

DETAIL – Revue d'Architecture

2009 □ 4 · Économie

Résumé françaisTraduction :
Xavier BÉLORGEY, architecte
E-Mail : xbelorgey@aol.com

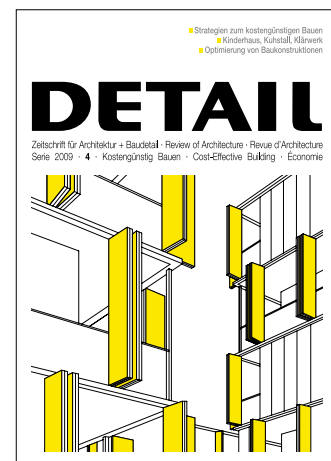
Vous trouverez une présentation en image de tous les projets sous :

<http://www.detail.de/Archiv/De/HoleHeft/214/ErgebnisHeft>**Résumé français****Page 288****Construire de façon économique revient à construire durablement**

Se plaindre des maîtres d'ouvrage, des coûts et donc de la limitation de la soit disant « créativité » est considéré, au sein de la corporation des architectes, comme une attitude de bon ton. Certains représentants de notre métier sont même devenus experts en la matière quand il est question de se servir des médias au profit de leurs revendications. Cela veut dire, en clair, que selon eux, quand trop peu d'argent est disponible pour l'architecture le projet s'achèvera de façon trop modeste. Selon nous, un tel besoin de justification repose sur un malentendu fondamental quant au rôle de l'architecte dans les processus de conception et de mise en œuvre. Le contrôle des coûts précède l'économie de la construction. Il est déjà question de bien faire ses « devoirs » avant même que les potentiels d'économie puissent eux-même être envisagés. Si l'on va jusqu'au bout de la pensée du « trop peu d'argent » il ne reste que deux perspectives pour le métier : soit l'architecte est réduit à un rôle de décorateur de façade, soit il devient une star des médias que les investisseurs ont les moyens de s'offrir, ne serait-ce que pour obtenir rapidement et donc économiquement des permis de construire. De ce point de vue, nous arrivons à la question de la responsabilité du métier et de sa dimension sociale. Pour les architectes, négliger les questions de coût signifie concrètement que quelqu'un d'autre doit s'en occuper. Les économistes de la construction vivent très bien de l'incapacité de l'architecte à assurer sa responsabilité sur tous les aspects de la construction. Cette démission réduit à son tour l'influence sur la conception et la pression effectuée sur l'architecte augmente. Les plaintes quant au « trop peu d'argent » sont, pour la condition du métier d'architecte, l'argument le plus contre productif. Si nous ne sommes pas capables de construire de façon économique nous nous imposons nous-même les limites allant contre une véritable architecture engagée.

Celui qui saura, par contre, gérer les coûts de la construction devra se poser une question centrale presque philosophique : qu'est-ce qui est véritablement économique? Les mauvaises réponses fusent dans les débats actuels de commanditaires avides d'économies. En effet, vouloir répondre à la crise économique et aux augmentations de loyers par l'adjectif « bon marché » attribué aux réalisations architecturales est tout simplement faux. « Bon marché » signifie quand on y réfléchit, au niveau de la construction, la réduction du niveau des volumes chauffés ou les économies faites sur le prix des plinthes. Évidemment cela peut être une solution au moment de l'achèvement d'un projet, du meilleur effet au moment d'un bilan, mais comment cette solution se vérifie-t-elle à long terme?

Les bâtiments doivent vivre bien au delà de leur période d'amortissement financier. Ils font partie intégrante de l'environnement qu'ils améliorent ou sur lequel ils sont nuisibles. Et c'est là que nous atteignons le point capital : si l'on réduit la construction du logement à ses composants quantitatifs on se soumet à beaucoup plus d'ennuis et de surcoûts qu'aux avantages financiers qui semblaient évidents au début du projet. Les banlieues en feu autour de Paris, les cités préfabriquées, les problèmes d'intégration sociale accompagnés du vandalisme et de la violence dans les zones urbaines désolées, héritées du fonctionnalisme de l'économie de la construction prouvent déjà, dans la « riche » Europe, l'importance économique des charges qui reposent à long terme sur la société. Les constructions dites fonctionnelles des années 60 et 70 du siècle dernier, illustrent de façon plus que claire dans quelle impasse nous conduisent les débats sur le « construire économique ». Et, en plus, elles nous rappellent tous les potentiels dangereux du manque de responsabilité pris par les maîtrises d'ouvrage. Dans la pratique on observe très souvent que le souhait de construction à bon marché va souvent de pair avec le manque de précision sur le type d'objet véritablement souhaité par les maîtrises d'ouvrage.



L'exemple du logement montre comment le descriptif d'un projet peut devenir complexe, de la même manière, d'ailleurs, le cadre décisionnel laissé à l'architecte s'avère particulièrement étroit dans les situations concrètes. C'est pour cela qu'il est nécessaire de parler de la grande échelle de l'analyse. Les débats actuels sur les coûts de la construction se déroulent sur un terrain qui semble plus que douteux, si on le resitue dans le contexte de la globalisation. Il devrait être absolument clair, pour nous, que seuls des produits durables sont capables de répondre au grand écart entre l'idée de confort et celle de l'épuisement des ressources. À ce moment, la question de la responsabilité se pose à nouveau dans toute son élémentarité. Beaucoup de pays en voie de développement, particulièrement en Extrême Orient, connaissent un niveau d'industrialisation comparable à celui de l'Europe en 1900. Dans ce contexte, pour ces pays, ce ne sont pas les Etats-Unis qui constituent un modèle mais l'Europe. Un tel statut de modèle se réfère à la culture domestique, au confort et à la vie en ville. Actuellement, plus de la moitié de la population du monde vit, ou plutôt survit, dans des agglomérations urbaines. Si les pays en voie de développement souhaitent atteindre le même confort, dans les conditions de l'industrialisation de 1910, il faudrait que nous disposions du potentiel énergétique, des matières premières et des réserves en oxygène d'un deuxième Monde. Avec un tel scénario, la responsabilité de l'Europe dans la construction est très claire. On ne peut répondre à la question de la construction économique qu'avec les méthodes du développement durable et de la maîtrise des ressources. Une autre méthode d'approche serait inconsciente pour le monde, la facture étant à payer par nos plus proches descendants.

Il faut donc analyser la production actuelle du logement en Europe pour parvenir, dans cette perspective, à construire de façon économique et donc responsable. Le « produit » logement découle d'un montage financier complexe, de l'achat du terrain et, enfin, de la construction elle-même. Le

financement constitue la partie la plus onéreuse, même si les systèmes de financement actuels sont à remettre en question. Les différents systèmes d'aide de financement au logement partent de prémisses qui peuvent être problématiques, à l'avenir, pour l'utilisateur ou qui le sont déjà : ils prennent en compte des taux de remboursement dans un contexte de croissance continu et d'augmentation constante des possibilités financières des utilisateurs. Les taux de remboursement sont raisonnables au début puis deviennent de plus en plus chers. La vérité économique, particulièrement aujourd'hui, est contradictoire avec un tel système de financement.

De plus, le logement en Europe présente des défauts graves qui proviennent d'une définition totalement périmée et qui influencent notre avenir dans une mauvaise direction. On continue toujours, aujourd'hui, à construire des logements avec des plans conçus, en grande partie, pour une cellule familiale fonctionnant à revenu moyen. Les statistiques effectuées sur la population montrent, de leur côté, dans quelle proportion on construit aujourd'hui à côté des véritables besoins des usagers. Les familles ne constituent plus que 45 pour cent des personnes intéressées au logement et la tendance est à la baisse. En revanche, les besoins pour personnes seules ou de logements intégrant intelligemment des possibilités de travailler chez soi augmentent. Et quand nous parlons ici des perspectives (manquantes) il ne faut pas oublier les vieux contentieux. Le fonctionnalisme après guerre a rempli l'Europe de bâtiments conçus sur mesure et avec des solutions économiques, avec des durées de vie extrêmement limitées, à 30 ou 50 ans. Non seulement l'existence physique de ces maisons est plus que douteuse, sans avoir recours à d'importants travaux de réhabilitation, mais en plus leur acceptation culturelle et sociale se rapproche de zéro.

En observant tous ces déficits dans leur ensemble, les architectes se voient forcés de concevoir le logement avec un meilleur rendement. La relation entre investissement et valeur d'usage est absolument centrale. Revenir à la solution éprouvée de la réduction des surfaces n'a plus aucun sens. Le logement conçu par la modernité, entre les deux guerres, pour une «existence minimum» l'a illustré assez clairement. Réutiliser ce type de recette conduirait à un nouveau désastre économique dans 30 ou 50 ans. Le respect des valeurs économique-écologiques est aujourd'hui le thème central de notre futur, ce futur à l'élaboration duquel les architectes doivent participer. Le lien généré entre l'investissement financier et le confort d'utilisation offert aux habitants, sur une surface donnée, est très important. C'est là qu'entre en jeu la neutralité fonctionnelle des surfaces. Sans détermination d'usage il est

possible de mettre en œuvre les modes de vie les plus différents et donc de présupposer un taux de liberté. L'habitat pour le troisième âge, habiter et travailler constituent juste des aspects de l'éventail des différents usages qui peuvent être réalisés dans le logement. Les solutions intelligentes proposent donc des espaces ouverts qui s'adaptent à des besoins personnalisés et à différentes attentes de confort. En conséquence, notre agence conçoit des bâtiments qui n'ont pas de plan fixes. Les plans ne représentent en effet, selon nous, pas des thèmes architecturaux mais des thématiques individuelles, pas forcément coûteuses d'ailleurs. Les conditions cadres pour la liberté des personnes, c'est à dire les cloisons, les portes et les surfaces, constituant moins de 15 pour cent du coût d'ensemble.

C'est donc l'acceptation sociale à l'intérieur qui participe au maintien des valeurs. En cela les architectes n'ont accompli qu'une partie de leur mission. L'acceptation sociale et culturelle n'est pas seulement assurée par les habitants; les passants jouent un rôle clef dans la durabilité des bâtiments. Le logement constitue la folie de la ville, son acceptation par la communauté lui permet de vivre longtemps et d'avoir davantage de valeur. La qualité matérielle et architecturale soutient cette acceptation tout comme le «message» de la maison qui est le seul à faire de l'enveloppe la façade. La première question à laquelle, selon nous, doit répondre l'architecte et qui participe à donner de la valeur à un bâtiment est de savoir dans quelle mesure le logement participe à qualifier l'espace public. C'est ainsi que le logement signifie beaucoup plus que la seule réalisation d'une somme de surface utile.

Si nous voulons aujourd'hui construire de façon économique et durable nous devons construire des bâtiments sérieux. Un immeuble d'habitation est, en dehors de sa fonction urbaine, une structure technique qui définit le cadre contraignant de la statique, du parcours public jusqu'à la porte du logement, de l'infrastructure et enfin d'un réseau technique. Dans ce contexte, sérieux signifie l'optimisation de l'offre de surface mais aussi la définition de la qualité pour l'utilisateur. Il est d'abord important d'analyser le taux de surface bâtie en dehors du logement. Si nous parlons d'un immeuble de logements ce sont les 40 pour cent de la surface totale qui sont réalisés en amont de la porte du logement. Le potentiel d'optimisation des espaces de circulation et de espaces servant est élevé. Les logements classiques à double orientation ou les immeubles à coursives sont justement les moins rentables pour ce qui est de la relation aux surfaces utiles. Les immeubles plots ou en bordure d'îlot classiques ont un meilleur rendement et disposent du confort de donner aux habitants un taux personnel plus important en surface de façade et en

diversité d'orientation. L'importance des parties communes ne peut pas être estimée de manière assez haute, ce sont justement ces parties qui définissent à long terme la qualité. Les coûts d'entretien, les coûts de maintenance, les réparations d'éventuels dommages dus au vandalisme ainsi que les coûts d'administration propres à l'immeuble participent clairement à la définition des espaces publics.

C'est à partir de la définition du produit logement, qui induit la question de savoir comment on peut concevoir des bâtiments rentables, on arrive à la dernière étape : le processus décisionnel de la conception jusqu'à la réalisation. Dans notre agence, nous avons mis au point un système de conception permettant d'atteindre les facultés d'intégration les plus élevées possibles. Ce système dépend tout particulièrement de la maîtrise de l'économie du projet. Le début du projet est particulièrement important, il faut prendre les décisions qui auront le plus de conséquence – au tout début – au moment où le projet est justement caractérisé par le plus grand nombre d'incertitudes. Il faut combattre avec conséquence cette période d'ignorance. Dans notre méthode de travail, la définition des objectifs et la définition parallèle des méthodes pour atteindre ces objectifs jouent un rôle essentiel. Le carnet de bord du projet est à ce moment là un instrument essentiel pour la concrétisation efficace du processus de conception. Dans ce cas, la qualité du commanditaire est particulièrement importante et peut permettre, dès le début des études, de prendre des décisions de détail quant à la gestion des coûts et de pouvoir les intégrer au projet. Les commanditaires doivent être prêts à investir, dès le début, plus d'argent que lors des procédures habituelles de type esquisse/projet/réalisation. En contrepartie, ils disposent d'une estimation des coûts du produit final assez fiable. Un langage commun au sujet du projet est indispensable lors du processus décisionnel : les maîtres d'ouvrage doivent comprendre le déroulement des études et il est en même temps nécessaire d'établir un contrôle relatif de tous les coûts (benchmarking). De quel type de dispositif discutons nous véritablement? La meilleure manière consiste toujours à réduire tous les calculs à un coût au mètre carré pour vraiment optimiser le processus de planification. C'est finalement ce qu'un utilisateur paie et ce que le commanditaire récupère sous forme de loyer ou d'intérêt. C'est ainsi qu'à l'avenir le rôle de l'architecte va consister à ne plus se plaindre du «manque d'argent pour l'architecture» mais plutôt de faciliter de façon active l'intégration de systèmes individuels interférant aussi et surtout dans les secteurs techniques. Le développement des logiciels informatiques est, pour cela, décisif : les données sont toutes liées les unes aux autres dans l'informatique, les systèmes

spécifiques sont intégrés à l'ensemble et cela permet de représenter à n'importe quel moment du processus de conception, et de façon transparente, toutes les conséquences de chaque système individuel. Les avantages sont évidents : à l'avenir nous pourrions construire avec le même confort mais de façon plus économique.

En ce qui concerne l'application sur les bâtiments eux-mêmes, il semble qu'apparemment une méthode moins à la mode ait fait ses preuves. Il est nécessaire dans le contexte du respect des ressources de se servir de moyens liés au site. Et cela aussi bien en ce qui concerne les matériaux que le savoir-faire. Le savoir des personnes qui se trouvent en un lieu précis joue un rôle déterminant; ces personnes savent en effet quelles possibilités existent par rapport à tel ou tel produit, dans un lieu précis, et comment ces produits peuvent être mis en œuvre dans les meilleures conditions. Il est ainsi très clair que cela n'a aucun sens de faire venir par avion des charpentiers de la région de Bregenz vers Vienne pour concurrencer la compétence régionale dans le domaine des façades enduites. La culture spécifique dans la production de bâtiments ouvre aussi la dimension locale qui permet de différencier les villes européennes les unes des autres et qui constitue une qualité particulière. De cette manière Vienne, Hambourg ou Munich sont différentes. L'exploitation optimisée des savoirs locaux permet de générer une durabilité contre laquelle toutes les tentatives d'internationalisation ont jusqu'à présent échoué. Les essais comme ceux qui ont été menés en RDA ou dans différents pays de l'Ouest ont été très dispendieux en capitaux et inutiles. Notre esprit deconstructif se réjouit peut-être quand des opérations de destruction de cité préfabriquées sont bien mises en scène à la télévision, mais malgré tout, la destruction de bâtiments bon marché reste la forme la plus coûteuse de gaspillage que notre société ne peut plus, en aucun cas, se permettre.

L'avenir pour la réalisation de bâtiments dans lesquels il sera possible d'habiter et travailler est donc lié à la mise en œuvre du meilleur savoir dont nous disposons. En combinaison avec le savoir faire propre à chaque région il est possible de réaliser une architecture de qualité qui réponde aux besoins d'identification, de beauté et de confort de toute personne.

Page 310 Centre pour enfants à Melbourne

C'est au milieu d'un terrain de jeux, au sud de Melbourne, qu'on a construit ce centre aéré pour les enfants. Ils peuvent s'y retrouver après l'école, faire leurs devoirs, dessiner, bricoler, écouter de la musique. Le budget était plus que limité et le coût d'entretien devait aussi être pris en compte et être le plus bas possible. Le projet doit sa réalisation au courage et à l'efficacité du

«maître de maison». Un temps très court pour le chantier était, en plus, imposé, l'ensemble du site devant rester ouvert.

Les architectes, déjà expérimentés dans la réutilisation de matériaux recyclés, ont décidé de réutiliser quatre anciens containers de bateaux. Ils les ont empilés de façon à créer aussi bien des zones de replis privées que des espaces communs généreux et multifonctionnels. Chaque container établit un lien spécifique avec le site et permet de sortir dehors. L'ambition du projet est allée encore plus loin : aucun déchet ne devait résulter du chantier, tous les restes devaient être traités. C'est ainsi que les tôles des containers découpées pour créer des fenêtres et des portes ont été réutilisées pour construire des garde-corps, des protections solaires ou d'autres détails. Les portes des containers supportent les balcons dont les sous-faces sont habillées des restes de bois découpé. Tous les matériaux ou éléments de construction sont recyclés ou réutilisés. Les revêtements des murs intérieurs sont réalisés à l'aide de dalles de moquette collées sur des panneaux agglomérés en motifs bicolores. L'été, pour minimiser les influences du soleil, l'isolant thermique externe est complété par une feuille permettant de réfléchir la chaleur. La toiture terrasse surélevée, le porte à faux du container désaxé de l'étage et la volée d'escalier protègent des rayonnements directs. Les tôles des containers avec leurs peintures d'origine et leurs marques d'usure ont été volontairement conservées. Elles témoignent de la vie mouvementée sur les océans; elles ont trouvé leur dernier point d'escale, en paix, tout près du port.

Plan de situation
Échelle 1:500

Coupe • Plans
Échelle 1:200

- 1 entrée
- 2 espace d'étude
- 3 zone multifonctionnelle
- 4 espace de détente
- 5 balcon
- 6 toit terrasse

Coupe horizontale, coupe verticale
Échelle 1:20

- 1 main courante bois dur 150/40 mm
- 2 panneau de container en tôle d'acier découpée
- 3 plancher bois 65/24 mm
- 4 panneau de toiture du container tôle acier, film aluminium, structure poteau poutres, isolant 90 mm panneau aggloméré 9 mm recouvert de moquette en dalle 10 mm
- 5 dalles de moquette 10 mm collées sur aggloméré 9 mm, étanchéité panneau de fibres de bois sur le sol du container, profil acier du container
- 6 tôle de couverture soudée
- 7 profil creux en acier 230/75 mm
- 8 cornière en acier continue sur 3 côtés 170/35/5 mm
- 9 plat acier 170/5 mm
- 10 profil en tube du container
- 11 cadre en bois avec porte vitrée en bois

- 12 panneau du container en tôle d'acier, feuille aluminium, structure poteau poutre constituée de profils en bois 45/90 mm, entre, isolant thermique 90 mm, panneau aggloméré 9 mm recouvert de dalles de moquette collées 10 mm
- 13 cornière acier L 75/75/5 mm
- 14 porte du container existante

Page 314 Maison à Porto

La maison étroite, coincée entre des bâtiments anciens, était en très mauvais état avant sa réhabilitation. Les architectes ont exploité la situation pour démolir l'intérieur de la maison et le réorganiser. Ils ont seulement conservé les murs de façade et les planchers en bois intermédiaires. Désormais l'espace intérieur est conçu comme une suite d'espaces verticaux organisés principalement par une volée d'escalier en bois ancrée latéralement et en porte à faux sur un mitoyen. On accède à la maison par le niveau le plus bas, construit dans la pente, et servant d'entrée. On trouve au-dessus, séparées de quelques marches, une chambre et une salle de bains. La pièce de séjour centrale est à l'étage au-dessus, séparée en une cuisine ouverte et en séjour salle à manger, eux aussi surélevés. Le dernier étage en retrait de la maison est utilisé comme bureau et ouvre sur une grande terrasse. La façade sur rue a été restaurée dans l'esprit de son écriture originale, avec ses enduits et ses garde-corps en ferronnerie, alors que le pignon arrière est entièrement habillé de panneaux de polycarbonate ondulés, matériau économique qui a permis de réaliser les travaux de réhabilitation dans les limites serrées du budget.

Plans
Échelle 1:250

- 1 entrée
- 2 WC
- 3 chambre
- 4 salle de bains
- 5 séjour
- 6 cuisine
- 7 repas
- 8 terrasse
- 9 bureau

Coupe verticale • Coupe horizontale
Échelle 1:20

- 1 constitution de la toiture : couverture en panneaux ondulé de fibres et ciment isolant EPS 40 mm panneau dérivé du bois 20 mm poutre acier IPE 100, entre isolant laine de roche 100 mm plâtre cartonné 12 mm
- 2 façade : panneau ondulé polycarbonate transparent 6 mm, structure en tubes d'acier 40/40/2 mm panneau ondulé polycarbonate opaque 3 mm
- 3 profil acier L 50/50/5 mm
- 4 constitution du plancher : plancher sapin massif 22 mm structure en bois panneau dérivé du bois 2x 20 mm

- poutre en bois (existant),
entre fibre minérale 120 mm
plâtre cartonné 15 mm
- 5 verre de sécurité feuilleté 10 mm
 - 6 dalle béton armé (existant)
 - 7 façade : panneaux ondulés en fibre et ciment, cadre en cornières continu étanchéité
isolant thermique 40 mm
maçonnerie de briques 110 mm
enduit 18 mm
 - 8 panneaux ondulés en polycarbonate transparent 6 mm
mur en granite (existant)
étanchéité
maçonnerie de briques 110 mm
enduit 18 mm
 - 9 constitution du sol:
chape flottante chauffante
couche séparatrice
isolant XPS 50 mm
étanchéité bitumineuse
béton armé 120 mm
 - 10 poteau profil acier 2x □ 240/10 mm
 - 11 fenêtre coulissante avec vitrage isolant

Page 318

Maison à Montbert

La maison d'un jeune agriculteur et de sa famille apparaît, au milieu des champs et des forêts, à quelques 20 kilomètres au sud de Nantes, elle est revêtue de tôle ondulée. Le projet est parti de l'idée de la «grange habitée» et cherche à exprimer la simplicité et ses liens avec l'environnement. Il se réfère aussi au modèle historique de la longère, une ferme ou une maison de pêcheur en longueur avec un toit en faible pente, une structure de plan claire et peu d'ouvertures en façade. Ce dernier aspect a été appliqué seulement côté rue pour respecter le vœu du maître d'ouvrage d'un habitat moderne avec des liens fluides sur l'extérieur. Comme tout autant l'enveloppe financière du projet que son calendrier étaient très étroits, les architectes ont décidé de construire avec une structure en acier légère. Les profilés en acier, laminés à froid, présentent de nombreux avantages : un excellent rapport poids propre et capacité portante ainsi qu'une grande rapidité au montage, aussi bien en usine que sur le chantier. Le budget réduit, en combinaison avec un second-œuvre économique a quand même suffi pour réaliser 185 m² habitables sur deux niveaux.

Coupes
Plans
Échelle 1:200

- 1 terrasse
- 2 séjour
- 3 repas
- 4 cuisine
- 5 entrée
- 6 couloir
- 7 chambre
- 8 services
- 9 garage
- 10 galerie
- 11 rangement

Coupe horizontale sur un ouvrant –
Coupe verticale
Échelle 1:20

- 1 tôle ondulée 20 mm
vide ventilé
étanchéité de toiture
chevrons profil acier léger □ 170/56/1,6 mm,
entre, isolant thermique laine de verre 100 mm
pare vapeur
isolant thermique 200 mm
plâtre cartonné 13 mm
- 2 panne profil acier léger □ 140/56/1,5 mm
- 3 tôle supérieure et seuil profil acier léger 146/70/1,5 mm
- 4 poteau profil acier léger □ 140/56/1,5 mm
- 5 tôle ondulée galvanisée 20 mm
isolant thermique laine de verre avec
pare vapeur intégré 80 mm
panneau contreplaqué 13 mm
isolant thermique laine de verre avec
pare vapeur intégré 140 mm
plâtre cartonné 13 mm
- 6 poutre de rive 2x profil acier léger □ 200/70/1,7 mm
- 7 panneau bois triplis 22 mm
panneau isolant en fibre de bois bituminé 8,5 mm
poutre transversale profil acier léger □ 170/56/1,6 mm
poutre longitudinale 2x profil acier léger □ 200/56/1,6 mm
plâtre cartonné suspendu 13 mm
- 8 maison courante plat acier □ 50/8,5 mm
- 9 chape 60 mm
panneau isolant avec chauffage au sol 70 mm
dalle béton armé 150 mm
- 10 linteau constitué de
2x □ 146/70/1,5 mm
4x □ 200/56/1,6 mm

Page 322

Immeuble sur le parc à Neu Ulm

L'immeuble sur le parc fait partie d'une série de projets de logements précurseurs réalisés par les services chargés du logement de la ville de Neu Ulm sur diverses parcelles faisant partie du secteur en reconversion de Wiley-Süd. Le volume cubique clairement défini a une surface constituée d'éléments de béton préfabriqués dont les assemblages soignés restent apparents de l'extérieur. Les logements s'ouvrent à l'ouest, par des loggias orientées sur le parc et conçues comme des «chambres en plein air», constituant un filtre entre l'espace privé domestique et le parc public. L'immeuble, entièrement accessible aux personnes handicapées, propose un cadre de vie et des formes d'habitat pour différents groupes sociaux. C'est pour cette raison que le taux de définition de l'intérieur des logements est assez minimal pour s'adapter aux générations à venir et à des modes de vie en évolution. Le principe choisi de pièces individuelles sans hiérarchie offre la possibilité d'utiliser les logements aussi bien en colocation qu'en famille. Les cuisines sont traitées, soit comme des grandes pièces à vivre, soit elles sont intégrées à la partie séjour commune des appartements. Grâce à la hauteur sous plafond et aux fenêtres accessibles et rejetées à l'extérieur des façades, même les pièces qui ne donnent pas directement sur les loggias sont en liaison directe avec l'extérieur. Les jeux avec les différentes profondeurs d'ébrasement des fenêtres et des baies vitrées ainsi qu'avec les alternances d'allèges transparentes ou translucides

confèrent aux volumes monolithiques une certaine plasticité et une façade sur le parc spatiale et changeante selon les conditions météorologiques ou les saisons. Avec un besoin en énergie primaire de seulement 39,5 kWh/m²a et la ventilation contrôlée des logements, le bâtiment correspond à la norme des bâtiments à économie d'énergie. La construction est inspirée de celle de l'architecture des grands ensembles préfabriqués, améliorée par de nouveaux éléments techniques et formels. Les murs de façade, entièrement préfabriqués industriellement, sont constitués d'éléments sandwich avec une âme isolante en mousse dure et des finitions de surface achevées. Le côté extérieur est défini par quelques détails simples comme les inserts de ciment blanc ou de sable rouge. Les surfaces intérieures sont seulement jointoyées et peintes. Les joints intérieurs sont en général cachés par les cloisons. La rigueur du gros œuvre a permis, malgré le respect des coûts bas de 1150 Euro/m² de surface habitable, de mettre en œuvre des matériaux de second-œuvre de bonne qualité comme des menuiseries de fenêtre en aluminium et bois ou des parquets.

Plan masse
Échelle 1:4000
Plans
Échelle 1:400

- 1 entrée de l'immeuble
- 2 local bicyclettes
- 3 local poubelle
- 4 cuisine-séjour
- 4 séjour
- 6 chambre
- 7 «home office»

Coupe
Échelle 1:400
Coupe verticale échelle 1:20

- 1 profil acier collé L 100/100/5 mm
- 2 élément sandwich préfabriqué en béton apparent constitué de ciment blanc et de sables rouge 80 mm, isolant en mousse dure 140 mm, béton armé 160 mm
- 3 tôle aluminium soudée sans joint, traitement de surface coloré 3 mm, structure acier galvanisé, fixation thermiquement dissociée
- 4 fenêtre bois-aluminium U = 1,0 W/m²K
- 5 allège verre de sécurité feuilleté 12 mm
main courante tube aluminium □ 40/30 mm
- 6 revêtement tôle larmée aluminium 3 mm
- 7 parquet 10 mm
- 8 revêtement de plafond tatajuba 135/25 mm, profil bois 40/50 mm, film ouvert à la diffusion
isolant thermique fibre minérale 120 mm
pare vapeur 4 mm
- 9 allège verre de sécurité feuilleté avec film translucide 16 mm
- 10 pièce béton armé préfabriqué 220/140 mm
- 11 deck en bois sur structure en profils de bois
panneau en granulats de caoutchouc 20 mm
lé d'étanchéité plastique 2 mm
isolant en pente mousse dure polystyrène 105 mm sur mortier
résilient 15 mm, pare vapeur 4 mm

Coupes horizontales
Échelle 1:20

- 1 fourrure d'ébrasement sapin peint en blanc
- 2 élément sandwich préfabriqué en béton apparent constitué de ciment blanc et de

- 3 sables rouge 80 mm, isolant en mousse dure 140 mm, béton armé 160 mm
- 4 tôle aluminium soudée sans joint, traitement de surface coloré 3 mm, structure acier galvanisé, fixation dissociée thermiquement
- 5 menuiserie aluminium bois coefficient U = 1,0 W/m²K
- 6 allège en verre de sécurité feuilleté 12 mm
- 7 fixation sur la coque porteuse, cornière acier galvanisée 140/70 mm
- 8 joint élastique sablé, joint interne recouvert par la cloison
- 9 habillage de mur, tatajuba imprégné 135/25 mm structure profil bois 40/50 mm film ouvert à la diffusion isolant thermique fibre minérale 120 mm pare vapeur 4 mm béton armé 200 mm
- 10 allège verre de sécurité feuilleté avec film translucide 16 mm
- 11 châssis profil acier, L périphérique 25/25/4 mm réserve dans la parois interne pour les pattes de fixation prémontées en acier
- 12 rejingot Ø 50 mm
- 13 isolant thermique fibre minérale 60 mm

Page 327
Pôle d'artisanat à Valbonne

Le nouvelle zone d'activité de Valbonne, une petite ville de l'arrière pays niçois est nichée entre chênes liège et pins parasols. Le fait qu'il s'agisse d'une zone artisanale et non pas d'une zone industrielle est redevable à l'engagement du maire. Il a su non seulement comprendre l'importance des métiers d'art comme facteur économique pour Valbonne mais aussi la nécessité de contrer la désaffectation de sa commune. Il a lancé un concours en 2005; une surface d'activité de 4500 m² serait mise à disposition sur un terrain proche du centre ancien

qui pourrait être vendu plus tard en petites parcelles à des prix compétitifs. Les architectes ont remporté le concours avec un parti urbain de composition fermée. Il ont proposé un ensemble constitué de 4 barres se développant jusqu'aux limites du terrain et regroupées autour d'une cour intérieure plantée. Les angles ouverts du trapèze permettent de créer des vues et des liaisons entre les cheminements intérieurs et extérieurs. Les entrées des différents ateliers sont orientées sur le parc intérieur et sur son parking intégré sans heurt dans le paysage. Un module de base de 7 par 14 m, recouvert par un toit en appentis a été déterminé à partir des surfaces nécessaires aux 23 unités, entre 50 et 900 m². Le paysage formé par les toitures mises en place selon différents axes est très vivant. Les façades sont caractérisées par les jeux entre différents matériaux: des panneaux translucides en polycarbonate, des portes coulissantes en bois, des grilles métalliques des tôles ondulées en aluminium posées dans différentes directions contrastent avec les murs extérieurs clôturant tout le complexe traités en béton apparent. Il a été possible de maintenir assez bas les coûts de la construction grâce aux éléments des structures porteuses en bois préfabriqués et au choix des matériaux simples. Les ateliers ont ainsi pu être vendus à un prix absolument compétitif.

Plan
Échelle 1:1500
Coupe bâtiment nord
Échelle 1:500

1 bâtiment nord

- 2 module 300-600 m²
- 3 bâtiment ouest module 100-200 m²
- 4 bâtiment sud module 100-200 m²
- 5 bâtiment est module 50-200 m²
- 6 entrée
- 7 livraison et parking
- 8 peuplement forestier existant
- 9 parking
- 10 zone multifonctionnelle

Coupe bb échelle 1:250
Coupes détails échelle 1:20

- 1 constitution de la toiture: tôle ondulée galvanisée 1,8 mm sur profils en acier galvanisé, lé de PVC panneau OSB 12 mm, chevron 80/120 mm entre, laine de roche 120 mm, panneau OSB 9 mm
- 2 constitution du mur: tôle ondulée galvanisée 1,8 mm, lattes 40/25 mm, étanchéité, traverse en bois 45/120 mm entre, laine de roche 120 mm, panneau OSB 18 mm
- 3 mur en béton apparent 200 mm coffré avec des panneaux OSB
- 4 joint pour la sécurité sismique
- 5 panne lamellé-collé 160/400 mm
- 6 poteau lamellé-collé 140/280 mm entre 2 poteaux lamellé-collé 100/440 mm assemblé de façon rigide
- 7 arbalétrier bois lamellé-collé 140/240 mm
- 8 poteaux bois lamellé-collé 100/240 mm
- 9 bois lamellé-collé 140/320 mm
- 10 couverture galvanisée
- 11 profil aluminium
- 12 panneau polycarbonate translucide 40 mm sur profil acier galvanisé
- 13 traverse bois massif 100/200 mm
- 14 traverse bois massif 140/400 mm

Série en **DETAIL**

Les différents volumes répondent à la variété des possibilités et sont aussi bien des sources d'inspiration que d'information traitant le bien fondé et la pertinence des choix et détails constructifs.

DETAIL
Edition



La maison individuelle est encore et toujours la forme d'habitat préférée. Mais c'est justement à cet égard que, ces derniers temps, non seulement les besoins des utilisateurs qui ont changé mais aussi l'augmentation du coût de l'énergie et des matières premières rendent encore plus pertinentes des thématiques comme la multifonctionnalité, la mise en œuvre de matériaux innovants ou la qualité et la durabilité environnementale de la construction.



- En la série en **DETAIL**:
- Construire dans l'existant
 - Maisons individuelles
 - Architecture Solaire
 - Intérieurs
 - Habitat collectif

Maison individuelles, Christian Schittich (collectif), 2006 Seconde édition, totalement révisée et augmentée, 192 pages avec de nombreux dessins et photos, Format 23 x 29,7 cm, ISBN 3-7643-7636-8, € 65.- plus emballage et frais d'envoi. Pour l'envoi dans les pays de l'UE sans No. VAT : 7% TVA en sus.

Page 332 Réhabilitation d'un commissariat à Chemnitz

L'ancien bâtiment brun blafard et mal défini du commissariat de Chemnitz Sud se présente aujourd'hui comme un volume marquant aux couleurs de la police saxe : une peau argentée et brillante recouvre tous les reliefs des façades anciennes; la nouvelle entrée, dissociée du volume de base, duquel elle semble découpée, rayonne dans un vert soutenu. Une société spécialisée dans la reconstruction et les travaux d'entretien a entrepris au début des années 80 des travaux de réparation dans le commissariat, en briques et avec des éléments en béton préfabriqués. Le chantier servait d'exercice d'application pour des apprentis et la qualité de mise en œuvre était en conséquence : les murs de façade n'ont pas été maçonnés d'aplomb et se sont déformés avec des différences de nu pouvant atteindre jusqu'à 12 cm. Comme l'existant s'avérait insalubre autant du point de vue fonctionnel, technique ou énergétique mais qu'un bâtiment neuf n'était pas envisageable pour des questions de coût il a été décidé de réhabiliter entièrement le commissariat. Les directives architecturales saxes sur les bâtiments de police ont permis de définir une enveloppe financière limitée à 75% du coût d'un bâtiment neuf. Pour simplifier la complexité du programme, toutes les extensions et annexes ont été démolies. Les architectes et le maître d'ouvrage ont choisi d'utiliser le budget dévolu aux façades pour conférer à l'ensemble du programme, cour et garages compris, une image marquante. Les caissons du revêtement ventilé sont en panneaux composites aluminium dont la face arrière est fraisée et pliée pour permettre un accrochage invisible. Une mise en œuvre avec des rivets apparents aurait semblé trop bon marché et aurait dénaturé les détails aussi précis que réduits qui évitent volontairement l'écriture de bandeaux, appuis de fenêtre, cadre ou autres attiques. Pour reprendre les irrégularités de l'existant, la nouvelle enveloppe est positionnée avec assez de jeux devant les murs anciens. Une structure porteuse constituée de profils thermiquement dissociée ancrés dans les murs permet d'asseoir la nouvelle enveloppe sur les murs anciens de travers. La façade s'ouvre sur un seul angle du rez de chaussée pour créer la nouvelle entrée si représentative. Pour ce faire, les murs porteurs ont été démolis et remplacés par des poteaux et des poutres de reprise en sous œuvre. Pour mener à bien les ambitions voulues, en façade et pour l'entrée, différentes économies ont été effectuées en d'autres points du bâtiment. Les bureaux ont été réhabilités simplement avec des sols en linoléum gris et des murs peints en blanc, laissés avec leurs imperfections.

Plan masse
Échelle 1:4000
Plans
Échelle 1:500

- 1 entrée
- 2 sas
- 3 poste de garde
- 4 accès véhicules
- 5 cour de police
- 6 antenne émettrice (existante)
- 7 garage
- 8 sortie de secours

Coupe
Échelle 1:400
Coupes de détail
Échelle 1:20

- 1 constitution de la toiture (existant)
- 2 capotage de l'attique 3 mm
- 3 caissons de façade panneau composite aluminium laqué au four 4 mm, structure porteuse en profils d'aluminium (fixation murale dissociée thermiquement), isolant thermique marouflé sur un feutre minéral hydrophobe 100 mm
- 4 protection solaire aluminium
- 5 vitrage isolant, blocs fenêtres caissons avec menuiseries en aluminium dissociées thermiquement
- 6 chéneau aluminium
- 7 revêtement de sol linoléum
- 8 éclairage intégré
- 9 élément de grille aluminium peint en vert par pulvérisation
- 10 isolant thermique laine minérale, marouflée sur feutre 100 mm
- 11 escalier préfabriqué béton avec revêtement PMMA (dito 12)
- 12 traitement de surface PMMA vert «police» avec épaisseur de feutre isolant le plastique et traitement de surface en relief anti dérapant résistant aux UV 5 mm
- 13 lamelles peintes par pulvérisation
- 14 profil acier L peint par pulvérisation 100/50/8 mm
- 15 vitrage isolant 2x verre de sécurité feuilleté
- 16 poteau de façade profil aluminium 105/50 mm peint par pulvérisation
- 17 convecteur de plafond chauffant
- 18 isolant acoustique laine minérale, marouflée sur feutre 50 mm
- 19 poutre acier HEB 280 encloisonnée, revêtement de protection incendie F60
- 20 poteau composite acier Ø 240 mm
- 21 plâtre cartoné 2x12,5 mm, enduit et peint en vert «police»
- 22 isolant thermique mousse de verre collée 60 mm, surface enduite et peinte

Page 336 Étable à Thankirchen

Les bâtiments agricoles, ouvrages d'abord fonctionnels, se distinguent rarement par leur esthétique. Ils doivent être avant tout fonctionnels et bon marché, rien de plus. Avec son étable dans les Préalpes de Haute Bavière, Florian Nagler prouve que les deux ne sont pas contradictoires d'une bonne qualité architecturale. Les deux nouveaux bâtiments, l'étable et la laiterie viennent compléter une grange existante le long de la route, à l'extérieur du village et s'inscrivent sans heurt dans le paysage. Comme le budget pour le projet était réduit le maître d'ouvrage a eu l'idée d'utiliser du bois provenant de ses forêts pour la structure et de mettre en œuvre lui-même une grande partie

des travaux. Cela signifiait pour la conception une structure la plus simple possible pour que les différents travaux, débitage, découpage et perçage puissent être réalisés par des aides inexpérimentés. Le résultat est une structure en bois massif brut de sciage en trois travées qui décompose les différentes fonctions : étable, stabulation, alimentation et passage de la livraison de foin, chacune dans une travée différente. La dissociation optique des différentes zones est renforcée par la densité des poutres. La simplicité de la construction permet cependant d'obtenir des différences d'espace, à l'intérieur, assez étonnantes.

Plan de situation
Échelle 1:2000

Plan • Coupes
Échelle 1:500

- 1 grange (existante)
- 2 laiterie
- 3 vacherie
- 4 traite
- 5 zone d'attente
- 6 traitement du lait
- 7 technique
- 8 bureau
- 9 veaux
- 10 cour de stabulation libre
- 11 box (position couchée)
- 12 passage
- 13 passage du fourrage
- 14 auge
- 15 caniveau à purin

Coupe
Échelle 1:20

- 1 couverture tôle acier galvanisée
- 2 madrier 45/280 mm
- 3 aisselier de faîtage 50/200 mm
- 4 faîtère 500/650/27 mm
- 5 constitution de la toiture, pente 29° : tuile lattes 30/50 mm contre lattes 60/80 mm volige en éléments 45 mm chevrons 200/260 mm
- 6 aisselier 50/200 mm
- 7 poteau intérieur 200/260 mm
- 8 arbalétrier 200/200 mm, pente 29°
- 9 moise 60/200 mm
- 10 tirant acier Ø 16 mm
- 11 moise 80/300 mm
- 12 panne sablière 50/180 mm
- 13 cornière acier L 160/100 mm
- 14 tube acier Ø 76/1,4 mm
- 15 rideau coupe vent tissage fibre de verre PVC
- 16 poteau vertical sapin 50/80 mm
- 17 profil guide acier galvanisé avec support en mousse dure □ 25/40 mm
- 18 poteau extérieur 200/200 mm
- 19 partie basse en bois 80/80 mm
- 20 dalle de sol béton armé 160-200 mm
- 21 pièce préfabriquée en béton armé 160 mm
- 22 seuil sapin demi-rond
- 23 revêtement bardage sapin vertical 24 mm
- 24 mur de séparation fosse à purin béton armé 250 mm

Page 341 Théâtre Durance à Chateaux Arnoux Extension du centre culturel Simone Signoret

Château-Arnoux est une petite ville du

nord de la Provence, au bord de la Durance. Deux importants groupes chimiques dominent la vie économique et emploient la plus grande partie de la population. Avignon et Marseille sont trop éloignées pour profiter, de Chateaux Arnoux, de la vie culturelle qu'elles proposent. Le nouvel auditorium, extension du centre culturel existant permet désormais d'accueillir en ville des productions d'envergure nationale voire internationale. Au premier abord, le site du nouvel équipement si significatif est un peu décevant; en bordure de l'agglomération urbaine, servant exclusivement des intérêts économiques, le risque était de disparaître devant l'existant. La toiture en pente et la hauteur assez basse des chenaux étaient, en plus, imposées. Les architectes ont répondu aux contraintes en les interprétant de façon inhabituelle. Le toit constitué de trois surfaces inclinées différentes est détaché du volume du bâtiment. La structure en acier ouverte et filigrane dévoile non seulement toutes les installations techniques qui sont rassemblées dans les vides résiduels mais laisse aussi percevoir les dimensions de l'auditorium de l'extérieur. Celui-ci peut accueillir 350 places assises ou 950 debout. La fenêtre horizontale, derrière la scène, détourne les vues sur le paysage en le mettant volontairement en scène. Les passerelles continues au deuxième étage offrent le maximum de flexibilité pour les répétitions et les représentations en rendant accessible l'ensemble de la structure et le toit terrasse devant la fenêtre en longueur. Une deuxième salle a été prévue pour des répétitions et spectacles en plus petit comité. Les espaces

réservés aux artistes et au personnel sont rassemblés du côté tourné vers le public, le long du mur extérieur incliné. Le public accède au théâtre par un couloir vitré qui relie le bâtiment neuf et l'existant. Les surfaces en béton brut de décoffrage dominent dans tout le bâtiment et participent, combinées avec l'acier et la singularité de l'écriture architecturale, à créer un contrepoint clair avec le voisinage qui attire aussi le regard déjà de très loin.

Plans
Échelle 1:750

- 1 espace central
- 2 billetterie
- 3 accès couvert
- 4 couloir
- 5 salle du théâtre
- 6 livraisons
- 7 décors
- 8 salle de répétition
- 9 régie son
- 10 foyer des artistes
- 11 entrée des artistes
- 12 costumes
- 13 loges
- 14 vestiaires
- 15 bureau
- 16 atelier
- 17 technique
- 18 régie
- 19 coursive
- 20 passerelle
- 21 vide sur le théâtre
- 22 local technique
- 23 toit terrasse

Coupes
Échelle 1:500
Coupe verticale
Coupe horizontale
Échelle 1:20

- 1 plâtre cartonné 13 mm

- isolant interne EPS 80 mm
- mur de façade en béton armé 150 mm
- 2 élément de façade aluminium dissocié thermiquement, verre de sécurité feuilleté 8 mm + vide 12 mm + verre trempé 6 mm
- 3 couverture tôle acier galvanisée
- 4 tôle profilée aluminium zingué, avec motif perforé et assemblages par encastrement vissée sur une structure porteuse en tubes d'acier galvanisés □ 80/80 mm cadre en tubes d'acier galvanisés □ 135/135 mm
- 5 double lé d'étanchéité isolant résistant à la pression 100 mm pare vapeur dalle béton armé 200 mm surface RAL 9011 avec verre feuilleté 44,2 mm + vide 12 mm + verre trempé 6 mm
- 6 panneaux plâtre cartonné 2x13 mm
- 7 mur de façade béton armé 300 mm isolant interne EPS 80 mm plâtre cartonné 13 mm
- 8 élément de façade aluminium dissocié thermiquement, verre de sécurité feuilleté 12 mm + vide 10 mm + verre trempé 12 mm
- 9 protection solaire, coffret aluminium laqué, manivelle
- 10 profil creux en acier □ 300/300 laqué

Coupes
Échelle 1:20

- 1 mur béton armé 300 mm isolant interne EPS 80 mm plâtre cartonné 13 mm
- 2 couverture tôle d'acier galvanisée
- 3 poteau tube acier □ 180/180 mm galvanisé
- 4 tôle aluminium zingué profilée, motifs perforés et assemblage par emboîtement, soudées sur structure tube acier □ 80/80 mm galvanisée cadre en tube d'acier □ 150/150 mm galvanisés diagonale tube acier Ø 114 mm galvanisé
- 5 étanchéité double épaisseur isolant résistant à la pression 100 mm pare vapeur plancher préfabriqué 260 mm constitué d'une coque porteuse en tôle d'acier, d'isolant en fibre minérale, d'une épaisseur d'armature et de béton
- 7 socle en béton armé 300/300 mm

Série des manuels de construction

Définit les bases nécessaires pour maîtriser les aspects essentiels de la construction en architecture.

DETAIL
Edition

Les bases constructives pour un matériau de construction du futur : Matériaux et structures du passé, du présent et de l'avenir. Cet ouvrage, réalisé en collaboration avec les éditions Beton-Verlag (sous titre: Conception des bâtiments en béton armé) est la source d'inspiration pour la conception et la réalisation d'ouvrages utilisant le béton armé dans le respect des règles de l'art. Les exemples qui ont été choisis déclinent les chances que nous offre le béton pour former notre environnement d'une façon aussi diversifiée qu'étonnante, à la bonne échelle et donc plus humainement.



- En la série des manuels:
- Construire des façades
 - Construire en béton
 - Construire en bois
 - Construire en acier
 - Construire en verre

Construire en béton, Friedbert Kind-Barkauskas, Bruno Kauhsen, Stefan Polónyi et Jörg Brandt, 2006, 1re édition, 296 pages avec de nombreux dessins et photos, Format 23 x 29,7 cm, broché; ISBN 2-88074-647-7; € 80.- plus emballage et frais d'envoi. Pour l'envoi dans les pays de l'UE sans No. VAT : 7% TVA en sus.

- 8 câble acier Ø 16 mm galvanisé
- 9 poutre treillis tube acier 190/190 mm
- 10 caillebotis acier
- 11 profil acier L 140 galvanisé

Page 346

Tour de décantation du centre d'épuration Munich 1

Les tours de décantation sont à la fois marquantes et bien visibles dans le paysage, elles complètent et achèvent la composition urbaine autour du stade et des terrils de déchets renaturalisés qui forment une porte urbaine le long de l'autoroute A9. Le centre d'épuration ainsi achevé prouve que l'architecture industrielle et des traitements formels de qualité ne sont pas contradictoires. Les 4 tours, au langage intemporel, abritent le second centre de production d'énergie renouvelable de la ville : les réservoirs en béton précontraint de presque 50 m de haut permettent d'extraire les contenus organiques des boues d'épuration à partir desquels les biogaz produisent de l'énergie. Pour réduire, entre autres, les frais d'entretien et de maintenance, on a choisi de construire avec des matériaux d'excellente qualité, mis en œuvre avec une parfaite maîtrise du détail. Des tôles en aluminium anodisé pliées, vissées de façon invisible protègent la couche d'isolant située sous elle. Les pertes de chaleur doivent être minimisées pour maintenir une température optimale pour la pourriture à 37 °C. La tour centrale, contenant un escalier sert, en plus de la distribution des 4 passerelles avec chacune une portée de 32 mètres, à la répartition des conduites de gaz. L'infrastructure du traitement des eaux de la ville est prévue pour une durée de vie presque illimitée, selon le slogan «construire pour l'éternité» et malgré les délais importants, presque 10 ans, pour obtenir le permis de construire et pour assurer la réalisation, le budget voté en 2001 par le conseil municipal s'est maintenu dans le cadre de prévu de 63 millions d'euros.

- 1 cour couverte
- 2 centrale de ventilation
- 3 équipements techniques
- 4 échangeur thermique
- 5 tour d'escaliers
- 6 pompes
- 7 bassin de pourrissement
- 8 édicule de toiture
- 9 passerelle

Coupe • Plans
Échelle 1:1500
Plan masse
Échelle 1:20000

- 1 tube acier inox Ø 50/3 mm, microbillé
- 2 caillebotis galvanisé 30 mm
- 3 poutre principale HEA 400
- 4 poutre longitudinale IPE 140
- 5 poutre transversale IPE 140
- 6 caillebotis galvanisé 40 mm
- 7 tube acier en compression Ø 152,4/12,5 mm
- 8 sous tension 2x barres acier Ø 80 mm
- 9 conduite de gaz tube acier manchonné Ø 400 mm

- 4 dalle béton 40/40/5 mm
- lit de gravillon 20 mm
- étanchéité
- isolant thermique mousse de verre 40-75 mm
- dalle béton armé 250 mm
- 5 vitrage isolant : 2 vitrage partiellement trempé de 18 mm, vide intermédiaire avec lamelles 22 mm, vitrage partiellement trempé de 18 mm
- 6 console aluminium 150/260 mm
- 7 agrafe de fixation invisible du caisson en aluminium
- 8 caisson tôle d'aluminium 3 mm
- vide ventilé
- profil aluminium L 120/140 mm
- feutre polyester, traitement de surface perméable à la vapeur
- isolant thermique 140-200 mm
- entonnoir en béton précontraint 350-3700 mm
- 9 caillebotis galvanisé 60 mm
- cornière périphérique L 65/50/5 mm
- béton coulé
- 10 plaque de fermeture devant la réservation
- 11 profil acier HEA 120
- 12 tuyaux conducteur vers échangeur thermique
- 13 rail de fixation aluminium continu

Coupe verticale • Coupe horizontale
Échelle 1:50

Coupe transversale sur la passerelle •
Coupe longitudinale sur la passerelle
Échelle 1:20

- 1 tube acier inox Ø 50/3 mm, microbillé
- 2 poteau tube acier inoxydable Ø 50/9 mm, microbillé
- 3 lampe
- 4 profil acier IPE 400
- 5 chéneau acier inoxydable 3mm
- 6 caillebotis galvanisé 30 mm
- 7 poutre longitudinale de plancher IPE 160
- 8 poutre transversale de plancher IPE 140
- 9 caillebotis galvanisé 40 mm
- 10 raidisseur barre acier Ø 50 mm
- 11 tube d'air comprimé acier manchonné Ø 180 mm
- 12 conduit de gaz manchonné Ø 400 mm
- 13 tube en compression acier Ø 152,4/12,5 mm
- 14 sous tension 2x barre acier Ø 80 mm
- 15 profil de dilatation
- 16 tube acier Ø 168,3/10 mm

Page 354

Stratégies de la gestion des coûts

Depuis quelques temps la notion de construction économique est utilisée de façon assez confuse. Existe-t-il une notion contraire comme «construire en gaspillant»? Chaque projet connaît une limite de ses moyens financiers, aussi bien pour des despotes de pays lointains que pour la famille d'à côté. «Économique» ne signifie pas obligatoirement des coûts réduits ou bas. Ce qui est décisif est ce que l'on réalise avec l'argent investit. De ce point de vue «construire économiquement» ne peut signifier qu'une chose : de la bonne architecture à un coût raisonnable.

Budget et architecture

Quand les coûts sont-ils justes? La question du coût d'ensemble à prévoir se pose au début de chaque projet. Le maître d'ouvrage privé s'acquiesce de l'argent dont il dispose. Le maître d'ouvrage public détermine, à l'aide de comparaisons, le cadre financier de son projet. La règle veut qu'au début de chaque projet une estimation soit définie.

Quand aucun malentendu trop grave n'apparaît entre le budget et les attentes du maître d'ouvrage (ce qui n'est pas rare) il faut définir les objectifs architecturaux qui pourront être réalisés avec les moyens disponibles. La paternité de la stratégie «no money no detail» est attribuée à Rem Koolhaas. Il est naturellement possible de définir d'autres priorités et de se consacrer quand même au détail. Il reste clair que le budget limite la liberté architecturale selon le principe de l'exclusion. La compression des coûts peut conduire à de nouvelles solutions architectoniques ou typologies, améliorer l'architecture en la limitant à l'essentiel et finalement la renforcer. Quoiqu'il en soit, la surestimation de l'économie peut conduire à dépasser des limites acceptables architecturalement. L'équilibre du triangle magique, qualité, coûts et délais, sort du cadre avec pour première conséquence une minoration de la qualité.

La planification des coûts...

...n'est pas un livre protégé de 7 sceaux mais un artisanat facile à apprendre. Son instrument central est, en Allemagne, la norme DIN 276. Cette norme, par sa systématique simple et sa grande clarté, constitue une base excellente pour une bonne gestion des coûts de la construction. Son principe de base est fondé sur la vision sélective qui permet de diviser abstraitement un ouvrage en éléments individuels. L'éloignement d'une organisation orientée sur la mise en œuvre telle qu'elle est, par exemple, encore pratiquée dans la norme autrichienne B1801 pour une structuration des coûts selon le principe du «château de cartes» permet même à des architectes sans expérience d'aborder le monde des coûts de la construction.

Dès l'avant projet, les éléments individuels du projet démonté donnent la mesure de la définition du budget. Plus le projet avance et plus le taux de détail des éléments se précise en permettant une gestion des coûts de plus en plus précise. Les valeurs déterminées par les surfaces et le contenu des espaces sont trop inexacts pour la définition des coûts. Elles ne sont utiles que pour leur vérification. Pour les vérifications de plausibilité, les banques de données comme BKI, RBK ou Plakoda peuvent être utiles, même si une certaine expérience est nécessaire pour bien en tirer parti. Les potentiels d'erreur sont particulièrement liés aux projets dans le bâti ancien pour lesquels les développements actuels ne sont pas pris en compte. C'est ainsi que, pour l'instant, il existe peu de données accessibles pour des bâtiments publics avec des standards «passivhaus» ce qui a souvent pour conséquence des budgets insuffisants.

Gestion des coûts

La gestion des coûts entre en jeu quand le budget préétabli et les frais réels divergent. Son objectif est de garantir le maximum de

qualité architecturale pour un budget donné. La modification des coûts dans les deux directions est possible : la réduction des coûts réels, quand les objectifs architecturaux restent réalisables ou bien l'augmentation du budget quand l'architecture souhaitée n'est plus envisageable dans le cadre budgétaire. Augmenter le budget est la solution la plus simple et la plus confortable mais aussi la plus rare. Les modifications de projet, les augmentations d'index du coût de la construction ou les budgets falsifiés sont les causes des augmentations budgétaires. Ces augmentations sont en général réalisées trop tard, quand, par exemple, les modifications ou les évolutions des prix ne peuvent être prises en compte dans les coûts. En revanche, la réduction des coûts a pour condition de pouvoir atteindre les objectifs architecturaux fixés avec moins de moyens. Dans ce cas, la gestion des coûts signifie d'investir l'argent dans les lots véritablement importants et de faire des économies aux endroits plus mineurs. Cela nécessite une maîtrise du projet dans son ensemble et la transparence pour comprendre véritablement quelle prestation se cache derrière les coûts individuels. Il est en plus demandé et nécessaire de savoir distinguer l'important du superflu. De la même façon, pense en permanence avec des variantes peut aussi permettre d'investir l'argent au bon endroit.

Mission et standard

La définition d'une mission est aussi la base de l'évaluation du coût du projet. On ne construit pas une école pour le prix d'un entrepôt. Le budget et le programme doivent donc s'harmoniser. L'analyse critique d'un programme constitue un potentiel énorme pour la construction économique mais elle n'est pas toujours menée assez loin. On réalise très souvent des projets qui répondent à des comforts de standard insensés. Le débat et la remise en cause de ces standards peuvent aider à obtenir des valeurs ajoutées intéressantes. Une définition insuffisante de la mission du projet, correspondant malheureusement à la normale, conduit à des missions supplémentaires qui augmentent les coûts ou à des modifications, seulement parce que différents besoins ou souhaits n'auront pas été pris en compte en amont et mal communiqués.

Le lieu

Les traditions constructives régionales et les conditions locales font varier les coûts de la construction. On ne peut pas faire le même chantier dans des régions différentes au même prix et les importations de technologies peuvent s'accompagner de difficultés imprévues. Les manques de compétence régionaux ou les transports prolongés impliquent, particulièrement dans le gros œuvre, des surcoûts qui ne rajoutent rien à la qualité architecturale et qui sont donc superflus. À cela s'opposent des entreprises de se-

cond-œuvre particulièrement mobiles, dont les trajets souvent très longs jusqu'au chantier sont compensés par le niveau bas des salaires sur le lieu de l'implantation géographique de l'entreprise.

Les particularités locales ne sont en général pas prises en compte pour la définition d'un budget et cela doit souvent être corrigé ultérieurement. Les coûts de fondation sont souvent sous estimés dans la définition du budget, les expertises de terrain nécessaires pour l'évaluation la plus juste possible du coût des fondations arrivant souvent trop tard. Il n'y a rien de plus énervant que d'investir beaucoup d'argent sous la maison, argent qui manquera par la suite pour les parties visibles du projet. L'accessibilité du projet ou de la région peut aussi avoir une influence. Il est par exemple coûteux de construire dans le Vorarlberg parce que des transports importants, empruntant deux tunnels et quelques ponts sur le Rhin, sont obligatoires pour s'y rendre.

Le parti

Un parti simple n'est pas forcément économique, il pourra cependant recéler de nombreux potentiels pour une construction à prix intéressant. Les structures bien organisées, les organisations spatiales claires, la construction compacte et surtout la réduction à une idée architecturale majeure constituent une voie pour réaliser de la bonne architecture à un coût raisonnable. Un parti fort aide à faire évoluer le projet entre conception et mise en œuvre tout en dissociant l'important du moins important. Les chiffres illustrant les rapports entre surface et contenus spatiaux sont des instruments de contrôle très appréciés. Les rapports de surface et particulièrement le quotient entre surface utile et surface brute est beaucoup plus significatif que le contenu des espaces. Celui-ci, optimisé, n'a pour conséquence que la baisse de hauteur sous plafond, avec une perte douloureuse d'espace pourtant si important et si significatif pour la lumière, l'air et l'atmosphère. Construire compact est une stratégie possible. La réduction de surface et d'espace qui y est liée doit être compensée formellement. Cela fait augmenter les besoins en matériaux et en détail. «No money, no detail» n'est donc valable que si l'on est décidé, avant, sur un financement du caractère de la pièce qui peut être obtenu en faisant des économies sur les détails et les matériaux. Une maison sans espace et sans détail n'est pas de l'architecture.

La construction

Quand l'idée première du projet est traduite par une structure architectonique claire il est possible de réaliser la structure porteuse à bon coût et des solutions de détail répétitives dans le cadre du niveau de qualité prévu. Le choix d'un parti, aussi bien pour les matériaux que pour les couleurs, réduit à une idée architectonique centrale, évite

une trop grande disparité formelle qui peut s'avérer inutile. Dans ce cas, le choix des matériaux et de leurs finitions de surface est un facteur de coût essentiel de l'expression architecturale.

L'analyse des rapports entre la complexité de mise en œuvre et l'utilisation est décisive pour la juste répartition des coûts. Le béton brut de décoffrage peut s'avérer être un puit sans fond avec un résultat qui peut être, après coup, plutôt décevant d'autant plus que tous les intervenants ont une autre conception des bétons bruts de décoffrage. Un mur en maçonnerie bien exécuté coûte moins qu'un mur enduit et permet d'économiser sur le second-œuvre. L'aluminium anodisé est nettement plus cher que l'aluminium traité par pulvérisation mais son expression un peu plus élégante. Les carrelages dans les sanitaires augmentent les coûts sans améliorer véritablement l'atmosphère. La préfabrication n'est pas non plus la solution à tout. Les éléments composites complexes qui impliquent des traitements de joint compliqués n'ont, la plupart du temps, pas d'avantage financier. La construction économique à base de systèmes constructifs est beaucoup moins spectaculaire que, par exemple, les assemblages de panneaux de planches juxtaposées ou de murs en éléments de bois massifs. Finalement, le succès de la préfabrication est imposé par la loi du marché. Les cellules sanitaires préfabriquées ont, par exemple, du mal à s'imposer parce qu'elles ne présentent pas d'avantages financiers. Les semi-produits en béton sont, par contre, aujourd'hui des standards parce qu'ils sont souvent moins chers que les éléments en béton coulés sur place. Celui qui mise sur la préfabrication doit donc s'orienter sur des produits vraiment performants ou développer des solutions qui sont si simples qu'elles peuvent être réalisées avec les matériaux courants du marché et par des artisans aux capacités de délais moyennes et donc économiques.

La technique du bâtiment

Le défi pour une bonne gestion du budget technique du bâtiment est lié à la transparence. Quand l'architecte ne comprend pas la gestion financière des lots technique d'un projet et qu'il ne sait pas trop à quoi sert vraiment l'argent il pourra s'émerveiller de voir tous les raffinements techniques possibles réalisés dans le bâtiment achevé. L'architecte doit donc s'investir en profondeur dans l'analyse des rapports coûts confort d'utilisation pour pouvoir utiliser de façon judicieuse et équilibrée le budget lié aux installations techniques. La dépendance entre construction et installations techniques influence les coûts de façon décisive. Les solutions constructives économiques peuvent nécessiter une conception des installations techniques particulièrement bien maîtrisée. Ne pas savoir créer des réseaux clairement organisés pour les instal-

lations techniques ou ne pas superposer ou regrouper les pièces de même typologie technique ne sont pas des petits délits. Cela ne profite qu'aux tracés rallongés ou trop complexes et donc à de véritables surcoûts qui s'accompagnent aussi d'une mauvaise gestion de la sécurité incendie qui ne sera compensée que par une gestion encore plus complexe de la technique. Là encore il est certain qu'un bâtiment conçu clairement permettra d'obtenir des coûts mesurés.

La passation des marchés

Qui coûte le moins? Les entreprises générales ou les entreprises spécialisées? Les arguments en faveur des entreprises générales persistent avec insistance même si dans la pratique ils sont plutôt malmenés. L'entreprise générale calcule un supplément sur tous les lots, supplément supérieur aux économies effectuées sur les honoraires du concepteur. Il n'est donc pas possible d'obtenir un coût d'ensemble plus bas. Les économies effectuées grâce à des propositions spécifiques sont rares parce que les entreprises générales ne disposent que très rarement du savoir-faire nécessaire. Les marchés accordés aux entreprises générales peuvent même amener à des surcoûts quand le projet, par sa taille trop petite ou par un mode de construction trop spécial, ne se prête pas à un découpage par lots, habituel pour les grandes entreprises généralistes.

L'exactitude des descriptifs est la condition de la construction économique. Des descriptifs comportant des formules inexactes ne permettent pas d'obtenir des offres plus économiques. Les lots spécifiques doivent être décrits indépendamment pour être bien compris et bien calculés par les exé-

cutants. Un artisan ne pourra pas savoir exactement ce qu'il doit faire dans le cas d'«un revêtement en bois comprenant toutes les jonctions, joints creux etc, jusqu'à un état prêt à l'usage». Il calculera, soit un surcoût pour le risque, soit il demandera une rallonge ultérieure qui ne sera plus dans le cadre de l'appel d'offre et qui aurait donc pu être obtenue à un meilleur prix. Dans les deux cas, l'argent est gaspillé. Seul celui qui sait ce qu'il veut construire et qui le décrit aussi de façon exacte obtiendra une bonne architecture à un bon prix.

Le chantier

Quand la surveillance du chantier ne se fait pas avec le même soin que le projet en amont il est possible de perdre pas mal d'argent. Pour éviter les surcoûts pendant le chantier il est obligatoire que le responsable du chantier s'approprie tous les descriptifs pour pouvoir différencier les ouvrages dus des ouvrages supplémentaires. Un pré contrôle de qualité évite, en plus, des surcoûts qui pourraient être causés par l'exécution insuffisante des lots précédents, dans le déroulement successif de l'exécution des lots. La vérification minutieuse des dimensions et des factures constitue le fondement d'un engagement moyen nécessaire. Le suivi, parallèle au chantier, des coûts est important pour pouvoir prendre en compte des augmentations inattendues, sans compenser avec des économies en second œuvre. Le taux de préfabrication entre à nouveau en jeu sur le chantier. Une durée de chantier plus courte, grâce à la préfabrication, peut se rentabiliser en limitant, par exemple, les durées de location

d'échafaudages ou de matériels de chantier divers.

La responsabilité vis à vis des coûts

«On forcera ce qui ne va pas, d'aller», la formule pourrait donc être aussi valable pour la construction économique? Dans le fond, oui. Mais il est important de savoir qui fait passer quoi. La responsabilité des coûts ne peut revenir qu'à l'architecte. Seul celui qui maîtrise les coûts peut aussi équilibrer les moyens financiers au bon endroit. La pratique courante qui consiste à laisser gérer les coûts d'ensemble par un économiste ou par l'administration de la construction, mène à une opacité plutôt contraire à la bonne architecture. C'est là que les architectes peuvent trouver leur chance et retrouver leur supériorité sur tout le processus de conception et finalement de permettre de réaliser de la bonne architecture à bon coût.

DETAIL Revue d'architecture

Abonnement édition originale (en allemand et anglais)

DETAIL
Service



Nouveau : maintenant avec deux éditions spéciales **DETAIL Green**

L'édition originale de **DETAIL** (en allemand et anglais) comporte 12 numéros par an. Chaque numéro traite d'un thème constructif et présente les exemples en profondeur avec des textes, des photos et des plans. **DETAIL**, revue internationale d'architecture explique la construction à l'aide de dessins de détail mis au point spécialement, à l'échelle et avec des légendes exhaustives.

Les avantages de votre abonnement :

- résumés en français des articles les plus importants dans un fascicule de traductions joint à l'envoi
- prix nettement inférieur au prix d'achat au numéro
- confort de la réception chez soi
- certitude de ne manquer aucun numéro

Titres pour l'année 2009 : (Sous réserve de modification)

1/2 Toitures	7/8 Construire en verre
3 Konzept: Musique et théâtre	9 Konzept: Enseignement et recherche
4 Économie	10 Maçonnerie (+ enduits et couleur)
5 Matériau et surfaces + DETAIL Green	11 Réhabilitation + DETAIL Green
6 Viabilisation - distributions	12 Thème spécifique