euro inox
The European Stainless Steel Development Association

L'inox en toiture

Série Bâtiment, vol. 4

Euro Inox

Euro Inox est l'association européenne de développement de l'acier inoxydable. Ses membres sont :

- Les producteurs d'acier inoxydable,
- Les associations nationales de développement de l'acier inoxydable,
- Les associations de développement des principaux éléments d'alliages utilisés dans l'acier inoxydable.

L'un des objectifs d'Euro Inox est de s'assurer que les propriétés quasi-uniques des aciers inoxydables sont bien connues et de développer leur utilisation aussi bien dans les marchés existants que dans de nouvelles applications. Pour atteindre cet objectif, Euro Inox organise des conférences et des séminaires et met à la disposition des architectes, des concepteurs, des maîtres d'œuvre et des utilisateurs finals des supports écrits ou sous forme électronique afin de familiariser ces différents groupes avec le matériau inoxydable. Euro Inox a également pour vocation d'apporter son concours à des recherches techniques et à des études de marché.

Note de l'éditeur

L'Inox en Toiture
Première Edition 2003, Série Bâtiment, Vol. 4
ISBN 2-87997-033-4
© Euro Inox 2003

Editeur
Euro Inox
Siège : 241 route d'Arlon
1150 Luxembourg, Grand-Duché du Luxembourg
Tél. +352 26 10 30 50 Fax +352 26 10 30 51
Bureaux administratifs :
Immeuble Diamant, Bd. A. Reyers 80
1030 Bruxelles, Belgique
Tél. +32 2 706 82 67 Fax +32 2 706 82 69
E-mail info@euro-inox.org
Internet www.euro-inox.org

Auteur
Martina Helzel, circa drei, Munich, Allemagne
(conception, textes, layout)
Françoise Arnold, Paris
(traduction)

Membres Titulaires

Acerinox
www.acerinox.es

AvestaPolarit
www.avestapolarit.com

ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni
www.acciaiterni.com

ThyssenKrupp Nirosta
www.nirosta.de

UGINE & ALZ Belgium
UGINE & ALZ France
Groupe Arcelor
www.ugine-alz.com

Membres Associés

Arbeitsgemeinschaft Swiss Inox
www.swissinox.ch

British Stainless Steel Association (BSSA)
www.bssa.org.uk

Cedinox
www.acerinox.es

Centro Inox
www.centroinox.it

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
www.edelstahl-rostfrei.de

Sommaire

Musées et galeries d'exposition	2
Etablissements scolaire et de recherche	5
Eglises	12
Bâtiments résidentiels	14
Equipements sportifs	18
Halles d'exposition et entrepôts	22
Bâtiments commerciaux et administratifs	27
Equipements industriels	28

Euro Inox s'est efforcé de s'assurer que l'information présentée ici est techniquement correcte. Cependant nous devons attirer l'attention du lecteur sur le fait que l'information donnée dans ce document n'a qu'une portée générale. De ce fait, elle ne saurait en aucune façon engager la responsabilité d'Euro Inox qu'il s'agisse de ses membres, de son personnel ou des consultants ayant été associés à la réalisation de cet ouvrage.

Institut de Développement de l'Inox (I.D.-Inox)
www.idinox.com

International Chromium Development Association (ICDA)
www.chromium-asoc.com

International Molybdenum Association (IMOA)
www.imoa.info

Nickel Development Institute (NiDI)
www.nidi.org

Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS)
www.puds.com.pl

Musées et galeries d'exposition

Musée, Henley-on-Thames, Angleterre

Maître d'ouvrage :
River and Rowing Foundation,
Henley-on-Thames
Architectes :
David Chipperfield Architects, Londres

La toiture du musée adopte et fait revivre l'architecture traditionnelle locale, telle qu'on peut la voir dans les granges et les hangars à bateaux le long de la Tamise. La forte présence du béton, du bois, du verre et de l'inox souligne la lisibilité, la simplicité des formes des bâtiments qui composent le musée : deux volumes glissés avec légèreté l'un derrière l'autre, reliés par une longue passerelle. Au rez-de-chaussée, le grand espace vitré est un lieu de réception ouvert au public, tandis que les collections sont installées dans la partie fermée, cachée du bâtiment.

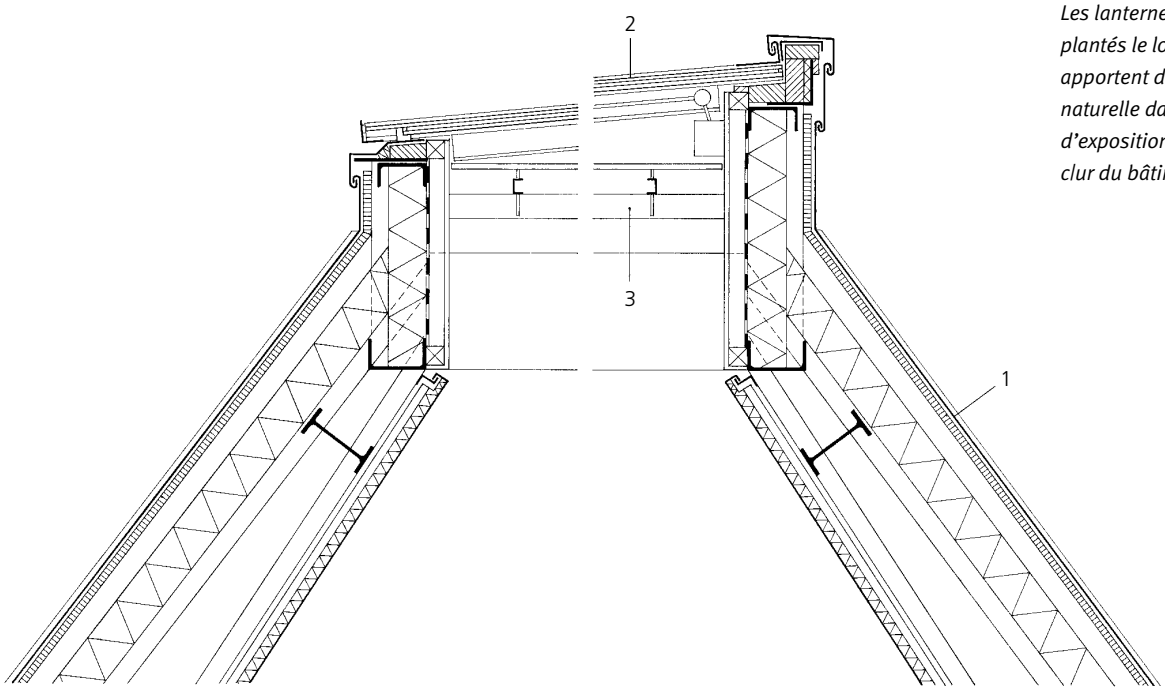
Les toits à forte pente sont habillés d'inox étamé, posé à joints debout au ras des façades-pignons. De même, au niveau du débord du toit, les cheneaux sont dissimulés, de telle sorte que le plan de la toiture soit perçu comme une continuité, sans raccords, avec les clins en bois de la façade.

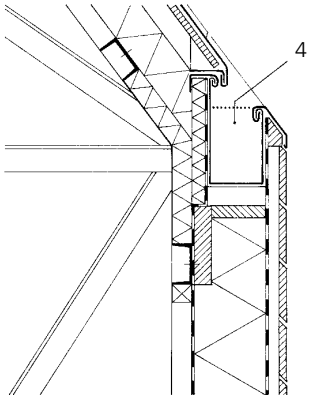
La forme et les matériaux de ce musée situé à proximité de la Tamise sont inspirés de l'architecture vernaculaire locale.

Le bardage en chêne et l'inox étamé de la toiture vont se patiner en parfaite harmonie maintenant le constraste avec le paysage environnant.

Photos : Richard Bryant / Arcaid, Londres

Les lanterneaux implantés le long du faîtage apportent de la lumière naturelle dans les salles d'exposition situées au clur du bâtiment.





Coupe du faîtage au niveau des lanterneaux et de la rive
Echelle 1/20e

1 détail de la toiture :
bandes d'inox étamé de 0,4 mm
contreplaqué de 18 mm
bac acier comportant une isolation thermique de 100 mm et une lame d'air de 45 mm
ferme constituée de fers en U en acier, située au dessus et au dessous de la membrure d'angle
faux-plafond avec isolant

2 détail du lanterneau :
verre trempé de sécurité de 6 mm
vide d'air de 12 mm
verre semi-réfléchissant anti-chaleur de 6,4 mm

3 lames de persiennes réglables en aluminium

4 chéneau en inox étamé

Centre d'arts, Salford, Angleterre

Maître d'ouvrage :
The Lowry Trust, Salford
Architectes :
Michael Wilford and Partners, Londres

Ce centre pour les arts visuels et les spectacles occupe une position avancée, à l'extrémité d'une jetée, dans le quartier en mutation de Salford Quays. Cet ensemble de bâtiments, qui évoque en lui-même une sculpture géante en inox et en verre, abrite deux théâtres, des galeries, des bars, des cafés et un restaurant. Les façades et les toits témoignent des possibilités offertes en matière de nuances, de finitions de surface et de techniques de fixation aussi étendues que les effets liés à la géométrie des bâtiments. Pour les parties en pente, on a utilisé des produits en X5CrNiMo17-12-2/1.4401 en finition mate assemblés selon la technique à joints debout. Pour les surfaces réalisées à partir de bacs autoportants de grandes dimensions, c'est la nuance duplex X2CrNiN23-4/1.4362 qui a été retenue.

Les reflets sur les différentes surfaces en inox – allant d'une finition polie à mat te– constituent en soi un centre d'intérêt du bâtiment.

Photos : Richard Bryant / Arcaid, Londres

Etablissements scolaire et de recherche

Cantine scolaire, Oyonnax, France

Maître d'ouvrage :
Commune d'Oyonnax
Architecte :
Philippe Rebourg, Oyonnax

La nouvelle extension de l'école abrite quatre salles à manger, la cuisine et l'infirmerie. Une grande toiture cintrée, d'un rayon de 21 mètres, couvre environ les deux tiers du bâtiment, dont la largeur hors tout est 19 mètres. Il s'agit d'une toiture ventilée, avec une ossature secondaire de pannes et de chevrons en lamellé-collé. Une fenêtre en bandeau, située tout du long du bâtiment, dans sa partie supérieure, éclaire la travée centrale. Elle est munie de persiennes à lamelles horizontales qui font office de brise-soleils.
La peau de la toiture en porte-à-faux, est constituée de bandes d'inox de 0,5 mm mat.

Photos : Eric Avenel, Paris

Le chéneau est dissimulé derrière la rive arrondie, habillée d'inox.

Le chéneau, également en inox, est dissimulé par le retour arrondi de la couverture. Ce parement, en feuilles d'inox pleines ou perforées, fixé sur la rive et le débord du toit, mais aussi sur la sous-face du porte-à-faux, donne de l'épaisseur à la toiture.

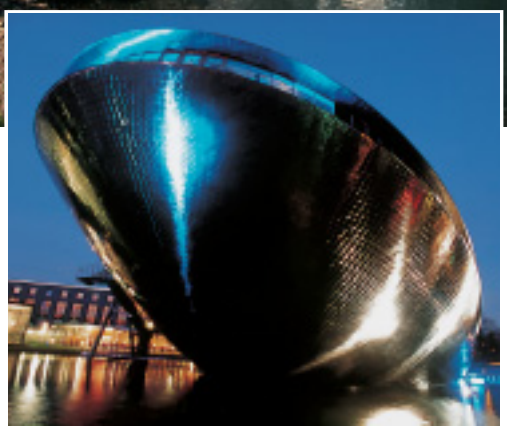
Le remarquable toit cintré en inox abrite les quatre salles à manger.

Centre scientifique Universum® Brème, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Stiftung Universum GmbH, Brème
Architecte :
Thomas Klumpp, Brème

La forme arrondie du nouveau centre scientifique Universum de l'Université de Brème évoque un poisson géant jaillissant de l'eau. Utilisé pour les communications scientifiques et les expositions, il est installé à l'entrée du campus universitaire dans un complexe destiné aux conférences et sa forme originale renforce le caractère novateur du centre et sa destination finale.
La peau du bâtiment, composée d'écailles brillantes, accentue la symbolique du pois-

Comme la bouche d'un poisson, les fenêtres en bande divisent la structure fermée en deux parties.



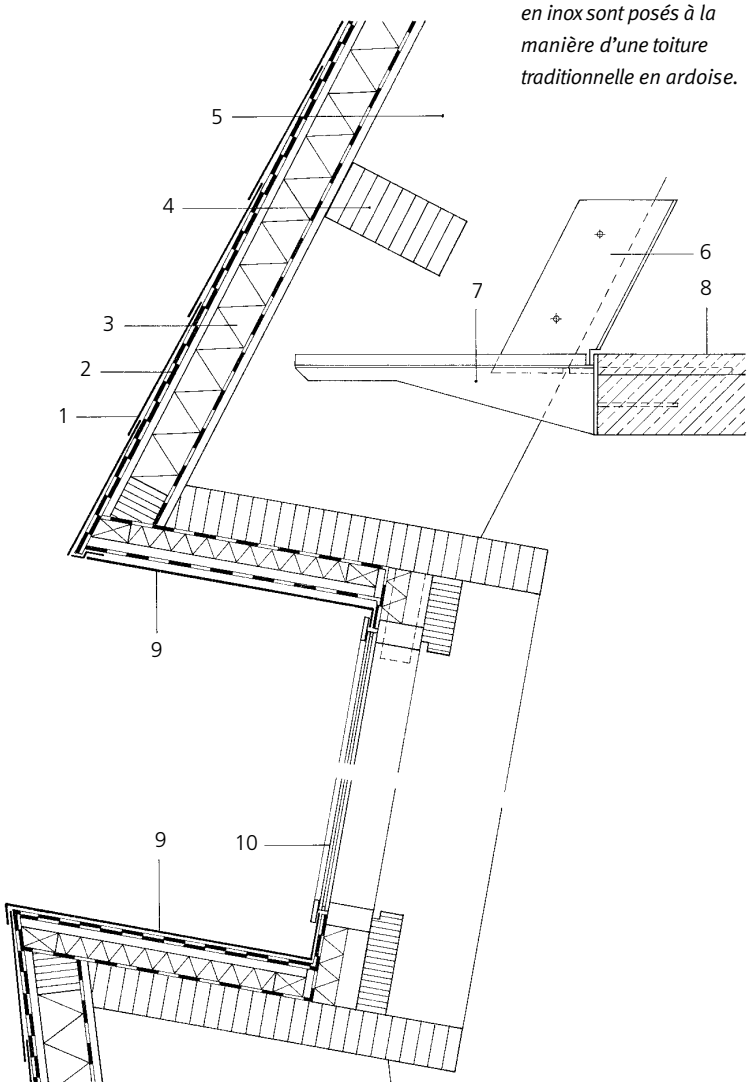
Photos : Centre scientifique Universum®, Brème

La peau brillante en écailles de poisson de cet impressionnant bâtiment dissimule une armature en béton armé, qui couvre un espace d'exposition.

son. La toiture est constituée de 35.000 bardeaux en inox. Elle vient habiller une structure secondaire constituée de pannes en lamellé-collé, de panneaux sandwich et d'une membrane d'étanchéité. Chaque bardeau, par un rhomboïde mesurant 40 x 40 cm, est cintré sur deux côtés et fixé par des vis en quatre points, des contrefiches en inox offrant une sécurité supplémentaire. Les « écailles » d'inox ont été réalisées en deux versions, l'une pour le côté droit, l'autre pour le côté gauche, afin d'habiller symétriquement les deux faces du « poisson ». Ceci était nécessaire afin d'obtenir une réflexion homogène de chaque côté car, suivant l'orientation des bardeaux de finition satinée, les reflets peuvent être hétérogènes. A partir d'un angle de 17 °, invisible du sol, la couverture en bardeaux est remplacée par une toiture en inox à joint debout. L'eau de pluie s'écoule dans un lac situé autour du bâtiment, par la lèvre inférieure de la bouche du poisson.

Photo : Willy Hesse GmbH, Arnsberg

La plupart des bardeaux en inox sont posés à la manière d'une toiture traditionnelle en ardoise.



Coupe de la couverture au niveau des fenêtres en bande
Echelle 1/20e

1 bardeau en inox de 0,8 mm, 400/400 mm, EN X2CrNiMo17-12-2/1.4404, finition satinée
2 film d'étanchéité en élastomère bituminé appliqué sur un assemblage de feuilles de bitume
3 détail du panneau sandwich : triple couche de plaques sandwich de 20 mm isolation de 120 mm des raidisseurs en bois lamellé-collé de 60/120mm, coupe vapeur triple couche de plaques sandwich de 20 mm
4 panne en bois lamellé-collé, 160/340-560 mm
5 charpente en lamellé-collé 200/750mm
6 sabot d'acier
7 console d'acier
8 dalle en béton armé de 160 mm avec 50 mm de chappe composite semi-finie
9 bandes d'inox de 0,4 mm, finition satinée
10 vitrage fixe

Les toitures et les garde-corps en partie haute de la façade ont été revêtus d'un même matériau : un inox gris mat.

Photos : Eric Avenel, Paris

Les formes géométriques donnent du caractère à cet ensemble entièrement à rez-de-chaussée.

Centre pour handicapés, Montbard, France

Maître d'ouvrage :
Mutualité de la Côte d'Or, Dijon
Architecte :
François Brandon, Dijon

Situé dans la partie la plus élevée de la ville, ce centre a été conçu en fonction des besoins spécifiques de ses usagers, des enfants handicapés. Une structure en forme de tronc de cône abrite la réception et les bureaux et symbolise le cœur de cet ensemble. La lumière y pénètre par le lanterneau situé au sommet du tronc de cône. A partir de cette zone centrale, les couloirs et les zones de services à parois vitrées sont disposés en demi-cercles et orientés vers l'extérieur.
Les toitures à pan unique orientées aussi bien vers l'intérieur que l'extérieur, les garde-corps ainsi que le tronc de cône de l'entrée et les bardages sont réalisés en inox gris mat selon la technique à joints debout.

Bibliothèque de la faculté de droit, Université de Cambridge, Angleterre

Maître d'ouvrage :
Université de Cambridge, Angleterre
Architectes :
Foster and Partners, Londres

La résille triangulée de l'ossature acier traverse la façade vitrée et le toit.

Photos : John Edward Linden, Londres (en haut)
Alois Baumann GmbH, Mannheim (en bas)

Le nouveau bâtiment abritant la bibliothèque de la faculté de droit de l'université a été construit au milieu de pelouses et d'arbres adultes, sur le campus de Sidgwick. Le plan rectangulaire est coupé en diagonale pour s'accorder à la nature environnante et aux cheminements piétons qui traversent le site. Pour minimiser la taille du bâtiment par rapport aux constructions voisines, les grandes salles de lecture ont été construites en sous-sol. Situés au dessus, quatre niveaux en terrasse abritent les salles communes, les salles de conférences et, sur trois étages, la bibliothèque. La charpente en acier, d'une portée de 35 m, couvre d'une seule portée l'ensemble du bâtiment. La façade nord vitrée se poursuit suivant la même courbure sous la forme d'une toiture isolée en inox à joints soudés.

La façade nord est entièrement vitrée. Elle offre aux utilisateurs une vue très large et sans discontinuité sur les jardins du campus.

Ecole d'enseignement secondaire, Mössingen, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Ville de Mössingen
Architectes :
Denzer + Jaschke, Fellbach

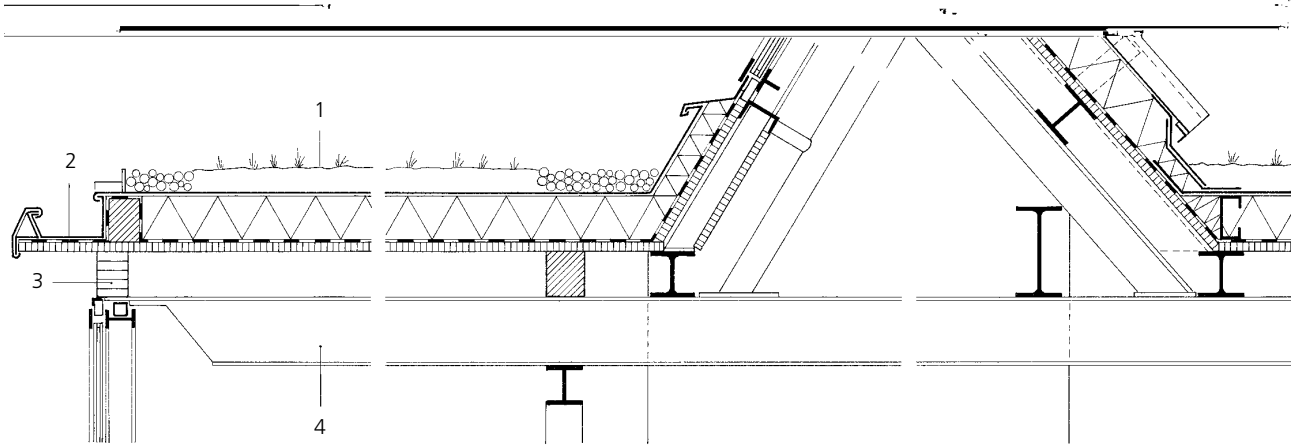
La nouvelle extension de l'école d'enseignement secondaire de Mössingen, construite dans les années 70, s'étale sur deux niveaux et abrite 23 salles de classe, une salle de musique et une grande salle de réunion. La géométrie triangulaire de la nouvelle structure s'accorde bien avec les bâtiments existants dont le caractère a été conservé.
Le toit plat est porté par des poutres en acier et un réseau de pannes d'acier et de bois, avec des porte-à-faux très importants. La surface supérieure de ce toit plat, qui n'est pas ventilé, est habillée d'inox, assemblé par soudage.
Parfaitement étanche à l'eau, il constitue un support idéal pour l'importante toiture verte et assure la rétention de l'eau de pluie. Grâce à sa masse, cette terrasse résiste aux effets du vent sans qu'il soit né-

Les bobines d'inox ont été mise à longueur sur le site.

Photos : Denzer + Jaschke, Fellbach

La toiture en inox soudé avant d'être plantée (ci-contre) et après (page suivante)

cessaire de recourir à son alourdissement
ou au renforcement de sa fixation. De plus,
cette conception permet d'atténuer le bruit
de la pluie et d'assurer l'isolation thermique
des salles de classe.



Coupe au niveau du toit et du shed
Echelle 1/20e

1 détail de la toiture :
couche de 80 mm pour plantations
couverture en inox soudé
120 mm d'isolant en fibre minérale
membrane d'étanchéité
contreplaqué de 22 mm

2 chéneau en aluminium habillé de feuilles d'aluminium

3 poutre 80/120 mm
en bois lamellé-collé

4 poutre en acier, IPE 180

5 vitrage fixe

6 détail de la construction du toit en shed :
feuilles d'aluminium profilé
140 mm d'isolant
membrane d'étanchéité
contreplaqué de 22 mm

Eglise catholique romaine, Vienne, Autriche

Maître d'ouvrage :
Archidiocèse de Vienne
Architecte :
Heinz Tesar, Vienne

Cette église est située sur les hauteurs, tout en haut du nouveau quartier de « Donaucity » de Vienne. Avec une implantation carrée et des angles en creux, le bâtiment évoque la forme d'une croix, le dernier niveau en surélévation soulignant cette géométrie. La toiture et les façades y sont habillées d'un bardage noir, en inox coloré par électrolyse.
Le toit est par ailleurs conçu comme une sorte de cinquième façade, afin de ne pas altérer la vue des occupants des immeubles de grande hauteur qui le bordent. Il est réalisé à partir de panneaux d'inox de 4 mm d'épaisseur, d'une taille de 1338 x 660 mm, séparés par des entretoises revêtues. Celles-ci reposent sur des dalles de béton de 100 mm disposées sur une couche de gravier. L'eau de pluie pénètre dans les joints ouverts entre les panneaux jusqu'aux graviers, avant d'être acheminée vers une descente d'eau pluviale située au centre.

Le lanterneau légèrement excentré symbolise la blessure du cœur de Jésus.

Les panneaux polis et percés de trous ainsi que les panneaux en verre reflètent différemment la lumière, donnant du mouvement à l'enveloppe du bâtiment.

Photos :
Herbert Schwingenschlögl, Vienne

Bâtiments résidentiels

Maison, Reinach, Suisse

Maître d'ouvrage :
Thomas Nichele, Reinach
Architecte :
Markus Lussmann, Dornach

La ligne douce de la diagonale du toit met en relief les angles de la façade.

Cette maison de forme originale est bâtie sur la pente abrupte d'un ancien vignoble. Elle est implantée sur une dalle existante, ayant servi de base à une plus ancienne maison emportée lors d'un glissement de terrain.
Le nouveau bâtiment a une ossature en bois et suit la ligne d'un haut mur de soutènement situé dans la partie supérieure du terrain. Une voûte en berceau couvre l'ensemble, tandis que le débord de la toiture met en relief le plan du rez-de-chaussée. Cette voûte est orientée suivant une diagonale. La courbure ne fait pas que constituer des espaces intérieurs intéressants, elle propose aussi une forme de toit inhabituelle. Les 150 m^2 de surface de toiture sont constitués par des bandes d'inox mat, assemblées à joints debout.

Photos : Markus Lussmann, Dornach (à gauche), Battisti GmbH, Sulz (au dessus)

Implantées au sommet d'une colline dominant la ville, ces deux maisons sont très légèrement tournées l'une vers l'autre. Ensemble, mais aussi individuellement, elles se distinguent par leur forme claire et moderne et aussi grâce à l'utilisation de matériaux à fort contraste : bois, verre et inox.
Les cubes en bois sont orientés vers le sud-ouest et les façades correspondantes sont largement vitrées. Dominant légèrement la vallée, les toits viennent recouvrir les cubes. Pour chaque maison, le toit et le mur arrière sont conçus d'un seul tenant, comme un bouclier qui protègerait de la pente. Seules quelques petites fenêtres sont percées dans la façade arrière qui, comme la toiture, est habillée de bandes d'inox assemblées à joints debout, dans une finition mate.

Maisons jumelles, Bildstein, Autriche

Maître d'ouvrage :
Christian Lässer, Lustenau
Architectes :
Fab-02 Klas & Lässer, Lustenau

Photos : J. Ignacio Martinez, Hard (au centre), Battisti GmbH, Sulz (en bas)

Le bardage en bois et celui mat, légèrement réfléchissant, de la surface du toit et des murs arrière sont en bonne harmonie avec la nature environnante.

Maison « Ekonologia », Malmö, Suède

Maître d'ouvrage :
Midroc Construction AB, Helsingborg
Architectes :
SWECO FFNS Arkitekter, Helsingborg

Cette maison, la contribution suèdoise au village européen du nord de Malmö, a eu à répondre à un cahier des charges très strict : tous les systèmes et les matériaux doivent avoir une durée de vie de plus de cinquante ans, leur entretien doit être minimal, les matériaux doivent être recyclables, les mastics d'étanchéité et les enduits sont proscrits, et l'habitation doit avoir un bon rendement énergétique. Le résultat est une maison moderne à trois étages en construction légère, offrant 180 m^2 habitables généreusement vitrés, avec terrasses et balcons.
L'inox fut choisi en couverture pour deux raisons : il est recyclable et ne pose pas de problèmes d'entretien dans un environnement maritime très agressif.

Une maison moderne construite selon de fortes aspirations environnementales, parmi lesquelles la couverture en inox joue son rôle.

Photos :
SWECO FFNS Arkitekter, Helsingborg

Immeubles résidentiels, Bad Reichenhall, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Bayerische Ärzteversorgung, Munich
Maître d'œuvre de la rénovation du toit :
Rudolf Schmid GmbH, Großkarolinenfeld

Photos : Rudolf Schmid GmbH, Großkarolinenfeld

Faisant partie d'un programme de rénovation d'ensemble, les toitures de ces deux immeubles résidentiels construits à la fin des années 60 ont été révêtues d'inox.
Une couche intermédiaire constituée par des fibres et un isolant ont été placés sur le vieux toit en bitume, tandis que des bandes d'inox de 0,5 mm d'épaisseur, larges de 640 mm, (nuance X3CrNiMo17-13-3/1.4436) étaient posées par dessus. Ce procédé a permis de faire l'économie de la dépose et de l'évacuation de l'ancien revêtement. Les feuilles d'inox soudées sont garanties imperméables à l'eau et d'une grande pérennité. Les graviers et les pierres rapportés constituent une surcharge qui protège le nouveau toit de trop fortes sollicitations mécaniques.

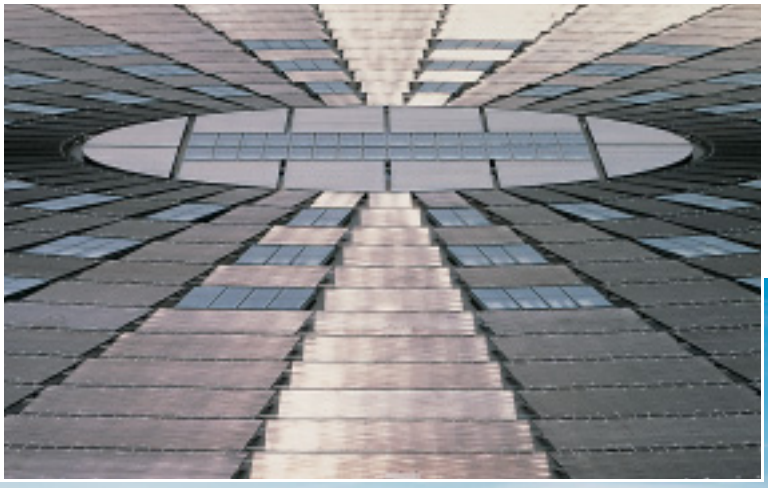
Les toits en inox soudé sont une solution économique et fiable dans la rénovation des toits plats.

Equipements sportifs

Stade cycliste et sportif, Berlin, Allemagne

Maître d'ouvrage :
OSB Sportstättenbau, Berlin
Architectes :
Dominique Perrault, Paris
Reichert, Pranschke, Maluche, Munich
Schmidt-Schicketanz & Partner, Munich

Grâce au développement récent de la toile tissée en inox, les toits de ces deux salles de sports ressemblent à des lacs chatoyants, posés dans un parc urbain paysager planté de 450 pommiers. Les bâtiments sont enterrés de 17 mètres dans le sol et affleurent seulement de 1 mètre. Une ceinture d'escaliers, de rampes et de corridors borde chaque construction.

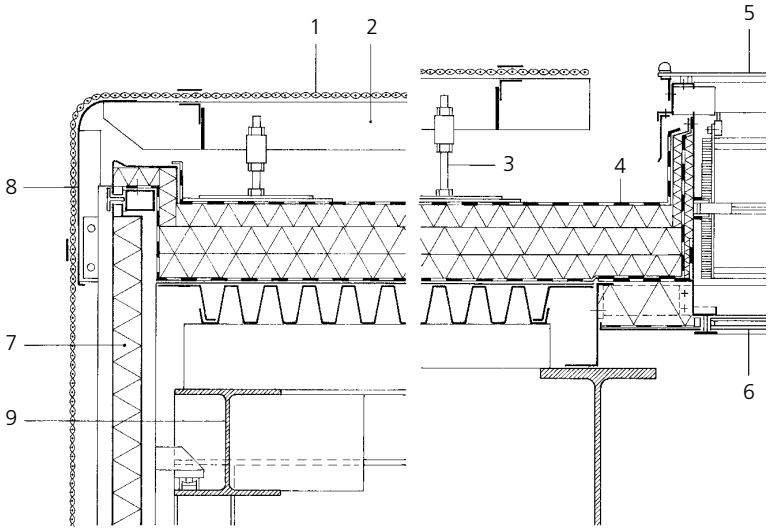


La toile tissée en inox du toit offre différents types de lumières réfléchies selon l'heure ou le jour de l'année.

Photos: Werner Huthmacher, Berlin
E.J. Ouwerkerk, Berlin (ci-dessous, à droite)

En harmonie avec leurs fonctions, la structure de l'un des espaces est circulaire, tandis que l'autre est rectangulaire. L'espace intérieur est libre de tout pilier grâce à une gigantesque charpente en acier avec des fermes de plus de 4,50 m de hauteur. La totalité du toit et de son épaisseur en façade sont habillées de toile tissée en inox. Cette toile repose sur une structure constituée d'une charpente métallique avec éléments à hauteur réglable. Aucune fixation supplémentaire n'a été requise sur la charpente, en raison de la relative importance du poids propre de la toile, de même que les vides entre les lés peuvent, pour la maintenance, supporter le passage d'un homme.

Les panneaux individuels sont reliés entre eux par des ressorts en acier, qui peuvent être démontés lors des opérations de maintenance et de nettoyage.



Les lanterneaux et les lés de toile en inox sont positionnés sur un même et unique plan, de telle manière qu'à distance, la surface du toit apparaisse comme continue.

Coupe au niveau de la toiture, du lanterneau et de l'accrochage de la toile sur la façade échelle 1/20e

1 toile en inox à double maille
2 support plan en acier de 130/8 mm
3 appui métallique à hauteur réglable
4 détail de la toiture :
membrane anti-moisissure
triple couche d'isolant
membrane d'étanchéité
feuille d'acier
feuille à section trapézoïdale
5 vitrage haute résistance de 8 mm
6 verre isolant, verre feuillé de sécurité dont l'épaisseur du dernier feuilletage en partie basse est de 8 mm
7 panneau de façade
8 feuille de rive en inox de 2 mm
9 poutre treillis, membrure supérieur HEA 280, membrure inférieure HEA 240

Centre sportif et piscine, Ilanz, Suisse

Maître d'ouvrage :
Ville d'Ilanz
Architectes :
Curschellas & Gasser, Ilanz

Un important programme de rénovation du centre sportif et de la piscine, construits en 1968, a entraîné la construction d'un nouveau bâtiment, la modernisation des bassins et l'installation d'un nouveau système de chauffage satisfaisant d'un point de vue écologique. Un système solaire thermique a été choisi et des capteurs en acier inoxydable installés sur le toit du bâtiment abritant les vestiaires et les locaux techniques. Grâce à un traitement de surface spécial, ces capteurs n'ont pas besoin d'être fermés par un panneau vitré, ce qui leur confère un rendement de plus de 80 %. Les modules absorbants, d'une surface totale de 453 m^2, fournissent ainsi 95 % de l'énergie nécessaire pour chauffer l'air et l'eau du centre. Ces capteurs de grande qualité offrent également les avantages d'une toiture en inox, c'est-à-dire une bonne résistance aux intempéries et un entretien réduit.

Les capteurs solaires en inox de couleur noire satisfont la plupart des besoins en énergie du centre tout en protégeant de la pluie.

La toiture en forme de vague met en relief sa double fonction.

Photos :
Energie Solaire SA, Sierre

Centre de sports nautiques, Gérardmer, France

Maître d'ouvrage :
Ville de Gérardmer
Architecte :
François Lausecker, Gérardmer

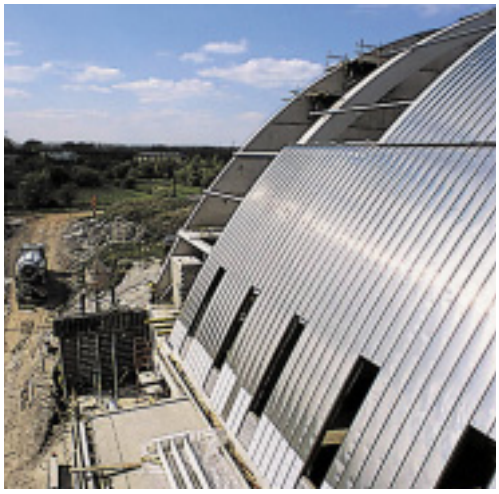
La partie centrale à deux étages du centre de sports nautiques s'avance légèrement vers le rivage du lac, à la manière de la proue d'un bateau. Au niveau de la rue, on trouve les bureaux et une vaste salle commune et, au niveau du lac, les cabines du vestiaire, les installations sanitaires et les salles de rangement. Le matériel sportif appartenant aux clubs de plongée, de voile et de kayak est rangé dans les ailes latérales du bâtiment. Elles constituent également des espaces de réparation et d'entretien.
Avec son ossature et ses façades en bois, le bâtiment s'harmonise bien avec les pentes boisées du bord du lac. Les surfaces courbes du toit, s'étageant selon différentes hauteurs, s'abaissent alternativement vers le lac ou en sens opposé, imprimant un mouvement à la construction et faisant écho à la topographie du site. Afin de conserver la plus grande homogénéité possible aux surfaces des toits, des bandes d'inox mat ont été choisies pour le revêtement de couverture.

Photos : François Lausecker, Gérardmer

Les toits prennent l'éclat d'argent du lac, créant une transition douce entre la terre et l'eau.

Les surfaces d'inox gris mat offrent un contraste saisissant avec le bois.

Halles d'exposition et entrepôts



La toiture en inox à joints debout est formée de sous-ensembles horizontaux de manière à faciliter la manipulation des bandes d'inox et à assurer une bonne circulation de l'air pour la ventilation.

Halle multi-activités, Mons, Belgique

Maître d'ouvrage :
Dexia Banque, Bruxelles
Maître d'oeuvre :
beg, Bureau d'études Greisch, Liège

Vingt-deux arcs en béton armé d'une portée de 63 mètres, hauts de 21 mètres, constituent l'ossature de cette halle. Chaque arc est fait de 5 éléments préfabriqués assemblés sur le site. La halle, libre de tout poteau, d'une surface de 10.450 m^2, est utilisée pour des expositions, des foires, des manifestations culturelles et sportives. L'espace intérieur est divisible en trois parties pouvant être utilisées séparément.
Le sous-sol est utilisé comme espace de rangement pour les archives nationales, ce qui implique des contraintes particulières d'hygrométrie. Cet aspect est également à l'origine du choix de l'inox pour le bardage de la couverture et des pignons, qui fut par ailleurs également adopté pour sa surface légèrement réfléchissante.

Un bâtiment à deux étages, situé sur le côté de la halle dont la toiture est en forme d'arche, abrité un foyer, une cafétéria, une salle de conférence et des bureaux.

Photos : Jean-Luc Deru, DAYLIGHT s.p.r.l., Liège

A l'origine réalisé pour être le centre de presse des championnats du monde de ski 2001, cet ensemble est désormais reconverti en centre de remise en forme et de communication. C'est un espace de 2000 m^2, aisément adaptable pour une large gamme de fonctions. Un grand secteur pour la remise en forme et le sport, plus une piscine, des saunas, un restaurant et des bars en font ainsi un lieu idéal pour toutes sortes de manifestations.

La moitié des 48.000 m^3 du volume est enterrée dans la pente. De l'autre côté, il est largement ouvert sur la ville grâce à la présence d'une façade vitrée sur deux étages. Mais, situé en amont des collines, il ressemble à une sculpture dans le paysage : les seules choses visibles sont la structure du toit – cinq poutres caissons en béton armé précontraint, habillées d'inox mat – et trois édicules émergeant de la toiture verte.

Centre de manifestations, St. Anton, Autriche

Maître d'ouvrage :
Arlberger Bergbahnen AG ;
Autorité locale de St. Anton am Arlberg
Bureau du tourisme, St. Anton am Arlberg
Architectes :
Dietrich / Untertrifaller, Bregenz

Photos : Bruno Klomfar, Vienne

L'habillage en inox des émergences de la grande toiture verte attire le regard et donne du rythme.

L'ossature du toit de la halle et les volumes autonomes qui abritent les saunas, l'espace de remise en forme, et le restaurant renvoient à la forme de nombreuses granges à foin, telles qu'on peut les voir sur la colline opposée.

Restaurant, Londres, Angleterre

Maître d'ouvrage :
Belgo Group PLC., Londres
Architectes :
Foreign office architects, Londres

Emergeant légèrement entre deux bâtiments en brique, la façade sur rue de cette académie de la bière belge et restaurant a seulement 3 mètres de large. Les clients parcourent un corridor long de 15 mètres pour atteindre les rangées de tables en bois de la salle principale.

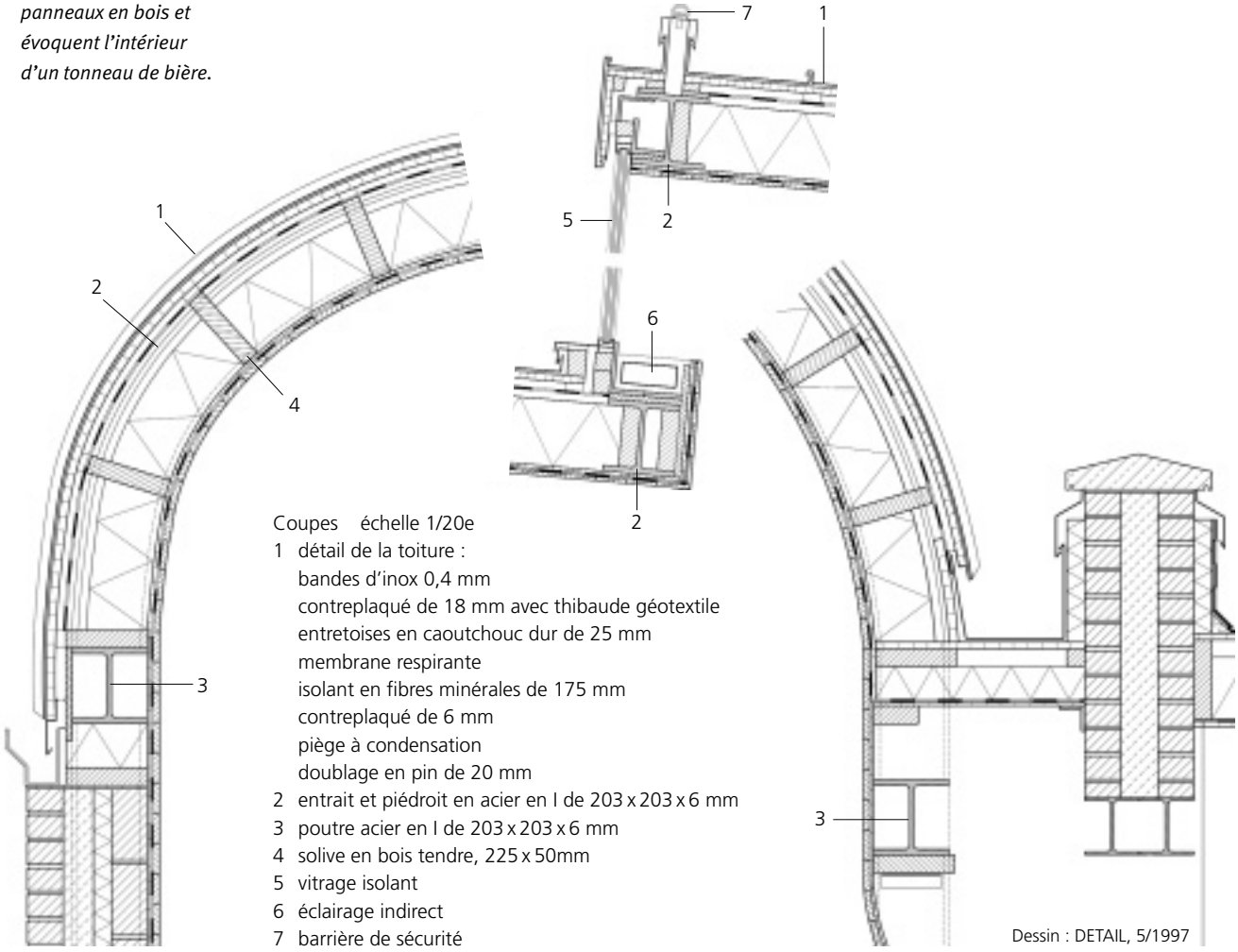
L'espace de la salle à manger est porté par 4 voûtes en berceau, chacune plus haute que la précédente. Le décalage entre les voûtes est vitré pour réaliser des lanterneaux, afin de créer un effet spatial original dans l'espace intérieur.
Les voûtes sont des arcs en acier avec des pannes en bois et une isolation thermique entre elles. Une membrane respirante repose sur cette structure porteuse, constituée d'une couche de panneaux de contreplaqué avec des entretoises en caoutchouc dur et une thibaude. La peau extérieure est constituée de bandes d'inox à joints debout, d'une épaisseur de 0,4mm.

Les voûtes en berceau donnent l'impression de pouvoir se déployer comme les segments d'un télescope.

Photos : Valerie Bennett, Londres

Les voûtes en berceau sont habillées de panneaux en bois et évoquent l'intérieur d'un tonneau de bière.

L'inox est utilisé à l'extérieur pour la peau de cette toiture dont la forme est particulièrement originale.



Coupes échelle 1/20e

1 détail de la toiture :
bandes d'inox 0,4 mm
contreplaqué de 18 mm avec thibaude géotextile
entretoises en caoutchouc dur de 25 mm
membrane respirante
isolant en fibres minérales de 175 mm
contreplaqué de 6 mm
piège à condensation
doublage en pin de 20 mm
2 entrait et piédroit en acier en I de 203 x 203 x 6 mm
3 poutre acier en I de 203 x 203 x 6 mm
4 solive en bois tendre, 225 x 50mm
5 vitrage isolant
6 éclairage indirect
7 barrière de sécurité

Dessin : DETAIL, 5/1997

La tour à quatre étages de cette station service est bardée de bois. Elle est visible de loin.

Station service d'autoroute, près de Leipheim, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Tank & Rast GmbH, Munich
Architectes :
Albrecht & Partner, Munich

Les bandes d'inox étamé protègent l'ensemble de la toiture des émissions provenant de l'autoroute voisine.

La conception des espaces publics, tant au niveau de l'accueil des visiteurs que de l'implantation du motel et des bâtiments de l'aire de service, à laquelle s'ajoute un agencement spacieux et clair des espaces intérieurs, font de cette aire de repos un endroit apprécié pour une halte. L'association de différents matériaux tels que le bois, le métal et l'enduit extérieur participe également à la qualité d'ensemble.
Les toits du motel et tous les débords de toiture, les garde-corps et les auvents sont habillés de bandes d'inox étamé, posées à joints debout. Un facteur-clé dans le choix de la toiture fut sa résistance aux conditions atmosphériques relatives à la proximité de l'autoroute où, particulièrement en hiver, l'air est très humide et chargé en polluants.

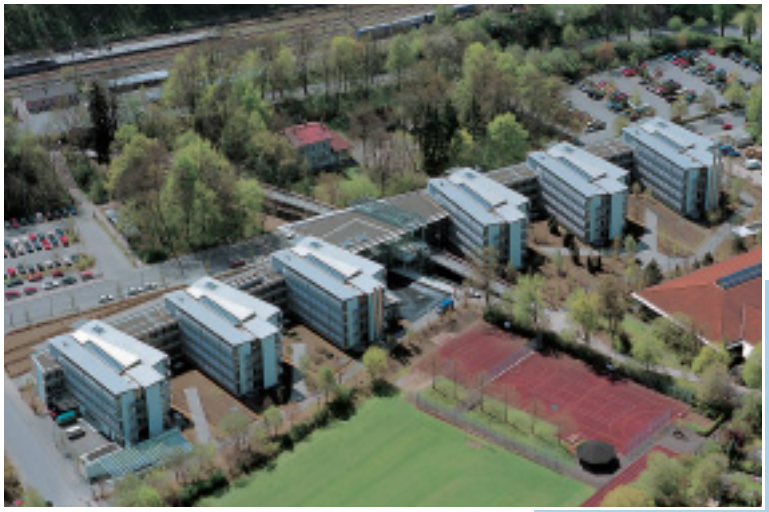
Photos : Marcel Weber, Munich (au dessus), Ugine & ALZ, Sersheim (à gauche)

Bâtiments commerciaux et administratifs

Centre administratif, Fürstenfeldbruck, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Sparkasse Fürstenfeldbruck
Architectes :
Werkraum Architekten, Fürstenfeldbruck

Implanté au sommet de la ville, le nouveau centre administratif de la caisse d'épargne locale consiste en six bâtiments de bureaux de 4 étages, avec une surface importante de toit-terrasses. Les volumes sont implantés parallèlement et sont reliés entre eux à l'arrière, sur trois niveaux, par une barrette de circulation.
Les toits plats ventilés des bâtiments de bureaux reflètent l'organisation intérieure. Sur chaque grand côté, au dessus des bureaux, une toiture en shed est inclinée vers la partie centrale du toit. Les lanterneaux et les ouvertures vitrées verticales qui assurent également le désenfumage, sont intégrés dans la surface du toit au dessus des parties communes et de circulation. Des bandes d'inox étamé sont utilisées pour habiller la structure du toit, réalisée en bois et en acier. L'isolation de la partie plate de la toiture a été réalisée par soufflage de cellulose.



Photos : Bavaria Luftbild Verlags-GmbH, Eching (ci-dessus), Sparkasse Fürstenfeldbruck (à droite)

L'aménagement de la toiture reflète l'organisation intérieure des bureaux situés en dessous.

Equipements industriels

Laiterie, Rosenheim, Allemagne

Maître d'ouvrage :
Danone GmbH, Rosenheim
Maître d'œuvre de la rénovation du toit :
Rudolf Schmid GmbH, Großkarolinenfeld

La toiture en inox à joints soudés est une solution hygiénique et rentable pour les bâtiments destinés à la production d'aliments.

Lorsqu'il a été question d'installer une nouvelle toiture sur ce bâtiment destiné à la production de produits laitiers, le choix du matériau de couverture s'est porté naturellement sur l'inox dans une version à joints soudés. Ce matériau constitue en effet une surface très résistante aux intempéries, absolument imperméable à l'eau et, de fait, facile à nettoyer, tout en réduisant le risque de prolifération des bactéries. La surface brillante refléchit la chaleur et évite ainsi toute surchauffe du bâtiment, et de plus, permet de réduire la consommation d'énergie.
La surface totale de la toiture à remplacer était de 2000 m^2. Pour ce faire, on a utilisé des bandes d'inox X3CrNiMo17-13-3/1.4436 de 0,4 mm d'épaisseur.

Photos : Rudolf Schmid GmbH, Großkarolinenfeld

Les usines de produits laitiers doivent répondre à des conditions d'hygiène très strictes : la toiture doit être parfaitement étanche et facile à nettoyer.

Centre de fret, Liège, Belgique

Maître d'ouvrage :
Galliker Transport AG, Altishofen, Suisse
Architectes :
Atelier d'architecture Gauthoye-Berthaut, Embourg

L'accès au site se fait par le bâtiment administratif, à travers un cheminement circulaire.

Cet ensemble de trois bâtiments de tailles différentes présente un harmonieux mélange de formes et de matériaux : des volumes rigoureusement géométriques avec des toits à faible pente et des lanterneaux en bande ; des façades de béton apparent rougeâtre avec de larges surfaces vitrées ; et une toiture en inox. Les toitures des deux grands bâtiments – un bâtiment de maintenance et un entrepôt – reposent sur une ossature en béton cellulaire ou en matériaux semi-finis de forme trapézoïdale et peints en appui sur des profilés IPE 500 en acier avec 50 mm d'isolant. La toiture et l'habillage des pignons sont constitués de bandes d'inox profilées de 0,7 mm (nuance X5CrNi18-10/ 1.4301).

Les cheminées, les chéneaux, les descentes d'eau pluviale et les attaches sont tous en inox, ainsi que la toiture.

Fotos: L. Seresiat, Seraing (ci-dessus), DAYLIGHT s.p.r.l., Liège (ci-dessous), W. de Roover, Ghent (à gauche)

Usine, Türkenfeld, Allemagne

Maître d'ouvrage :
EMW Rohrformtechnik, Türkenfeld
Architectes :
werkstatt für architektur und gestaltung,
Wolfratshausen

La forme tout en angle du toit en nappe plissée donne le ton de cet intéressant bâtiment.

Le toit de l'usine s'étend tel un accordéon entre les deux grands volumes situés de part et d'autre.

Les possibilités d'extension de cette entreprise de transformation des métaux étant limitées en centre ville, elle s'est installée dans une nouvelle zone industrielle, en haut de la ville, et a fait construire une nouvelle usine. L'ensemble consiste en trois corps de bâtiment : un entrepôt, une usine et un bâtiment mixte, associant des bureaux et des logements.
Les 1200 m^2 de l'usine relient l'entrepôt à l'immeuble de bureaux de trois étages. Le toit de l'usine est constitué par une structure en bois, conçue comme une nappe plissée, habillée de bandes d'inox étamé de 0,5 mm. L'espace de travail qui en résulte est libre de tout poteau. Il est éclairé par la lumière naturelle entrant par les pignons et lanterneaux vitrés. Une réflexion importante provient également de l'habillage de la face sud du shed par des feuilles d'inox et par l'emploi d'un bois légèrement teinté au niveau de la face intérieure du toit.

Les cabochons que l'on voit au dessus du chéneau protègent les orifices de ventilation de la toiture.

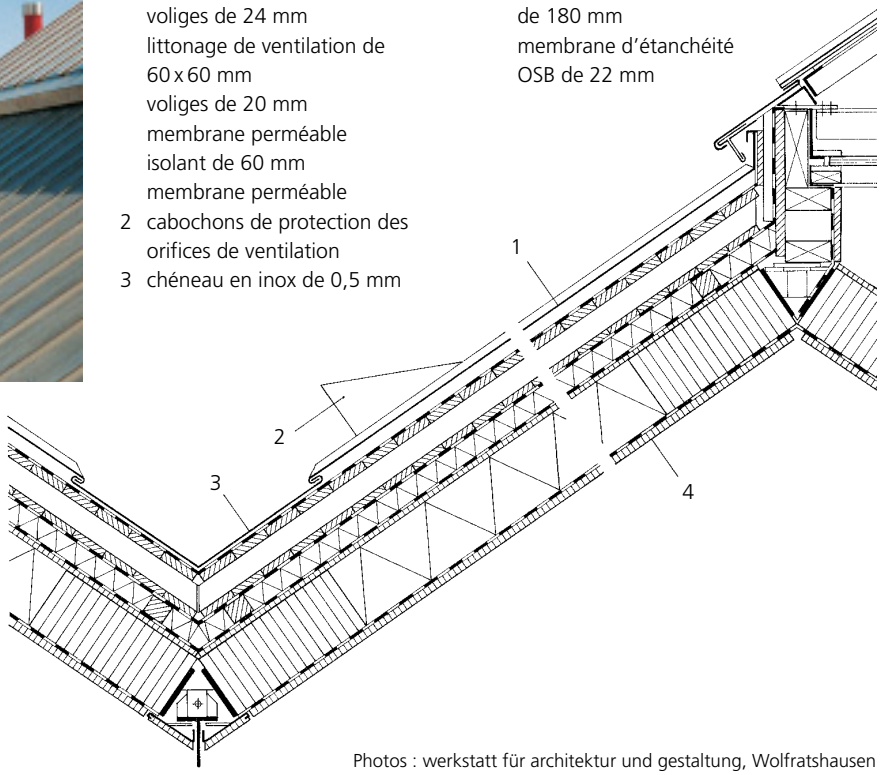
Coupe échelle 1/20e

1 détail du toit :
bandes d'inox étamé de 0,5 mm
bande de coffrage
voliges de 24 mm
littonage de ventilation de 60 x 60 mm
voliges de 20 mm
membrane perméable
isolant de 60 mm
membrane perméable

2 cabochons de protection des orifices de ventilation

3 chéneau en inox de 0,5 mm

4 détail de la nappe plissée :
OSB 13 mm
ossature en bois de 180 mm
isolation en fibre minérale de 180 mm
membrane d'étanchéité
OSB de 22 mm



Photos : werkstatt für architektur und gestaltung, Wolfratshausen

Réservoirs d'eau, Kortrijk-Bellegem, Belgique

Maître d'ouvrage :
VMW, Bruxelles
Architecte :
Ortwin Deroo, Bruxelles

Le dôme du toit des deux réservoirs d'eau s'harmonise bien avec le profil du paysage environnant. Chaque réservoir de 50 m de diamètre possède une capacité de 10.000 m³. Leur couverture d'un seul tenant est réalisée en béton armé, avec une épaisseur de 8 à 12 cm. Celle-ci repose sur des poutres en béton précontraint, elles-mêmes en appui sur les colonnes situées le long des murs extérieurs.

La toiture est réalisée à partir d'un isolant thermique de 6 cm en mousse de verre expansé, dont l'adhésion est assurée par du bitume déposé à chaud – un procédé également utilisé pour les platines de fixation des pattes coulissantes. La peau du toit est constituée de bandes d'inox de 0,4 mm (nuance X2CrNiMo17-12-2/1.4404). Les joints debout sont soudés en continu. Ce type de toiture présente l'avantage d'être léger tout en offrant une bonne résistance aux efforts du vent.

Les grandes toitures en inox, grâce au type de joints debout utilisés, permettent d'en reduire significativement le poids.

Photos: Ortwin Deroo, Bruxelles

euro inox
The European Stainless Steel Development Association

ISBN 2-87997-033-4

Diamant Building · Bd. A. Reyers 80 · 1030 Bruxelles · Belgique · Tél. +32 2 706 82-67 · Fax -69 · e-mail info@euro-inox.org · www.euro-inox.org