le domaine du développement durable. Le nouveau bâtiment de l'Eawag, inauguré en 2006, fonctionne sans chauffage ni climatisation traditionnels et ne nécessite que très peu d'énergie calorifique. Le courant est fourni uniquement par des sources renouvelables, que ce soit par l'installation photovoltaïque sur le toit ou par l'achat d'électricité verte certifiée. Les investissements légèrement plus élevés pour les mesures énergétiques sont compensés en quelques années seulement par des coûts d'exploitation plus faibles.



Avec le Forum Chriesbach, tous les partenaires engagés sont allés jusqu'aux limites de ce qui était alors techniquement réalisable. Mais outre la qualité des réalisations, c'est l'intégration réussie des différents aspects qui fait l'exemplarité du projet pour l'avenir. Grâce à l'engagement du personnel, notamment technique, le bâtiment est d'autre part optimisé en permanence.

### Abords et environs

Les abords du Forum sont aménagés de façon semi-naturelle et le concept englobe le ruisseau Chriesbach qui traverse le site. Une revitalisation a été effectuée en 2013 sur une longueur d'environ un kilomètre. A hauteur de l'Eawag se trouvent un laboratoire en plein air libre d'accès, un aquarium, deux étangs et différents dispositifs de mesure qui sont utilisés comme objets de formation, de recherche et d'apprentissage.

Avec ses nouveaux logements d'hôtes achevés en 2012 près du quartier Zwicky voisin, ses installations sportives et, en particulier, son bâtiment modulaire de recherche et d'innovation NEST inauguré en 2016, le campus Empa-Eawag devient un véritable campus de la durabilité.



Le Chriesbach revitalisé au niveau du laboratoire en plein air, juste après la fin des travaux.

## Un cahier des charges particulièrement exigeant

Un cahier des charges particulièrement exigeant ainsi que des concepts des plus innovants sur le plan architectural et technique ont conduit à la réalisation d'un bâtiment exemplaire voué aux fonctions d'administration et de recherche. L'alliance de la fonctionnalité, de l'esthétique et de la qualité technique et la prise en compte systématique des critères de la construction durable ont exigé une collaboration efficace entre les maîtres d'ouvrage constitués par l'Eawag-Empa et l'équipe de planification Bob Gysin + Partner BGP, architectes, et l'entreprise générale Implenia Generalunternehmung AG. En plus de critères financiers et relevant de la fonctionnalité et de l'esthétique, le cahier des charges établi par l'Eawag exigeait une mise en œuvre des principes de développement durable qu'ils ont fait leurs dans le Forum Chriesbach. Les mesures structurelles et techniques devaient être innovantes et dépasser le cadre des normes techniques d'alors. Il s'agissait en particulier:

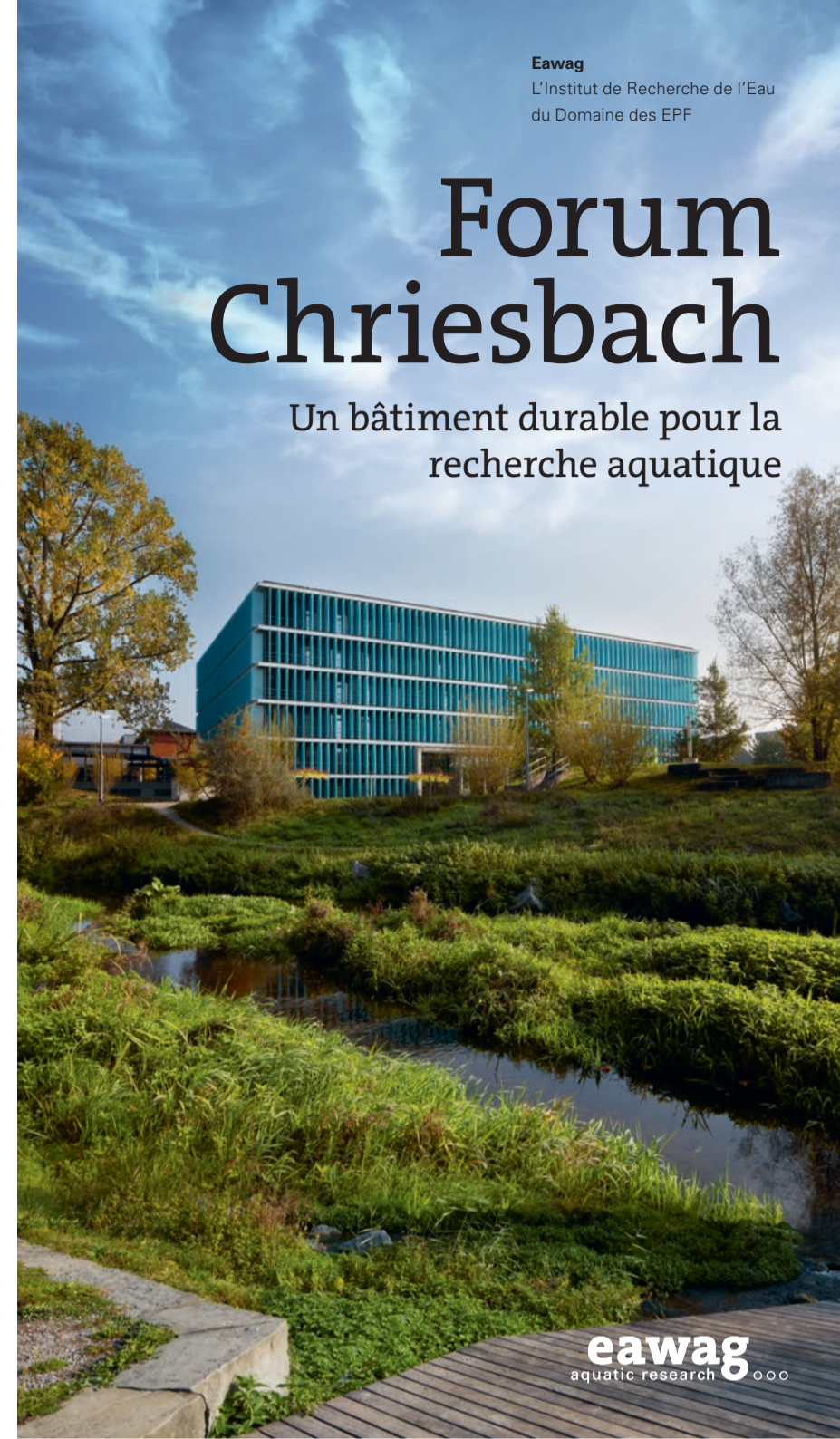
- d'utiliser les ressources (énergie, matériaux, espace, moyens financiers) avec mesure et parcimonie,
- de viser à un niveau énergétique d'un bâtiment «zéro énergie»,
- de couvrir au moins un tiers des besoins en électricité par une installation photovoltaïque propre au bâtiment,
- d'intégrer la collecte séparative des urines et de la récupération des eaux de pluie,
- d'optimiser le rapport coûts/bénéfices.

La façade recouverte de panneaux de verre bleu, orientables automatiquement, est spectaculaire. Elle bloque les rayons du soleil directs en été et les laisse passer en hiver jusqu'à l'enveloppe extrêmement isolante du bâtiment. Le système de ventilation bien pensé rend ainsi un chauffage ainsi qu'une climatisation active quasiment superflus. L'installation photovoltaïque placée sur le toit couvre une partie des besoins en électricité propres. L'atrium haut de 5 étages dont le toit de verre éclaire le bâtiment, assure le rafraîchissement nocturne en été. Le reste du toit est recouvert de gazon. Il récolte et retient les eaux de pluie. Des toilettes NoMix sont installées partout dans le bâtiment, qui collectent les urines séparément. Des matériaux ménageant les ressources ainsi que le renoncement à un aménagement luxueux réduisent l'énergie grise investie.



### Chronologie

- 2001** Planification et définition du cahier des charges en matière de développement durable
- 2002** Juin: appel d'offres, mandats d'étude à 6 équipes d'architectes (avec préqualification); Septembre: remise des mandats d'étude
- 2003** Janvier: remise des mandats d'étude révisés (2 projets) et décision pour le projet «Vision» de l'équipe Bob Gysin + Partner; Décembre: allocation de 32,7 millions de francs accordée par le Parlement fédéral.
- 2004** Avril: attribution du mandat d'entreprise générale à la société Implenia Generalunternehmung AG; Juillet: début des travaux de terrassement
- 2005** Juin: achèvement du gros œuvre
- 2006** Juin: emménagement dans le Forum Chriesbach et la garderie Eawag-Empa; Septembre: inauguration officielle
- 2009** Janvier: journée «Vision et réalité» sur l'expérience acquise au bout de deux ans d'utilisation
- 2013** Juin: mise en service des nouveaux réservoirs d'eau (accumulateur de de chaleur et eau chaude sanitaire)
- 2014** Mai: achèvement de la revitalisation du Chriesbach
- 2015** extension de l'installation photovoltaïque sur le Forum Chriesbach



Eawag  
L'Institut de Recherche de l'Eau  
du Domaine des EPF

# Forum Chriesbach

Un bâtiment durable pour la recherche aquatique

eawag  
aquatic research

### Eawag

L'Eawag est un Institut de recherche du Domaine des EPF et fait partie des instituts leaders à l'échelle mondiale dans le domaine de la recherche aquatique. Elle travaille à des concepts et des technologies qui garantissent une utilisation durable des ressources en eau et s'engage à harmoniser les intérêts écologiques, économiques et sociaux autour des eaux. En outre, l'Eawag est spécialisée en formation et conseil et assume ainsi une fonction de passerelle importante entre recherche et pratique. Plus de 500 collaborateurs et collaboratrices travaillent sur les sites de Dübendorf près de Zurich et Kastanienbaum près de Lucerne. L'Eawag a été fondée en 1936 en tant qu'organe de conseil pour l'assainissement des eaux.

#### Maître d'ouvrage Forum Chriesbach

Eawag, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf, [eawag.ch](http://eawag.ch)  
Empa, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, [empa.ch](http://empa.ch)

#### Représentation des maîtres d'ouvrage

Empa Immobilienmanagement Bau 3FI, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

#### Equipe de planification

Bob Gysin + Partner BGP, architectes ETH SIA BSA,  
Ausstellungsstrasse 24, 8005 Zurich, [bgp.ch](http://bgp.ch)

#### Entreprise générale

Implenia Generalunternehmung AG, Industriestrasse 24, 8305 Dietlikon,  
[implenia.com](http://implenia.com)

[forumchriesbach.eawag.ch](http://forumchriesbach.eawag.ch)

Photos: Alessandro Della Bella, Aldo Todaro, Eawag

### Science that matters

PERFORMANCE  
myclimate  
neutral  
Drucksache  
No. 01-13-556628 - www.myclimate.org  
© myclimate - The Climate Protection Partnership





## Architecture et allocation de l'espace

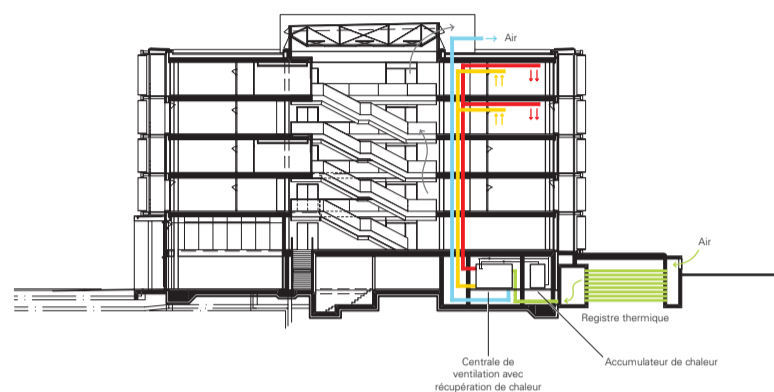
Le bâtiment est constitué d'un corps compact articulé autour d'un atrium permettant la pénétration de la lumière du jour et le rafraîchissement nocturne en saison estivale. L'ossature en acier et en béton armé a une fonction de stockage thermique (chaud et froid) et les cloisons en torchis et en plâtre ont un effet régulateur sur l'humidité de l'air. Les balcons de secours accessibles à partir de chaque bureau servent de support aux lamelles de verre bleu de la façade qui, orientables en fonction du soleil, peuvent fournir de l'ombre ou de la lumière selon les besoins saisonniers. Les salles et les bureaux sont disposés en U autour de l'atrium haut de 5 étages. Les salles de réunion surplombant l'espace et les escaliers apparents créent un espace stimulant à vivre et à découvrir.

L'atrium peut également être utilisé pour des manifestations de grande envergure. La maquette géante d'une molécule d'eau suspendue dans l'espace attire immédiatement les regards. Le programme des exigences fonctionnelles comprend 170 places de travail de bureau, une salle de conférences d'une capacité maximale de 140 personnes, 2 salles de cours prévues pour 30 à 40 personnes chacune, sept salles de réunion comprenant au total 110 places assises, des aires de communication réparties sur quatre étages, le siège principal de la bibliothèque commune des Instituts de recherche du Domaine des EPF, un restaurant pour le personnel, de même que des pièces annexes et des locaux techniques. Le Forum Chriesbach a un volume de 38'615 m<sup>3</sup>, une surface au sol de 8'533 m<sup>2</sup> et une surface de référence énergétique de 11'170 m<sup>2</sup>.

## Climat ambiant

Le Forum Chriesbach ne nécessite aucun chauffage ni système de climatisation traditionnels. Dans les salles de réunion, les salles de conférences et l'Auditoire, un circuit d'eau installé dans les plafonds permet de refroidir l'air ambiant si nécessaire. Les besoins à ce niveau sont cependant très faibles.

Les échanges d'air dans les bureaux s'effectuent en continu et sont régulés par un poste de contrôle central. De l'air frais pénètre dans le bâtiment par le registre thermique (78 tubes d'une longueur de 20 m) et atteint la centrale de ventilation à partir de laquelle il se répartit dans les étages en empruntant des espaces de montée d'air. L'air vicié des bureaux est évacué par le toit, directement en été, via échangeurs thermiques en hiver. En saison froide, l'air en provenance de l'extérieur est réchauffé par des puits canadiens ainsi que par la chaleur provenant des serveurs et de toutes les ventilations. Les jours de grand froid, une chaleur supplémentaire peut être livrée par le réservoir d'eau chaude central. L'atrium sert de zone tampon et n'est pas activement ventilé. En période estivale, il sert cependant au refroidissement nocturne automatique des locaux par son effet de cheminée: dès que la température extérieure devient inférieure à la température intérieure, les fenêtres battantes des bureaux et du toit de l'atrium s'ouvrent pour évacuer l'air chaud vers le haut.

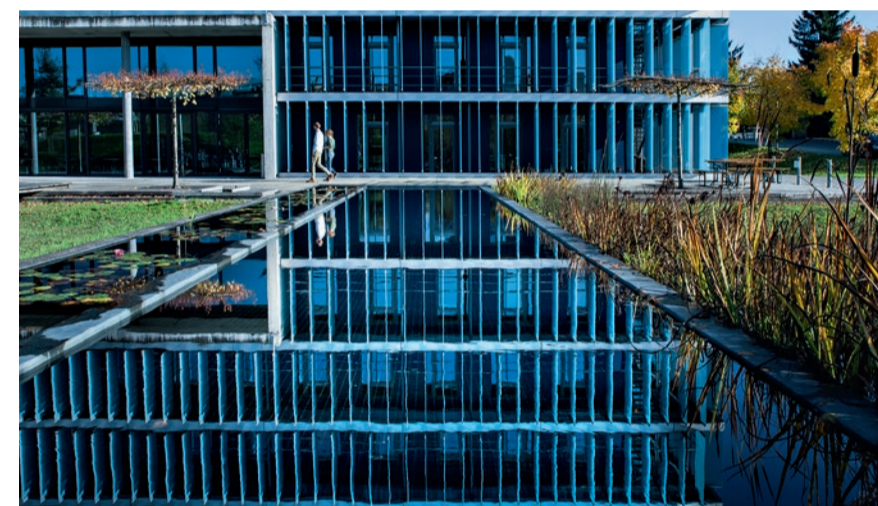
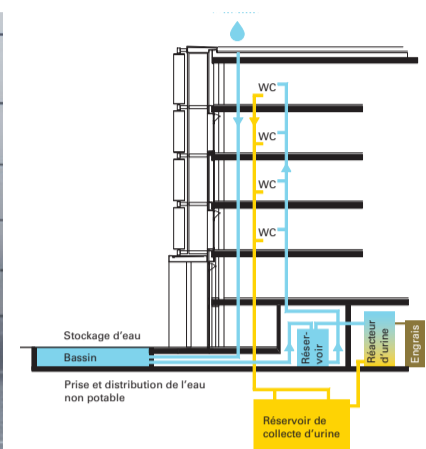


## Eau

L'utilisation de l'eau de toiture pour le rinçage des toilettes fait économiser de l'eau potable précieuse – chaque année, environ 400 à 500 m<sup>3</sup>. L'eau potable est à présent utilisée uniquement pour la cuisine dans le restaurant réservé au personnel, dans les fontaines situées sur les étages et les lavabos. Les eaux de pluie sont collectées sur le toit végétal, stockées dans le bassin (80 m<sup>3</sup>) situé devant le restaurant réservé au personnel, puis acheminées dans des conduites spéciales jusqu'aux toilettes.

Les eaux météoriques provenant de surfaces imperméabilisées sont collectées dans un drain ouvert qui les achemine vers une zone d'infiltration spéciale.

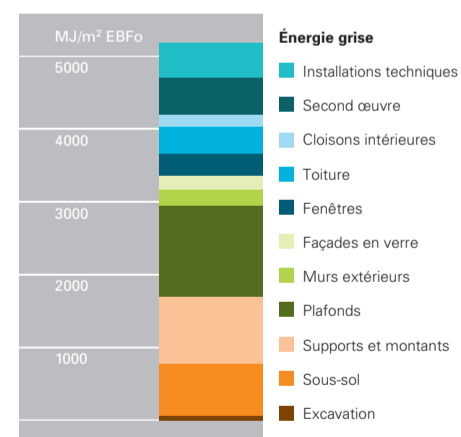
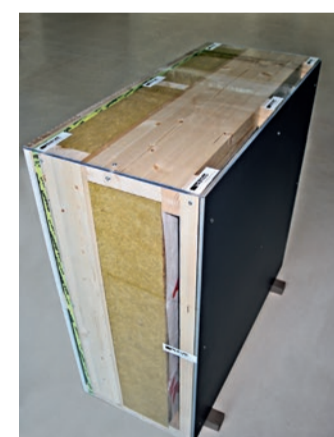
Le Forum Chriesbach est exclusivement équipé d'urinoirs sans eau et de toilettes No-Mix dans lesquelles les urines et les matières fécales empruntent des voies séparées. L'urine évacuée est collectée dans des réservoirs et retraitée pour produire de l'engrais. La technologie NoMix donne à l'Eawag l'opportunité d'acquérir une expérience pratique précieuse dans le bâtiment et d'aborder de nouvelles questions de recherche.



## Matériaux

Lors du choix des matériaux de construction, une attention toute particulière a été accordée à l'économie des ressources, à la compatibilité environnementale et sanitaire et au bien-être du personnel. Les plafonds ont été réalisés à base de béton recyclé, les sols ont été recouverts de xylolite et la plupart des murs sont en argile, en roseau et en bois. L'Eawag s'est servi du bâtiment pour poursuivre des recherches sur certains aspects, par exemple sur la qualité des eaux de toiture. L'Empa a conduit des tests de durabilité sur ses panneaux à isolation sous vide dans les chambres froides.

En plus de ces considérations, l'évaluation de l'écocompatibilité des produits et matériaux a tenu un large compte de leur «énergie grise»\*. Un bilan de tous les matériaux et produits employés dans la construction du Forum Chriesbach a donc été établi en supplément.



### Architecture et allocation de l'espace

Les voies d'évacuation aménagées à l'extérieur permettent une utilisation intensive des zones ouvertes à l'intérieur. Ce qui n'est souvent pas possible dans d'autres bâtiments en raison des prescriptions de la police du feu, encourage ici la communication.

### Climat ambiant

Même après plusieurs jours de chaleur avec une température extérieure supérieure à 30°C, le Forum Chriesbach reste agréablement frais grâce au refroidissement nocturne, comme si une climatisation coûteuse en énergie était exploitée.

### Eau

Les fontaines, dont l'une propose même de l'eau gazeuse, sont très appréciées du personnel.

### Matériaux

Les cloisons de séparation des bureaux sont non seulement écologiques, mais ont également un effet de régulation sur l'humidité de l'air et garantissent un climat ambiant très agréable.

### Énergie

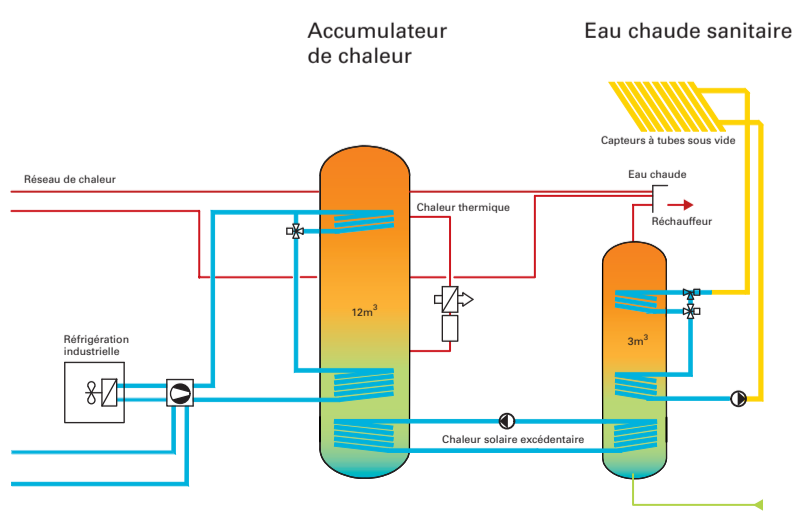
Comme nous l'attendions, les besoins pour la production de froid ne sont pas très importants. En hiver, les besoins de chaleur sont légèrement plus élevés que prévu: au lieu des 20°C initialement prévus, les bureaux, salles de conférences et salles de réunion ainsi que l'Auditoire, la cafétéria et la bibliothèque sont chauffés à 22°C.

## Énergie

La chaleur résiduelle provenant des personnes, des ordinateurs, de l'éclairage et du rayonnement solaire contribuent de manière passive à une température ambiante agréable.

Le réservoir d'eau chaude sanitaire (3 m<sup>3</sup>) ainsi que l'accumulateur de chaleur central (12 m<sup>3</sup>) sont chauffés grâce à des capteurs solaires, à la chaleur émise par les unités de réfrigération de la cuisine et, si nécessaire, à des apports supplémentaires en provenance du réseau de chaleur du Campus Empa-Eawag. Le système de capteurs solaires à tubes sous vide occupe une surface de 50 m<sup>2</sup> et fournit une chaleur maximale de 26'000 kWh par an.

Pour couvrir une partie des besoins en électricité, un système de cellules photovoltaïques d'une puissance de 100 kWp au total, a été installé sur le toit. Combinée à une toiture végétalisée (de manière extensive), l'installation produit près de 10'000 kWh d'électricité par an.



### Élément de paroi extérieure

Épaisseur 468 mm, valeur U: 0,12 W/m<sup>2</sup> K

- Panneau acoustique intérieur rainuré 17 mm
- Lattis/isolant acoustique 30 mm
- Plateau Fermacell F30 18 mm
- Structure à madriers avec isolation 120 mm
- Panneau perméable à la diffusion 15 mm
- Lattis transversal avec isolation thermique 180 mm
- Ecran pare-vent
- Lattis vertical 40 x 60 mm 40 mm
- Lattis horizontal 40 x 60 mm 40 mm
- Habillage extérieur Pelicolor Eternit 8 mm

\*«Énergie grise» = quantité d'énergie qui est consommée pour la fabrication, le transport, le stockage et l'élimination d'un produit (à l'opposé de la consommation directe d'énergie requise pour l'exploitation du bâtiment).