

# Construire en bois

MICHAEL VOLZ  
WOLFGANG WINTER

THOMAS HERZOG  
JULIUS NATTERER  
ROLAND SCHWEITZER

Cet ouvrage est la traduction française  
d'une publication des éditions

**DETAIL**

PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES



**Auteurs:**

Thomas Herzog, professeur ordinaire, Dr. arch. (Université de Rome)  
ingénieur diplômé, architecte, Technische Universität München, D  
(parties 1, 2, 3, 6)

Julius Natterer, professeur, ingénieur diplômé, architecte  
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, CH (parties 4, 5)

Roland Schweitzer, professeur, architecte  
Ecole d'Architecture de Paris-Tolbiac, F (parties 1, 6)

Michael Volz, professeur, ingénieur diplômé, architecte  
Fachhochschule Frankfurt, D (parties 1, 2, 3, 6)

Wolfgang Winter, professeur ordinaire, ingénieur structure  
Technische Universität Wien, A (parties 4, 5)

**avec les contributions de:**

Gerd Hauser, professeur ordinaire, ingénieur diplômé  
Universität Kassel, D

Gerhard Wagner, ingénieur diplômé  
Wiesbaden, D

Gerd Wegener, professeur ordinaire, Dr. habil. Dr. h.c.  
Technische Universität München, D

Tobias Wiegand, ingénieur diplômé  
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., Wuppertal, D

Helmut Zeitter, ingénieur diplômé  
Wiesbaden, D

Bernhard Zimmer, Dr. Dipl.-Fw.  
Holztechnikum Kuchl/Salzburg, A

**Dessins:**

Kathrin Draeger

**Traduction française:**

Danièle Renard (CEDOTEC), Didier Debord

**Relecture de la traduction française:**

Maurice Fiaux, Denis Plug

**Traduction française de l'ouvrage**

*Holzbau Atlas/Timber Construction Manual*

by J. Natterer, W. Winter, T. Herzog, R. Schweitzer, M. Volz

4<sup>th</sup> Edition, published in 2003 with laminate folded brochure cover

© 2003, Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH  
& Co. KG, Munich

**Edition française**

1<sup>re</sup> édition, © 1994

2<sup>e</sup> édition augmentée, © 1998

3<sup>e</sup> édition entièrement revue, © 2005

ISBN 2-88076-602-7

Presses polytechniques et universitaires romandes

CH-1015 Lausanne, Suisse

Imprimé en Suisse

Tous droits réservés

Les auteurs et l'éditeur remercient l'Ecole polytechnique fédérale de  
Lausanne pour le soutien apporté à la publication en français de cet  
ouvrage.

**Rédaction et lecture de la version originale:**

Friedemann Zeitler

**Collaboration:**

Inga v. Campenhausen,  
Jan Benoit, Johannes Natterer, Denis Pflug  
Planches: Verena Herzog-Loibl

**Collaboration rédactionnelle:**

Susanne Bender-Grotzeck, Manuel Zolier

**Collaboration pour les dessins:**

Bettina Brecht, Norbert Graeser, Marion Griese, Peter Lingenfelser,  
Emese Köszegi, Nicola Kollmann, Elisabeth Krammer, Andrea Saiko

**Collaboration pour les précédentes éditions:**

Arbeitsgemeinschaft Holz e. V., Düsseldorf, D,  
Efrain Alonso Marbán, Markus Becker, Roland Czernawski, Michael Flach,  
Elisabeth Kröhn, Burkhardt Niepelt, Ronald Faust, Hansi Hommel, Ute  
Meierhöfer, Konrad Merz, Martin Pampus, Thomas Portmann, Katrin  
Zwerch, Gerolf Geisler, Jürgen Graser, Christiane Niepelt, Claudia  
Ostermeier, Anton Pittlinger, Oliver Schmidt, Claudia Schüßler-Volz,  
un groupe d'étudiants de Bienne

Cet ouvrage est la traduction française d'une publication  
de EDITION DETAIL.

Cette œuvre est protégée. Tous les droits sont réservés. Aucune repro-  
duction ni aucun emprunt ne peut se faire sans l'autorisation écrite de  
l'éditeur de la version originale.

# Sommaire

## Partie 1 Dimensions culturelles

<i>Thomas Herzog</i>	
<b>Le matériau bois</b>	<b>8</b>
<b>Tradition et diversité</b>	<b>9</b>
Planches	9
<i>Roland Schweitzer</i>	
<b>Le matériau bois – de la préhistoire au 19<sup>e</sup> siècle</b>	<b>24</b>
Antiquité/Grèce/Rome	25
Afrique/Indonésie	26
Japon/Chine	27
Europe	28

## Partie 2 Bases

<i>Michael Volz</i>	
<b>Le matériau bois</b>	<b>31</b>
L'arbre	31
Le tronc	31
Composants	31
Structure	32
Structure des parois des cellules	32
Anisotropie	32
Masse volumique apparente	32
Autres composants	32
Chaleur	32
Humidité	33
<b>Essences de bois</b>	<b>34</b>
Bois résineux	34
Bois feuillus	36
<b>Bois massif et produits en bois massif</b>	<b>38</b>
Protection du bois	38
Législation en matière de construction, normes et agréments	38
Comportement au feu	38
Bois rond, bois rond de construction	38
Description et fabrication	38
Bois de construction massif KVH®	39
Bois massif MH®	39
Poutres collées-croisées	40
Poutres duo/trio	40
Bois lamellé-collé (BLC)	40
Planches profilées	41
<b>Matériaux dérivés du bois</b>	<b>41</b>
Panneaux lattés à trois et cinq plis	42
Panneaux contreplaqués et structural veneer lumber (SVL)	42
Contreplaqué de construction BFU	43
Panneau latté ST	43
Panneau lamellé STAE	43
Panneaux de particules pressées OSB	44
Panneaux d'aggloméré pressés à plat FP	44
Panneaux de construction légers en laine de bois HWL	45
Panneaux de fibres de bois	45
Panneaux de staff	46
Panneaux de fibres liés au ciment	46
<i>Gerd Wegener, Bernhard Zimmer</i>	
<b>Construire en bois, c'est construire l'avenir</b>	<b>47</b>
Le bois, une matière première	47
Le bois, un matériau intelligent	47
Utilisation du bois et protection du climat	48
Construire pour l'avenir	48
Bilan écologique	48
Potentiels d'économie en énergie et en CO <sub>2</sub>	49
Recyclage de produits à base de bois	49
<i>Michael Volz</i>	
<b>Evolution des éléments de construction</b>	<b>50</b>
<b>Principes de construction</b>	<b>51</b>

## Partie 3 Principes de planification

<i>Tobias Wiegand</i>	
<b>Qualité et valorisation des produits en bois massif</b>	<b>55</b>
Découpe	55
Humidité du bois et séchage	55
Usinage des surfaces	55
Sélection	55
Fentes	56
Assemblages collés	56
Bois de construction pour les travaux de charpente, selon la norme DIN 68365	56
Caractéristiques du bois selon la norme DIN EN 942: 1996-06	57
Sélection et classification des valeurs de calcul pour le dimensionnement	57
Sélection visuelle pour la capacité portante selon la future norme DIN 4074-1	58
<i>Michael Volz</i>	
<b>Protection du bois</b>	<b>60</b>
Dangers et catégories de dangers	60
Mesures constructives de prévention	60
Planification et fabrication	60
Transport, Lagerung und Einbau	61
Transport, stockage, montage	61
Protection chimique du bois	62
Eléments de construction en bois, domaines d'utilisation et catégories de danger selon la norme DIN 68800-3	62
Catégories de produits dérivés du bois requises selon la norme DIN 68800-2	63
Protection du bois: action conjointe sur le bois des influences mécaniques, physiques, biologiques et chimiques	63
<i>Gerd Hauser</i>	
<b>Comportement des bâtiments à la chaleur</b>	<b>64</b>
Evaluation des possibilités d'influence individuelles	64
Valeurs d'influence sur la consommation en énergie primaire des bâtiments	64
Décret sur l'économie d'énergie	65
Ponts thermiques	65
Étanchéité à l'air	65
Maisons à faible consommation énergétique	65
Nouveau système de conditionnement de l'espace pour la construction en bois	67
<i>Gerhard Wagner, Helmut Zeitter</i>	
<b>Isolation acoustique</b>	<b>68</b>
Isolation acoustique dans la construction en bois	68
Principes et notions de base	68
Exigences posées à l'isolation acoustique	69
Comportement technique des éléments de construction du point de vue de l'acoustique	69
Processus de justification pour l'isolation acoustique	70
<b>Protection contre l'incendie</b>	<b>71</b>
Catégories de matériaux	71
Capacité de résistance au feu	71
Concepts de protection contre l'incendie	72
Catégories de bâtiments	72
Indications pour la réalisation	72
Le bois en tant que matériau de construction en cas d'incendie	73
<i>Wolfgang Winter</i>	
<b>Préfabrication et montage</b>	<b>74</b>
Les avantages de la préfabrication	74
Les voies de rationalisation	74
Architectes, entrepreneurs	74
Planification	74
Transport	74
Préfabrication et construction modulaire dans la construction à ossature bois de plusieurs étages	75
Dimensions et assemblage des éléments de construction	75
Assemblages des éléments	75
Montage	75

## Partie 4 Conception des structures

Julius Natterer	
<b>L'ingénieur – devoirs et exigences</b>	<b>76</b>
<b>Conception des structures</b>	<b>77</b>
Aperçu	77
Définitions de principe	78
Avant-projet et projet	79
Procédure d'autorisation et projet	86
Appels d'offres	90
Prestations spéciales	91
Méthodes de restauration et de rénovation	94
<b>Variations sur le matériau et la forme des éléments</b>	<b>96</b>
Bois rond	96
Bois scié	98
Bois lamellé-collé (BLC)	100
Holzwerkstoffe und Halbzeuge	104
Perspective	105
<b>Moyens et techniques d'assemblage</b>	<b>106</b>
Critères de conception des détails	106
Assemblages artisanaux	108
Moyens d'assemblage de l'ingénieur	110
<b>Éléments de stabilisation et de contreventement</b>	<b>124</b>
Systèmes porteurs verticaux	124
Systèmes porteurs verticaux, perpendiculaires au système porteur principal	126
Contreventements de systèmes porteurs horizontaux et inclinés	130
Stabilité due à la forme et à la géométrie	136
Systèmes porteurs spatiaux et coques	139
Perspectives d'avenir	139

## Partie 5 Exemples construits: structures

Julius Natterer, Wolfgang Winter	
<b>Structures</b>	<b>140</b>
Tableau synoptique	140
Poteaux	142
Systèmes à barres et faisceaux de barres	148
Poutres simples	154
Poutres sur plusieurs travées	176
Poutres articulées	184
Poutres en porte-à-faux	186
Systèmes à articulation	188
Cadres à une articulation	196
Cadres à deux articulations	198
Cadres à trois articulations	200
Cadres en treillis	207
Arcs à deux articulations	208
Arcs à trois articulations	212
Arcs suspendus	218
Planchers et parois	222
Grille de poutres	232
Grille de poutres à treillis	236
Structures spatiales	241
Structures plissées	242
Coques cylindriques	244
Coques réticulées	245
Coques en barre	247
Coupoles avec nervures	248
Coques réticulées	250
Coques inversées	258
Coques suspendues	262
Tours	266
Constructions lourdes	270
Constructions légers	271

## Partie 6 Exemples construits: façades

Thomas Herzog	
<b>Diversité de la modernité</b>	<b>273</b>
planches	273
Thomas Herzog, Michael Volz	
<b>Façades – exemples construits dans le détail</b>	<b>290</b>
Récapitulatif des façades	290
«Guckl-Hupf», Innerschwand, Mondsee, A <sup>6)</sup>	292
Sea Ranch, Californie, USA <sup>1)</sup>	293
Maison d'habitation, Brasilia, B <sup>6)</sup>	294
Maison de vacances, Chino, J <sup>1)</sup>	295
Café provisoire, Helsinki, FIN <sup>2)</sup>	296
Maison de la culture provisoire, Munich-Neuperlach <sup>2)</sup>	297
Maison d'habitation, Hohen Neundorf <sup>6)</sup>	298
Bâtiment scolaire, St. Peter, CH <sup>6)</sup>	299
Maison-silo, Lukasöd <sup>1)</sup>	300
Maison de campagne, Vallemaggia, CH <sup>5)</sup>	301
Maison d'habitation Darien, Connecticut, USA <sup>4)</sup>	302
Maison familiale, Bensberg <sup>4)</sup>	303
Ensemble d'habitations-ateliers, Paris, F <sup>4)</sup>	304
Atelier et maison d'habitation, Deißlingen, D <sup>4)</sup>	305
Médiathèque, Küstnacht, CH <sup>4)</sup>	306
Bâtiment de laboratoire et de bureaux, Würzburg, D <sup>4)</sup>	307
Immeuble de bureaux, Munich, D <sup>6)</sup>	308
Maison de vacances, Breitbrunn, D <sup>4)</sup>	309
Maison d'habitation, Sumvitg, CH <sup>4)</sup>	310
Relais radio, Brauneck, D <sup>6)</sup>	311
Maison à deux logements, Ebenhausen, D <sup>6)</sup>	312
Maison des jeunes, Michelrieth, D <sup>6)</sup>	313
Maison de jardin, Meckenbeuren, D <sup>6)</sup>	314
Trois maisons à flanc de coteau, Brugg, CH <sup>4)</sup>	315
Maison communale, Ebersberg, D <sup>6)</sup>	316
Maison d'habitation, Stuttgart, D <sup>4)</sup>	317
Centre funéraire, Eching, D <sup>6)</sup>	318
Immeuble à cinq appartements, Eching, D <sup>6)</sup>	319
Maison d'habitation jumelée, Munich-Solln, D <sup>6)</sup>	320
Atelier, Darmstadt <sup>7)</sup>	321
Maison d'habitation, Aix-la-Chapelle, D <sup>6)</sup>	322
Maison d'habitation, Brest, F <sup>6)</sup>	323
Grüne Häuser, Berlin, D <sup>6)</sup>	324
Ecole, Dischingen, D <sup>6)</sup>	325
Maison d'habitation, Regensburg, Kumpfmühl, D <sup>6)</sup>	326
Centre de formation pour les jeunes, Windberg, D <sup>7)8)</sup>	327
Maison d'habitation, Waldmohr, D <sup>6)</sup>	329
Maison à deux appartements, Pullach, D <sup>6)</sup>	331
Club et manège, Ecublens, CH <sup>6)</sup>	332
Pavillon de bois, Réserve de Langenberg, CH <sup>6)</sup>	333
Maison d'habitation, Cambridge, GB <sup>6)</sup>	334
Ensemble d'habitation, Munich-Perlach, D <sup>6)</sup>	335
Académie de formation continue, Herne <sup>6)</sup>	336
Village de jeunes, Cieux, Haute-Vienne, F <sup>6)</sup>	337
Maison de campagne, Fuji-Yoshida, J <sup>6)</sup>	338
Maison d'habitation, Braunschweig, D <sup>6)</sup>	339
Maison modulaire, Bad Iburg, D <sup>7)8)</sup>	340
Maison d'habitation et atelier, Tsukuba, J <sup>6)</sup>	341
Maison d'habitation, Gmund am Tegernsee, D <sup>9)</sup>	342
Maison d'habitation, Glonn-Haslach, D <sup>9)</sup>	343
Maison d'habitation, Allensbach, D <sup>8)</sup>	344
Refuge forestier, Turbenthal, CH <sup>6)</sup>	345
Landratsamt, Starnberg, D <sup>6)</sup>	346
Maison de retrait, Neuenbürg, D <sup>6)</sup>	347
Galerie d'exposition, Munich, D <sup>6)</sup>	348
Bâtiment universitaire, Wiesbaden, D <sup>6)</sup>	349
Immeuble, Innsbruck, A <sup>6)</sup>	350
Ecole forestière, Lyss, CH <sup>8)</sup>	351
Ensemble de maisons d'habitation, Regensburg, D <sup>8)</sup>	352
Parking à plusieurs niveaux, Heilbronn, D <sup>8)</sup>	353
Maison d'habitation et de commerce, Kassel, D <sup>8)</sup>	354
Immeuble, Hanovre, D <sup>8)</sup>	355
Bâtiment industriel, Gelting, D <sup>8)</sup>	356
Salle de sport, Brétigny, F <sup>9)</sup>	357
Halle d'usine, Reuthe, A <sup>6)</sup>	358
Halles de production, Bad Mündler, D <sup>9)</sup>	359
Pavillon d'exposition démontable <sup>10)</sup>	360
Halle de sport, Odate, J <sup>10)</sup>	361
Maison de week-end, Göd, H <sup>10)</sup>	362
Maison forestière, Visegrad, H <sup>10)</sup>	363
Bâtiment administratif, tour panoramique et musée	
Parc national, Bük, H <sup>10)</sup>	365
Structures:	
<sup>1)</sup> section pleine	
<sup>2)</sup> planches en piles	
<sup>3)</sup> planches en contreplaqué	
<sup>4)</sup> construction en plate-forme	
<sup>5)</sup> construction à colonnes	
<sup>6)</sup> ossature rigide	
Diverses constructions en bois:	
<sup>7)</sup> avec mur en briques	
<sup>8)</sup> avec béton/acier-béton	
<sup>9)</sup> avec acier	
<sup>10)</sup> constructions de toits	
<b>Annexes</b>	
Bibliographie	366
Index des noms	370
Index des personnes/organismes	373
Crédit photographique	375