

DETAIL – Revue d'Architecture

2006 □ Construire en béton

Résumé français

Traduction:

Xavier Bèlorgey, architecte

E-Mail: xbelorgey@aol.com

Vous trouverez une présentation en image de tous les projets sous:

<http://www.detail.de/Archiv/De/HoleHeft/166/ErgebnisHeft>

**Page 28****Mini maison à Kobe**

La parcelle étroite fait seulement 33 m². Elle offre néanmoins à une jeune famille le luxe d'une maison en centre ville. Pour vivre dans cet espace, celle-ci a dû cependant repenser entièrement son mode de vie, abandonner les espaces généreux et les pièces individuelles et comprendre que l'abandon du superficiel pouvait offrir une nouvelle qualité de vie. La façade largement vitrée ouvre la maison sur une petite rue. Les étages gagnent en privauté grâce au retrait du bâti sur rue, permettant de trouver un jardinet avec un grand arbre, et grâce aux lamelles de la façade. Les espaces arrière de la maison permettent de se retirer. Aussi peu de matériaux que possible ou de détails trop visibles permettent à la famille de s'approprier tous les espaces intérieurs. Seul l'escalier à double volée pourrait sembler surdimensionné. Il assure en fait une véritable générosité spatiale en reliant tous les niveaux en un continuum spatial souligné par une grande diversité d'éclairages, de vues à travers différentes zones et en proposant différents parcours. Les marches de bois invitent aussi à s'asseoir et à se détendre, elles correspondent aux lamelles de béton omniprésentes. Ces pièces préfabriquées sont apparues particulièrement avantageuses au maître d'ouvrage et à l'architecte: elles sont résistantes et robustes et permettent d'obtenir une excellente qualité de béton. Elles conservent par contre durablement un aspect brut et un caractère non achevé avec des différences infimes, créant des variations très sensibles. Comme la parcelle était trop étroite pour le matériel de chantier lourd, les architectes et ingénieurs ont mis au point un système de montage manuel analogue aux systèmes de construction traditionnels en bois: Plus de 1800 éléments horizontaux sont enfilés sur des câbles en acier. Ils sont précontraints, étage par étage, et agissent dans les parties porteuses comme des poteaux ou des murs structuraux. Dans les parties non porteuses, un élément sur deux est ouvert, ce qui permet de positionner dans les joints creux, en plus

des marches, des rayonnages ou des assises, des interrupteurs ou des branchements divers.

Plans • Coupes

Échelle 1:200

- 1 entrée
- 2 rangement
- 3 chambre
- 4 jardin
- 5 salle de bains
- 6 bureau (chambre d'enfant future)
- 7 toit terrasse
- 8 cuisine
- 9 coin repas

Coupes échelle 1:20

- 1 capotage acier inox (au droit du tendeur du câble d'acier (8), façade sur rue)
- 2 pièce préfabriquée béton 50/180 mm, plus de 1800 éléments assemblés jusqu'à des longueurs de 3600 mm dans toute la maison, à partir de 1000 mm précontrainte au moyen de deux câbles d'acier tendus dans le sens de la longueur capuchons latéraux visibles en acier inox
- 3 lanterneau polycarbonate transparent 10 mm
- 4 bande de verre transparente 15+ 15+ 19 mm
- 5 verre trempé coulissant, menuiserie aluminium
- 6 tapis sisal, béton armé 100 mm, pièce préfabriquée béton 50/180 mm
- 7 bande de verre translucide 15+ 15+ 19 mm
- 8 câble acier Ø 23 mm servant à enfilet les pièces préfabriquées en béton (4) dans les portions de mur massifs porteurs, précontraint étage par étage après l'enfilage (sous-sol: 300 kN, R-de-C: 250 kN, R+1: 150 kN), le vide entre le câble en acier et la pièce préfabriquée est ensuite rempli de mortier
- 9 panneau sandwich caisson en tôle d'acier galvanisée et noyau dur en mousse polyuréthane avec écarteurs en acier
- 10 plat acier inox 6/50 mm
- 11 marche 50 mm vissée entre les pièces préfabriquées en béton

Page 32**Maison d'habitation à Chur**

La maison de trois étages est construite en hauteur au-dessus de la vallée du Rhin, encastrée dans la pente du mont Hochwang. L'architecte a conçu, dans le cadre des limites très serrées du plan d'urbanisme de Bearth et Deplazes, un cube qui s'offre à la virtuosité des déclinaisons de suites spatiales – du salon avec sa vue grandiose sur Chur et les montagnes jusqu'à la grande

cuisine située en dessous qui donne sur le jardin. Il utilise seulement quelques matériaux, pour la plupart laissés bruts, et entre autre du béton brut, du noyer massif ou du mélèze. La véritable particularité de cette maison est liée surtout à son mode de construction monolithique. Ici la plasticité de l'architecture n'est pas obtenue par des ouvrages multicouches complexes, mais véritablement par un seul matériau: le béton. En fonction des contraintes statiques et des valeurs d'isolation nécessaires, les murs et les dalles sont réalisés soit en béton normal soit en béton constructif isolant avec des épaisseurs de murs extérieurs pouvant passer de 45 à 65 cm. C'est seulement ainsi qu'ont pu être évités les pare-vapeurs, les isolants, les enduits intérieurs et extérieurs et même les relevés en tôle et les graviers. L'architecte a mis au point ce béton novateur en collaboration avec deux entreprises. Pour ce faire le gravier est remplacé par de l'argile expansée et le sable par du verre expansé. Les microbilles de verre expansé, comme celles d'argile expansée sont isolantes et légères et leur faible granulométrie assure leur excellente fluidité, en permettant d'éviter dans le béton des réactions chimiques non souhaitées, qui pourraient avoir pour conséquence la création de crevasses et conduire à la formation de rouille. Seule une pellicule de ciment améliorée au plastique, élastique et protégeant des UV défend en toiture la surface de béton des intrusions d'humidité. Le surcoût de la réalisation de ces bétons spéciaux a été compensé par la simplification des études, par le nombre réduit d'entreprises sur le chantier et par sa durée plus courte.

Coupes • Plans

Échelle 1:400

- 1 cour
- 2 entrée
- 3 séjour
- 4 chambre
- 5 salle de bains
- 6 bureau
- 7 studio indépendant
- 8 cuisine-séjour
- 9 technique
- 10 terrasse

Coupes échelle 1:20

- 1 étanchéité, mortier fin à double composant
- 2 béton isolant en pente 600-650 mm
- 3 béton isolant 450 mm
- 4 vitrage fixe
verre trempé 12 + vide 10 + float 8 mm
- 5 constitution du sol R+2:
béton armé 300 mm,
avec ciment blanc et adjuvants clairs,
surface polie,
chauffage au sol bétonné
- 6 fenêtre et menuiserie en bois
- 7 tube d'évacuation de l'eau
acier inox Ø 20 mm
- 8 constitution du sol R+1:
plancher mélèze 30/180 mm
lattes 50 mm sur feutre, béton armé 220 mm
- 9 constitution du sol du R-de-C:
plancher mélèze 30/180 mm
lattes 50 mm sur feutre, béton armé 200 mm
isolant thermique polystyrène 100 mm
- 10 porte en verre coulissante, menuiserie bois
- 11 gaine de chauffage et passage de câbles pour les médias

Page 36
Immeuble d'habitation dans le «Schwarzpark» à Bâle

Le parc qui s'étend autour de la villa Schwarz est un lieu de détente important dans le centre de Bâle. On vient d'y construire un immeuble de 8 étages qui se veut être une alternative aux petites maisons individuelles entourées de jardins. L'idée des architectes était de construire quelque chose «de l'ordre de l'arbre» dans le parc. Une figure de plan, avec une double pliure et le traitement subtil des espaces extérieurs permettent de diminuer l'impression massive du programme. La structure porteuse de la façade est une construction en béton lasuré de couleur marron foncé. Des lamelles positionnées en travers et des fenêtres toutes hauteur rappellent des «feuilles» entre les «branches». La façade auto porteuse a été réalisée de façon composite avec des pièces en béton préfabriqué et des éléments en béton coulés in-situ. Avec son retrait partiel et sa diminution en soubassement elle semble véritablement «pousser» à partir du sol. Les deux entrées paraissent aussi généreuses que légères. La surface en béton se prolonge dans la couleur de la façade jusqu'au noyau de circulation très introverti, avec les volées d'escalier traitées aussi en béton sombre. Cette image se retourne en rentrant dans les logements; dès l'entrée on peut percevoir leur caractère ouvert. Les murs de façade presque entièrement vitrés s'ouvrent sur le parc. Après s'être élevé au cœur du «tronc sombre» les habitants ont l'impression d'arriver dans les branches de l'arbre. Ceux qui ne souhaitent pas tant d'ouverture peuvent se retourner vers l'est, vers le bassin St. Alban, dans les pièces plus privées. Des loggias et des pièces à la fonction flexible sont tournées vers l'ouest. Les pièces de séjour s'étendent sur toute la profondeur de l'immeuble. L'impression de «vie dans la forêt» est encore plus grande dans les logements de 5 pièces 1/2 au nord

et au sud. Les pièces ouvertes sur trois côtés ont une vue impressionnante: sur la loggia on est au plus proche du parc, on peut même sentir les arbres.

Plans • Coupes
Échelle 1:500

- 1 entrée
- 2 dégagement
- 3 cuisine
- 4 séjour/repas
- 5 chambre
- 6 loggia

Coupes verticale et horizontale
Échelle 1:20

- 1 toiture végétalisée: substrat 100 mm
feutre filtrant, drainage
protection contre les racines 1 mm
double étanchéité bitumineuse 2x 3 mm
couche séparatrice
isolant mousse dure polystyrène 200 mm
béton armé avec pente 200-300 mm
enduit de plâtre 10 mm
- 2 protection solaire lamelle aluminium 70 mm
- 3 main courante profil acier laqué par pulvérisation 25/70/4 mm
- 4 allège verre de sécurité feuilleté constitué de 2x verre trempé 8 mm
- 5 plat acier □ 5/80 mm
- 6 profil acier □ 40/60/4 mm
- 7 isolant thermique laine minérale
- 8 vitrage isolant verre flotté 6 mm + vide 12 mm + verre flotté 6 mm, menuiserie bois aluminium
- 9 vitrage isolant verre trempé 6 mm + vide 16 mm + verre trempé 6 mm, dans la façade à montants et traverses
- 10 porte d'entrée aluminium 84 mm avec châssis porteur en acier dissocié thermiquement, laqué
- 11 pièce préfabriquée en béton lasuré 250 mm
isolant thermique laine minérale 80 mm
pare vapeur, lattes 40/80 mm,
entre, isolant thermique 30 mm
plâtre cartonné double épaisseur 25 mm
- 12 parquet chêne 10 mm
chape chauffante ciment 100 (80) mm
isolant acoustique laine minérale 20 (40) mm
béton armé 220 mm, enduit plâtre 10 mm

Coupe de détails échelle 1:5

- 1 main-courante, apprêtée au zinc puis peinte
plat acier □ 50/10 mm, arêtes arrondies
- 2 barreau de garde-corps, apprêt zinc, peinture
tube acier Ø 20/4 mm
- 3 béton dur teinté 30 mm
volée d'escalier béton in situ
- 4 profil joint en mousse 3 mm
- 5 platine inférieure, plat acier □ 8/190/60 mm
- 6 dalle de propreté ciment

Page 41
École à Niederhasli

Niederhasli, un village de 7700 habitants des environs de Zurich est caractérisé par ses différents styles d'habitation. La nouvelle école est directement voisine, au sud-ouest, d'un ensemble d'immeubles des années 70; au nord-est ses vues donnent sur les prés et les champs. Le bâtiment bas en longueur fait office de trait d'union dans son environnement hétérogène. En même temps, la rigidité de la façade en béton apparent lui confère l'aspect d'un objet isolé. À l'intérieur de l'école les contrastes entre les murs de béton austères et les meubles en hêtre plus chaleureux se nourrissent mutuellement. La

présence des matériaux est particulièrement forte dans les salles: les classes sont entièrement habillées de bois et rayonnent une atmosphère chaleureuse. Le hêtre est visible aussi en façade. En revanche les préaux et les montées d'escalier paraissent puissants et imposants avec leurs murs épais en béton brut de décoffrage. La lumière naturelle qui éclaire les escaliers, par des lanternes, parfait encore la mise en scène du matériau. Comme la commune s'est beaucoup agrandie ces dernières années et que la tendance n'est pas à la baisse, les besoins en surface utile de l'école augmentent aussi en permanence. Une organisation en plan, basée sur le système additif de modules constitués d'un escalier pour deux classes avec une salle complémentaire permet d'envisager sans complication des extensions dans n'importe quel ordre de grandeur.

Plans échelle 1:500

- 1 hall d'entrée
- 2 gymnase
- 3 gardien
- 4 appareils
- 5 réfectoire
- 6 cuisine
- 7 travaux manuels
- 8 atelier
- 9 réserve
- 10 classe
- 11 salle de groupe
- 12 vestiaires
- 13 salle des professeurs
- 14 vestiaire des professeurs

Coupes échelle 1:500
Coupes de détail échelle 1:20

- 1 clapet de ventilation construction sandwich:
panneau de bois mélèze huilé 21 mm
sous construction sur lit de feutre
isolant thermique 60 mm, feuille acoustique 5 mm
panneau de bois mélèze huilé 21 mm
- 2 habillage mélèze huilé 27 mm,
avec joints 10 mm, feutre acoustique
pare vapeur, panneau de fibres de bois 100 mm
béton armé 400 mm
- 3 plancher mélèze huilé 27 mm
pare vapeur, panneau de fibres de bois 180 mm
béton armé 400 mm
- 4 protection solaire stores textile
- 5 stores textile d'occultation de la lumière
- 6 habillage mélèze huilé 27 mm
pare vapeur, panneau de fibres de bois 60 mm
béton armé 400 mm
- 7 placard mélèze huilé 27 mm
- 8 panneau aggloméré-plâtre non inflammable
18 mm, mélèze huilé, ciré

Coupes échelle 1:5

- 1 porte coulissante mélèze
- 2 constitution du mur:
panneau de fibres ciment non inflammable 27 mm,
plaqué mélèze et ciré, pare vapeur
panneau de fibres de bois 160 mm
béton armé 400 mm
- 3 panneau de fibres ciment non inflammable 27 mm,
plaqué mélèze et ciré
sous structure en profilés de bois
entre, laine de roche 70 mm
dalle béton armé 400 mm
- 4 constitution du sol: chape dure 100 mm
feuille polyéthylène,
isolant thermique XPS 120 mm
béton armé 300 mm

Page 46**Centre paroissial à Louisiana**

La paroisse de la petite commune St. Amant dans l'état de Louisiane voulait remplacer différents équipements disséminés un peu partout par un centre paroissial unique. L'architecte a produit un plan directeur à partir duquel les salles de classes mono-orientées, l'administration dont elles dépendent et une petite chapelle ont été construites. Les bâtiments se rassemblent sur un niveau, reliés entre eux par une circulation couverte, autour de la cour centrale. Recouverte d'une pelouse généreuse et modelée avec soin, elle fait rentrer le paysage alentour dans le projet. Le sol s'enfoncé légèrement autour de la chapelle, une plateforme large mène à l'entrée. Comme toutes les parties massives de l'ensemble, la passerelle et le sanctuaire sont en béton brut. Les sols, les murs et les dalles passent de l'intérieur à l'extérieur comme des volumes monolithiques. Grâce aux conditions climatiques, le béton a pu être coulé in situ avec la plus grande précision et demeurer sans isolation rajoutée. Des surfaces vitrées verticales et des lanterneaux judicieusement positionnés font participer l'éclairage naturel à la définition des espaces. Elle est conduite vers le bas, dans la chapelle, par des canons de lumière anguleux intégrés au mur, qui atteint parfois 2,70 mètres d'épaisseur. La lumière filtrée des sources lumineuses indirectes augmente le caractère méditatif de la petite pièce.

Plan • Coupe échelle 1:750

- 1 chapelle
- 2 rampe
- 3 éducation religieuse
- 4 salle de classe
- 5 cour de l'église
- 6 passage couvert
- 7 administration
- 8 cour intérieure

Coupe sur la chapelle échelle 1:50

- 1 vitrage du lanterneau
verre clair durci 12,7 mm, joints collés
- 2 canon de lumière, modelé par le coffrage, forme de mousse dure en fond de banche avec un surfaçage plastique pour obtenir une surface de béton polie et réfléchissante
- 3 système d'étanchéité de toiture à base de bitume dalle béton armé 2x 100 mm, entre les deux, technique
- 4 mur extérieur béton armé non isolé 300-2700 mm
- 5 croix plat acier pré patiné 100/12,7 mm, vissage invisible
- 6 sol en dalles de béton armé lissées 280 mm sur couche de propreté
- 7 porte en verre optique bombé, fondue manuellement 25-50 mm sertissage haut et bas du verre en profil acier inox 25/25-50 mm et 50/25-50 mm seuil profil acier inox bombé 6,3 mm
- 8 passage autoporteur élément de béton armé 250-500 mm

Coupe

Passage couvert/salle de classe échelle 1:50

- 1 passage couvert élément en béton coulé in situ coulé dans une banche en fibre de verre épaisseur 50 mm, vide rempli de mousse, coulé avec le poteau
- 2 contrepoids barre d'armature Ø 50 mm
- 3 poteau béton armé précontraint Ø 355 mm
- 4 passage, élément en béton armé en pente 100 mm
- 5 avant toit béton armé 76 mm
- 6 vitrage trempé 12,7 mm de la hauteur du bâtiment
- 7 poteau béton armé Ø 254 mm
- 8 couverture de l'attique aluminium anodisé 6 mm
- 9 système d'étanchéité de toiture à base de bitume dalle béton armé 200 mm, tendue entre les cloisons
- 10 vitrage du lanterneau verre clair durci 12,7 mm
- 11 mur extérieur non isolé béton armé 200 mm
- 12 sol dalle béton armé lissée 100 mm sur dalle de propreté

Page 51**Ambassade des Pays-Bas en Éthiopie**

La nouvelle ambassade des Pays-Bas en Éthiopie est un ouvrage en longueur qui s'allonge sur le terrain en pente d'une forêt d'eucalyptus. Le paysage transperce et structure par des entailles et des ouvertures le volume du bâtiment en béton brut de décoffrage, teinté de couleur rouge sable et crée un lien fort entre l'intérieur et les extérieurs. Un avant-toit avec un porte à faux important – élément typique du langage architectural hollandais – caractérise en un geste généreux l'entrée des services administratifs de l'ambassade. Le hall d'entrée, organisé en longueur, suit le mouvement du terrain vers le haut; les bureaux et les services administratifs se regroupent à gauche et à droite. Le bureau de l'ambassadeur est situé au deuxième étage, à l'extrémité est du bâtiment. C'est à partir de là que l'on peut rejoindre par un escalier la terrasse paysagée en béton coulé. Un accès couvert dessert la résidence de l'ambassadeur, structurée et éclairée par le patio central. En tirant partie des différences de niveau du terrain, les espaces privés organisés en profondeur peuvent être complètement distincts des zones de réception ouvertes au public. L'exception du projet tient à sa complexité spatiale et au caractère brute des surfaces de béton horizontales seulement rythmées par les percements judicieusement positionnés.

Plans • Coupe
Échelle 1:1250

- 1 entrée principale
- 2 hall central
- 3 salle d'attente
- 4 bibliothèque
- 5 vide
- 6 bureaux de l'ambassadeur
- 7 administration
- 8 patio
- 9 technique, rangements
- 10 accès
- 11 salon, réception
- 12 appartements privés de l'ambassadeur

Coupe verticale échelle 1:20

- 1 béton armé teint en rouge 200 mm coffrage horizontal étanchéité lé bitumineux 2 mm

- 2 béton coulé en couches 80-240 mm, enduit dense couche de séparation 1mm isolant XPS 80 mm étanchéité, pare vapeur 2 mm, béton 300 mm
- 3 canon de lumière Ø 800 mm
- 4 béton armé 200 mm
- 5 plâtre cartonné 10 mm enduit au plâtre 3 mm, pare vapeur laine minérale 80 mm
- 6 vitrine verre feuilleté de sécurité 8 mm collé au silicone dans une menuiserie en aluminium
- 7 béton armé 350 mm
- 8 vitrage blindé fixe verre feuilleté de sécurité 23,5 mm avec film spécial profil aluminium fi 40/35/5mm
- 9 interrupteur aluminium 330/32 mm dans caisson aluminium 570/140 mm
- 10 béton poli 70 mm couche séparatrice feuille polyéthylène 1 mm béton armé 230 mm

Page 54**Centre culturel à Valence**

Le quartier El Cabanyal, un ancien port de pêche à l'est de Valence, est caractérisé par un mélange de constructions anciennes de petite échelle et par des bâtiments des années 60 et 70. Le centre culturel El Musical se détache dans cet environnement par son langage formel clair et retenu. C'est sur la parcelle en U, presque entièrement cernée par les murs pignons des bâtiments existants, qu'il remplace l'ancien Ateneo del puerto Musical qui ne pouvait plus être restauré. Seule la façade sur la Plaza del Rosario a été conservée et partiellement reconstruite pour ne pas perdre le caractère fondateur d'urbanité de la place. Derrière le portail classique ce sont des pièces modernes et généreuses qui surprennent le visiteur. On entre dans un petit vestibule assez haut puis on accède au foyer de l'auditorium qui peut accueillir 400 personnes par un passage bas. De simples volées d'escalier conduisent du foyer et du vestibule vers les niveaux supérieurs et une cafétéria avec ses espaces extérieurs, vers des salles de lecture, conférences et des espaces administratifs. Une aile latérale avec les espaces de service nécessaires pour l'auditorium est accessible directement de la rue. L'impression d'espace dans le foyer est débordante. Des murs en béton apparents avec une structure verticale viennent achever à douze mètres de hauteur les dalles en marbre gris. Le mur du fond de la salle de concert habillé de lamelles de bois se balance à côté et vient presque se confondre avec le plafond structuré de la même manière. La lumière naturelle de deux lanterneaux linéaires, filtrée par le caillebotis, tombe vers le bas. L'espace entre le mur de la salle et le mur extérieur devient espace de distribution et est utilisé pour la ventilation et l'éclairage. Les puits de lumière dépassent la toiture et détournent la lumière naturelle dans l'auditorium. La scène qui peut recevoir jusqu'à 70 personnes est équipée d'une machinerie complète, qui permet d'accueillir toute sorte de manifestation jusqu'aux représentations théâtrales. Il

fallu relever quelques défis pendant la phase de chantier. La hauteur de la nappe d'eau souterraine variant fortement à cause de la proximité de la mer a nécessité des fondations en cuvelage. De plus, l'accès difficile du terrain a rendu impossible l'utilisation d'appareils lourds. Sinon il a fallu mener le déroulement du chantier avec beaucoup de précautions, pour ne pas détériorer les bâtiments voisins. Du point de vue technique, la fabrication des dalles en béton biaisées a aussi été complexe, particulièrement le mur arrière de la salle. Une combinaison de panneaux revêtus de résine de phénol et des échafaudages métalliques ont permis de venir à bout des cambrures.

Plans • Coupes
Échelle 1:800

- 1 entrée
- 2 foyer
- 3 grande salle
- 4 toilettes
- 5 vestiaires
- 6 cafétéria
- 7 salon
- 8 bureaux
- 9 salle de conférences
- 10 salle de lecture

Coupe échelle 1:20

- 1 constitution de la toiture: gravier 25 mm, feutre filtrant, posé librement, isolation thermique polystyrène extrudé 35 mm, couche séparatrice feutre filtrant, lé d'étanchéité double, mortier de ciment 20 mm, béton armé max 150 mm, bac acier
- 2 profil acier IPE 500
- 3 modules de plafond suspendu aluminium
- 4 feutre acoustique laine minérale 40 mm
- 5 habillage bois contreplaqué 30/30 mm

- 6 lanterneau en tôle d'acier 15 mm soudée
- 7 profil acier L 40 / 40 / 4 mm
- 8 verre de sécurité feuilleté 3x 10 mm
- 9 mur en béton armé 150 mm
- 10 constitution du sol: parquet hêtre 22 mm, solive 30 / 70 mm, barrière d'humidité, béton armé 60 mm, élément en brique creuse 800 / 200 / 30 mm

Coupe échelle 1:20

- 1 constitution de la toiture: gravier 25 mm, feutre filtrant, posé librement, isolant thermique polystyrène extrudé 35 mm, couche séparatrice feutre filtrant, lé d'étanchéité double, mortier de ciment 20 mm, béton armé max 150 mm, bac acier 1 mm
- 2 profil acier IPE 500
- 3 profil aluminium
- 4 feutre acoustique laine minérale 25-40 mm
- 5 habillage bois contreplaqué iroko 20 mm
- 6 vitrage isolant 6 mm + vide 8 mm + 6 mm
- 7 habillage du mur marbre Macael 30 mm
- 8 mur extérieur béton armé 220 mm
- 9 protection solaire textile
- 10 support EPDM
- 11 réglette lumineuse

Page 59
Siège de société à Munich-Riem

Le monolithe en béton dénote par rapport aux constructions voisines de la zone d'activité de Riem, à l'est du parc des expositions, et invite les visiteurs à s'approcher, en leur présentant sa façade arrière orientée au sud. Celle-ci est en fait une grande vitrine sur deux étages, la façade nord, l'adresse de la société est quant à elle aveugle. Seul un portail coulissant en acier noir vient interrompre le mur en béton brut d'exécution parfaite. En atteignant jusqu'à parfois 70 cm d'épaisseur, il constitue un cadre impressionnant pour les meubles au design contemporain ou classique. Le bâtiment dont l'enveloppe extérieure lisse brille par temps

de pluie comme du marbre poli est organisé en trois zones différentes: les bureaux et les espaces d'exposition au sud, l'entrepôt et la cour de services au nord. Les armatures et les précontraintes permettent de reprendre les dilatations en longueur du mur de béton sans joints. Une grande poutre en treillis constitue la colonne vertébrale dans le même sens que la circulation principale et sert en même temps de lien entre l'entrepôt et les bureaux. Dans sa prolongation en toiture, elle donne lieu à un petit pavillon filigrane en verre au-dessus de la cage d'escalier. Celui-ci sert d'espace d'exposition et donne accès au deck en bois d'une terrasse panoramique. Tous les matériaux jouent le registre de la réduction et de l'austérité. Les pièces en acier de l'entrepôt sur deux niveaux, sans poteau, sont juste huilées et flammées. La façade à montants et traverses au sud est traitée à l'intérieur en poirier clair et à l'extérieur en profils d'aluminium laqués. Des vélums en textile suspendus protègent du trop d'ensoleillement. Le gris mat des murs en béton brut et les sols en asphalte noir constituent avec les éclairages linéaires une atmosphère froide et élégante parfaite pour les espaces d'exposition. Seul le noyau fonctionnel des grands bureaux paysagés apporte, avec la couleur du logo, un accent rouge vif qui contraste.

Plans • Coupes
Échelle 1:1000

- 1 rampe d'entrée
- 2 showroom
- 3 atelier
- 4 réserve
- 5 cour de service
- 6 vide
- 7 pièce de formations

Nouveau!

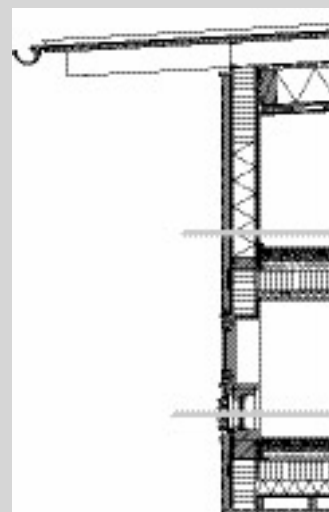


«Habitat collectif»
Christian Schittich (collectif),
176 pages avec de nombreux
dessins et photos, 2005
format 23 x 29,7 cm
ISBN 978-3-7643-7528-7
Traduction: Xavier Bélogrey

Habitat collectif

Avec la multiplication de styles de vie différents, la recherche de plans flexibles et faciles à adapter est l'un des défis essentiels de l'architecture du logement. Avec l'augmentation de la demande d'espaces habitables dans les grandes agglomérations, l'architecture du logement collectif s'avère aujourd'hui, plus que jamais, être un exercice aussi exigeant que diversifié pour les architectes et les urbanistes.

65,- €
plus emballage et
frais d'envoi



- 8 bureau
- 9 toit terrasse

Coupes horizontale et verticale
Échelle 1:20

- 1 béton armé 300 mm
isolant thermique en mousse dure 100 mm
béton armé 300 mm
- 2 réservation 110/110 mm dans le linteau
- 3 fenêtre coulissante, intérieur en chêne huilé,
extérieur lasuré noir,
dimension des profilés 76-98 mm x 60 mm
- 4 vitrage isolant float 6 mm + vide 14 mm + float
6 mm
- 5 réservation continue 20/100 mm
- 6 rail Halphen HTA 40/22 mm pour la fixation conti-
nue sur le coffrage glissant extérieur
- 7 goutte pendante
- 8 appui de fenêtre, pente 2%

Coupe verticale échelle 1:20

- 1 gravier 30 mm, couche séparatrice
lé plastifié 2mm, contreplaqué 70 mm
- 2 profil pince acier inox plat acier \square 80/4 mm
- 3 tablier béton armé 160/700 mm avec goutte pen-
dante
- 4 protection solaire centrée horizontalement dans
une réserve 250/240 mm
- 5 tube d'éclairage
- 6 surfacetrapézoïdale béton armé 160 mm
- 7 béton armé 500/900 mm
- 8 isolant thermique mousse dure 50 mm
- 9 planche bois sur support acier galvanisé
mélèze 20/140 mm, étanchéité plastique 2 mm
isolant thermique mousse dure 140 mm
béton armé 300 mm
- 10 façade à montants et traverses
contreplaqué bouleau 60/160 mm
profil pince aluminium 50 mm
- 11 vitrage isolant verre trempé 6 +vide 16 + verre
trempé 6 mm
- 12 protection solaire dans réservation
- 13 béton armé 340 mm
- 14 profil acier L 140/180/10 mm
- 15 convecteur sous-dalle 100/250 mm
- 16 double plancher 140 mm
- 17 dalle béton armé 300 mm

Page 66

Les possibilités formelles de la construc- tion avec des éléments préfabriqués

Les assemblages et les jointoiements des matériaux, plutôt artisanaux, pratiqués dans la construction d'autrefois, se sont souvent transformés, dans la production d'architecture contemporaine, en assemblages de produits semi-finis préfabriqués industriellement. L'appellation «pièce préfabriquée» peut par contre induire le concepteur en erreur. Les éléments préfabriqués en béton armé ne sont en aucun cas des produits semi finis prêts à l'emploi mais des éléments préfabriqués réalisés en usine pour une utilisation spécifique. Dans ce sens, ils sont moins «finis» que la plupart des autres matériaux de construction. Réalisés comme des éléments spécifiques pour une mise en œuvre très précise c'est toujours l'architecte qui, dans leur phase de conception, les met au point.

Construire avec des éléments préfabriqués en béton

Très souvent l'utilisation d'éléments préfabriqués est limitée à des parties de bâtiment

qui ne sont plus visibles quand l'ouvrage est achevé. La plupart du temps il s'agit d'éléments structurels qui, pour des questions de coût ou d'emploi du temps, permettent de réaliser des économies grâce à leur préfabrication. Les éléments préfabriqués en béton armé peuvent pourtant se prêter à la réalisation de n'importe quelle partie d'un ouvrage, leurs possibilités de mise en œuvre sont des plus diverses. En pratique on différencie les ossatures des murs, il existe aussi différentes formes composites. Les joints et les assemblages des pièces préfabriquées fonctionnent de façon analogue à celle d'un jeu de construction surdimensionné et en suivent les mêmes règles simples dès que l'on respecte certains principes fondamentaux: Une différence essentielle de la construction préfabriquée réside dans l'aspect de la mise en œuvre par éléments, à la différence du béton coulé in situ, et des formats limités qui y sont liés et aussi dans l'utilisation sérielle traditionnelle du coffrage dans lequel des petites séries d'éléments seront banchées. Ces pièces préfabriquées ne doivent cependant pas toutes être identiques, dans beaucoup de cas elles semblent être les mêmes, les études structurelles imposant des différences pour les résistances aux charges individuelles: des positions et des armatures différentes font que, sur un chantier, très peu de pièces sont identiques, voire aucune – et même, quand tous les éléments proviennent du même moule. À la différence d'une production industrialisée de système de construction, chaque élément est aujourd'hui la plupart du temps unique, conçu pour un objectif précis: il s'agit de petites séries apparemment identiques avec des vies intérieures différentes.

Les éléments préfabriqués apportent différents avantages par rapport au bétonnage in situ. En plus des possibilités de coffrage et de géométries complexes, le principal avantage des éléments préfabriqués en béton tient à leur production en usine qui s'effectue dans des conditions contrôlées et indépendantes des données météorologiques. Cela joue un rôle essentiel principalement en ce qui concerne la qualité de surfa-

ce, la densité du béton et l'exécution précise des arêtes ainsi que pour un rendu de couleur de qualité. La plupart du temps, les seuls désavantages cités sont ceux de la limite des formats des pièces et la nécessité qui en résulte du traitement des joints. La taille des pièces dépend d'une part des possibilités techniques de mise en œuvre, du format par exemple des tables de coffrage, et d'autre part des possibilités de transport: les risques d'abîmer les pièces en les déplaçant ou en les soulevant ont des conséquences importantes sur leur conception.

Production et mise en forme

En fonction des limites de format et des contraintes de production, les pièces préfabriquées en béton sont exécutées dans les

banches, soit à l'horizontal, soit verticalement. Verticalement les structures de surface des pièces sont assez peu différentes de celles des bétons coulés in situ. Lors de la production horizontale il s'agit de couler dans une banche à l'horizontale des dalles ou des poteaux. Le béton reproduit l'empreinte de la banche en tout point de contact, il est par contre normalement lissé à la main sur la face qui reste ouverte. C'est ainsi que l'on obtient deux types de traitements de surface distincts: le côté banche et son endroit lissé manuellement. En plus des différentes possibilités de manipulation de la surface, avec par exemple la mise en place de matrice en relief en fond de banche qui laisseront leur empreinte en négatif, le traitement de la surface de béton ouverte laisse aussi place à de nombreuses possibilités. Non traitée, on obtient après la prise du béton, une surface irrégulière et très rugueuse. La plupart du temps, ces surfaces sont réagées. Pour devenir des surfaces planes et précises; les possibilités des traitements de surface et le choix des outils utilisés connaissent assez peu de limites.

Il est en général plus facile d'obtenir des bétons teintés réussis dans les pièces préfabriquées que dans le béton coulé in situ parce que les qualités de béton, l'humidité de l'air et le temps de prise peuvent être mieux contrôlés en usine que sur le chantier. Même préfabriqué, le béton teinté est un sujet difficile à cause du choix des granulats qui nécessite une préparation et une conception à part entière. La production de béton coloré demande beaucoup d'expérience et de savoir sur les compositions des bétons et l'action des pigments afin d'obtenir des résultats reproductibles et constants. D'autres caractéristiques formelles essentielles pour le préfabriqué dépendent des tailles des éléments et des traitements de joints. Alors que le béton coulé in situ peut acquérir grâce aux joints creux une optique propre au préfabriqué, cela n'est pas possible dans le sens contraire. Les joints rappellent toujours qu'il est question d'éléments préfabriqués. Dans le cas des éléments qui ont une fonction porteuse, les joints constructifs influencent de façon décisive le calepinage des joints.

Les produits semi-finis constituent un cas particulier; il s'agit dans ce cas de coffrages perdus en béton apparent. On réalise avec ces éléments un coffrage en pièces préfabriquées qui sera ensuite coulé en béton in situ. À côté de leur utilisation courante pour des dalles de petites dimension où elles permettent d'atteindre une progression rapide des travaux, elles sont aussi mise en œuvre pour maintenir un aspect de béton préfabriqué alors que pour des raisons constructives il n'est possible de construire qu'en béton coulé in situ. À partir des systèmes décrits, les possibilités sont très vastes particulièrement lorsqu'on aborde les différentes combinaisons des principes. Pour mettre en œuvre des éléments de béton pré-

fabriqué une connaissance profonde des différentes techniques et de leurs contraintes est nécessaire et implique la collaboration étroite entre les ingénieurs structure, les entreprises et l'architecte.

Parking à Munich-Riem

Le parking a été conçu comme une ossature en béton armé avec des murs de façade porteurs rapportés. La structure intérieure est constituée de poteaux champignons et de dalles plates, les murs porteurs sont en éléments préfabriqués coulés verticalement dans un système de coffrage hydraulique semi-automatique. Les dimensions de tels éléments dépendent des possibilités de production des coffrages en batterie et de leur transport.

Les éléments de murs sont mis en œuvre étage par étage et assemblés par les dalles en béton coulées in situ qui sont visibles de l'extérieur sous forme d'étroits bandeaux gris.

Il a été particulièrement difficile d'obtenir les arêtes acérées voulues parce que dans les points de jonction des éléments de murs en applique il y avait des éléments qui, du fait de leur comportement statique, ne pouvaient pas être réalisés en usine mais devaient être coulés in situ. La conception statique du bâtiment dépendant largement du comportement des façades. C'est pourquoi la volonté de traiter les surfaces de façade comme si elles étaient préfabriquées a vite été insatisfaisante. Nous nous sommes vite écartés de la possibilité de traiter les structures de façade par l'application de matrices de plastique; d'une part parce que la réalisation et le soudage des matrices conduisent, lors de la production à des coûts trop importants et d'autre part le remplissage de matrices préfabriquées apportées à des structures en béton connaît un certain empirisme. Nous souhaitons, en tant qu'architectes, définir grâce à l'espace de travail qui nous est imparti –les façades–, beaucoup plus que les surfaces du bâtiment, c'est à dire aussi ses espaces intérieurs. Cela est uniquement possible en modulant les arêtes hautes et basses des éléments préfabriqués des allèges de façade.

Les éléments de façade ont été bétonnés à l'horizontale sur une banche en acier utilisée normalement pour l'exécution des poutres de pont. C'est ainsi que, dans ce cas, la longueur des éléments n'a pas du être définie par la longueur des tables de coffrage mais seulement en fonction des possibilités de transport. Les camions existants, les élévateurs etc... limitent la longueur des pièces à des dimensions assez importantes de 14 mètres. Le stockage intermédiaire des pièces avec leurs arêtes non protégées, pour des questions de coût, a posé d'importantes difficultés ne serait-ce que dans la nécessité de leur transport, debout, sur leur côté cintré.

Pour donner l'impression d'une forme libre, les allèges ont été réalisées dans deux

coffrages symétriques permettant de jouer avec les variations «en miroir» ou «retournées». Les combinaisons des différentes possibilités et un décalage des joints font passer en second plan l'exécution industrielle des pièces et permettent d'avoir des contours qui changent perpétuellement. Pour augmenter le contraste entre les formes de façade libres et le fond, les pièces de mur préfabriquées ont été teintées en usine avec de la poussière métallique. Les éléments de façade en vague ont été réalisés dans un béton presque blanc qui est la base de presque tous les bétons colorés, jusqu'aux noirs.

Les éléments coulés sur place sont en béton gris et viennent compléter l'harmonie colorée. Après son exécution, les intérieurs du parking ont été lasurés en jaune – une technique qui laisse apparente les irrégularités et les différentes matérialités du béton tout en parvenant quand même à l'expression colorée souhaitée.

Centre de la construction à Munich-Riem

Le centre de construction de la ville de Munich est une sorte d'exposition permanente de matériaux de construction. Situé tout près du centre des expositions il constitue un complément des salons consacrés à la construction et une vitrine, ouverte toute l'année, pour l'industrie du bâtiment. Le parti prévoyait de présenter les matériaux dans l'atmosphère d'un chantier au stade du gros œuvre. La façade est conçue sur tout son côté nord comme une succession de grandes vitrines; d'un côté les vitrages de grande dimension permettent d'avoir des vues dans le bâtiment et d'un autre côté sur l'activité des salons. Une volée d'escalier, le long de la façade, relie les différents niveaux d'exposition.

Le centre a été réalisé comme une construction massive sans poteaux intermédiaires en éléments sandwich de béton constitués de trois épaisseurs: un noyau isolant est appliqué sur une coque porteuse puis recouvert d'un enrobage bétonné assez fin. C'est un élément multicouche homogène qui est obtenu qui peut être mis en œuvre directement, sans autre intervention comme élément de mur fini. Ce qui s'énonce simplement s'avère plus complexe à réaliser dans la pratique. Déjà l'ancrage de la coque d'habillage à travers l'isolant nécessite un travail minutieux pour éviter les ponts thermiques. De même, la conception des joints au regard de leur étanchéité ou de leur résistance aux intempéries violentes est à traiter avec soin. Normalement la coque d'habillage en tant qu'élément homogène est utilisée comme élément apparent extérieur pour contourner les problèmes physiques de jonction avec les éléments porteurs d'autant plus qu'une inversion de l'ordre des couches serait naturellement envisageable. Deux types de construction ont été mis au point pour le bâtiment: la jonction avec le parking voisin nécessite des éléments sans

isolant réalisés en série. Les joints entre les éléments ont été prévus le plus large possible pour permettre de réaliser des zones d'installation qui sont en général apparentes dans les ouvrages en béton préfabriqués ou intégrées à la suite d'un travail de conception des plus rigoureux. Dans le cas des façades à fenêtre et des flancs latéraux, ce sont les éléments sandwich décrits plus haut qui ont été mis en œuvre. Ces éléments sont assez flexibles, à cause des grandes ouvertures et assez difficiles à transporter ou à déplacer. Les fenêtres sont mises en place sans autre construction métallique, directement dans les modules de béton et positionnées avec des pointes métalliques ponctuelles. Au regard des tolérances ou des déformations courantes cette construction est très ambitieuse mais fait preuve, dans ce cas, d'un excellent rendement économique. Le bâtiment se passe de façon conséquente de tout second œuvre.

Laboratoires à Munich

Le centre bavarois de recherche et technologie dans les sciences sportives est un institut comprenant des laboratoires, des espaces consacrés aux diagnostics et à la recherche ainsi que divers bureaux et salles de séminaire. Le budget du bâtiment était extrêmement réduit et des révisions successives à la baisse ont encore rendu le projet plus difficile pendant les études. Le maître d'ouvrage souhaitait une trame resserrée qui s'est avérée, sous les contraintes en particulier budgétaires, du projet impossible à réaliser comme une ossature avec une façade rideau. À la place, et après différentes études comparatives, c'est une construction en béton avec une façade en enduit isolant qui a été choisie. Ce type de construction permet même d'obtenir un ouvrage à coût énergétique réduit. Dans le sillage de la diminution des coûts tous les aménagements intérieurs sont passés du statut d'un système de cloisonnements sec flexible à celui de la simple enveloppe du gros œuvre massive. Il a même fallu reconcevoir, à l'issue des appels d'offre, le bâtiment conçu à l'origine comme un ouvrage entièrement en béton coulé in situ en un ouvrage partiellement préfabriqué. Ce sont finalement les deux ouvrages de tête qui sont en béton coulé sur place. Les murs de façade en béton porteur du bâtiment central ont été remplacés par une structure porteuse constituée de petits voiles sur une trame de 2,40 m. L'absence souhaitée de joints en façade, qui devait réduire au minimum le point faible du mode de construction du système isolant composite, a été particulièrement difficile à obtenir. Chaque élément constructif a été réalisé en différentes phases: après l'exécution des deux ouvrages de tête ce sont les éléments des murs externes qui ont été exécutés alors que les étages suivants des bâtiments de tête devaient être achevés avant la partie centrale pour pouvoir mettre en place les dalles d'étage de façon stable entre les

murs extérieurs. Alors que les pièces préfabriquées ont posé peu de problème à l'entreprise, les surfaces apparentes en béton in-situ ont été l'objet de nombreuses déconvenues. Les entreprises désignées lors des appels d'offre n'ont pas été capables de comprendre la complexité de l'exécution des ouvrages de tête malgré leur apparente simplicité. C'est ainsi que tous les intérieurs conçus jusque là sur des finitions en béton brut ont dû être reconsidérés sans occasionner de surcoût financier.

Finalement tous les éléments, à l'exception des éléments de jonction avec les ouvrages de tête ont été conçus de façon identique. De façon différente que pour la construction en maçonnerie traditionnelle, qui peut prendre en compte efficacement, grâce à la réalisation d'une épaisseur homogène porteuse et isolante des variations de dimension, le degré de précision des peaux extérieures isolantes préfabriquées demande une précision beaucoup plus grande lors de conception et de la réalisation. Les écarts et les sauts de tolérance ne sont plus pris en compte sans conséquence et s'additionnent très vite. Les conséquences peuvent être assez graves du point de vue de la physique de la construction. En plus de l'isolant, il faut aussi prévoir tous les aménagements dépendant de la façade comme les protections solaires, les passages de câbles ou les pièces de jonctions qui sont à concevoir assez vite, pour vérifier la possibilité de leur intégration dans la façade et en fixer au plus vite les réservations, les éléments à rapporter ou les ressauts nécessaires. En allant contre la conception du fabricant, pour qui l'apport d'une protection thermique complète sur un ouvrage serait un ersatz satisfaisant pour une façade enduite; l'isolant modifie un ouvrage considérablement et demande, en plus du respect des règles de mise en œuvre pour les assemblages et les surfaces, une stratégie formelle propre afin de pouvoir être véritablement convaincant.