

Henri Duthu
Daniel Montharry
Michel Platzer

LA TECHNIQUE DU BÂTIMENT TOUS CORPS D'ÉTAT

2^e édition

Gros œuvre - Toitures-terrasses et couvertures

Circulations verticales - Confort acoustique et thermique

Menuiserie et vitrerie - Plomberie - Électricité et éclairage

Chauffage - Renouvellement et conditionnement d'air

Revêtements muraux et de sols - Voirie et réseaux divers

Attention au « photocopillage »

Nous alertons nos lecteurs sur la menace que représente, pour l'avenir de l'écrit, le développement massif du « photocopillage ». Le Code de la propriété intellectuelle interdit expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est développée dans de nombreux cabinets, entreprises, administrations, organisations professionnelles et établissements d'enseignement, provoquant une baisse des achats de livres, de revues et de magazines. En tant qu'éditeur, nous vous mettons en garde pour que cessent de telles pratiques.

Aux termes de l'article L. 122-4 du Code de la propriété intellectuelle, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite ». L'article L. 122-5 2° et 3° a) du même code n'autorise que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et les « analyses et courtes citations », dans un but d'exemple et d'illustration, « sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source ». Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, ne respectant pas la législation en vigueur, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Toutefois, l'autorisation d'effectuer des reproductions à finalité non commerciale par reprographie (photocopie, télécopie, copie papier réalisée par tout moyen) peut être obtenue auprès du Centre français d'exploitation du droit de copie, 3, rue Hautefeuille, 75006 Paris.

ISBN 2-281-11185-7

© Groupe Moniteur (Éditions Le Moniteur), Paris, 1999

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction | 15 |
| Bien construire : les règles de l'art et la qualité | 17 |

1 Gros œuvre

| | |
|--|-----------|
| 1. Terrassements et fondations | 23 |
| Travaux préalables à la réalisation d'un bâtiment | 23 |
| Préparation des fouilles en terrains saturés d'eau | 26 |
| Fouilles pour canalisations enterrées | 28 |
| Reconnaissance des sols | 30 |
| Ouvrages d'assise | 34 |
| Maintien des terres (ouvrages définitifs) | 37 |
| 2. Béton et mortier | 39 |
| Chaux | 39 |
| Ciments | 40 |
| Agrégats | 46 |
| Adjuvants | 47 |
| Typologie des bétons | 49 |
| Mise en œuvre du béton | 52 |
| Phénomènes liés à la prise et au durcissement | 57 |
| Rupture du béton | 61 |
| Contrôles de la qualité du béton sur le chantier | 63 |
| Béton armé | 63 |
| Béton précontraint | 67 |

| | |
|---|------------|
| 3. Coffrage | 69 |
| Coffrages traditionnels | 70 |
| Coffrages industriels | 71 |
| Étaisements | 75 |
| 4. Parois verticales | 77 |
| Façades | 77 |
| Autres murs | 85 |
| Parois intérieures non porteuses | 86 |
| Maçonnerie | 90 |
| Ornements | 97 |
| Défauts d'exécution | 98 |
| 5. Planchers | 101 |
| Principaux types de planchers en béton armé | 101 |
| Traversées et déformations des planchers | 105 |
| 6. Traitement des façades | 107 |
| Enduits | 107 |
| Systèmes d'imperméabilité des façades | 110 |
| Revêtements plastiques épais | 111 |
| Peinture pour traitement des façades | 112 |
| Revêtements anti-graffiti | 113 |
| Isolation thermique par l'extérieur (revêtement adhérent) | 114 |
| 7. Joints | 119 |
| Produits de remplissage | 119 |
| Traitement des joints en gros œuvre | 119 |
| Types de joints en gros œuvre | 120 |
| 8. Matériels de chantier | 123 |
| Matériels de terrassement | 123 |
| Appareils et engins de levage et de manutention | 123 |

2

Charpentes, couvertures, toitures-terrasses

| | |
|---|------------|
| 9. Charpentes en bois | 129 |
| Charpentes traditionnelles | 129 |
| Charpente industrialisée | 130 |
| 10. Étanchéité des toitures-terrasses | 141 |
| Éléments structurels de la toiture-terrasse | 141 |
| Complexe d'étanchéité | 143 |
| Critères de classification des toitures-terrasses | 145 |
| Revêtement d'étanchéité | 147 |
| Supports d'étanchéité | 154 |

| | |
|---|------------|
| Emploi des systèmes d'étanchéité | 156 |
| Ouvrages annexes | 157 |
| 11. Quelques notions fondamentales relatives aux couvertures | 161 |
| Comble | 161 |
| Pente | 164 |
| Étanchéité | 166 |
| Panneaux isolants de toiture | 168 |
| 12. Couvertures en ardoises | 169 |
| Caractéristiques physiques des ardoises et types de couvertures | 170 |
| Ardoises fibres-ciment | 172 |
| Fixation des ardoises | 172 |
| Recouvrements minimaux | 172 |
| Réalisation des rives | 173 |
| Réalisation des intersections | 178 |
| 13. Couvertures en tuiles | 185 |
| Couverture en tuiles plates | 185 |
| Couverture en tuiles à emboîtement et à glissement | 189 |
| Couverture en tuiles canal | 196 |
| Couverture en tuiles béton | 197 |
| 14. Autres types de couvertures | 199 |
| Couverture en bardeaux bitumés | 199 |
| Couverture en zinc | 201 |

3

Circulations verticales

| | |
|--|------------|
| 15. Les escaliers | 207 |
| Règles de conception | 207 |
| Quelques définitions | 207 |
| Types d'escaliers en béton | 210 |
| Escaliers en bois | 210 |
| 16. Les ascenseurs : conception du programme de desserte dans l'habitat | 213 |
| Définitions programmatiques | 214 |
| Caractéristiques des ascenseurs | 215 |
| Commandes | 216 |
| Réalisation du programme d'ascenseurs | 217 |
| 17. Les ascenseurs : matériels et volumes construits | 219 |
| Cabine et contrepoids | 219 |
| Organes de suspension et de compensation | 224 |
| Parachute | 225 |

| | |
|--|------------|
| Limiteur de vitesse | 225 |
| Guides | 225 |
| Amortisseurs de cabine et de contrepoids | 226 |
| Dispositifs de sécurité | 226 |
| Machine | 227 |
| Gaine et cuvette | 227 |
| Portes palières | 232 |
| Locaux de machines et de poulies | 234 |
| 18. Dispositifs d'entraînement des ascenseurs | 239 |
| Ascenseurs électriques | 239 |
| Ascenseurs hydrauliques | 243 |

4

Confort acoustique et confort thermique

| | |
|---|------------|
| 19. Les phénomènes acoustiques | 247 |
| Notions élémentaires d'acoustique | 247 |
| Parti acoustique | 252 |
| 20. Mesures acoustiques en laboratoire et sur chantier | 255 |
| Bruit dans l'espace | 255 |
| Correction acoustique : temps de réverbération | 258 |
| Correction acoustique : qualité d'écoute | 260 |
| Transmission des bruits aériens | 260 |
| Transmission des bruits d'impact | 267 |
| 21. Insonorisation et isolation | 269 |
| Principes d'insonorisation | 269 |
| Principes d'isolation | 271 |
| 22. Traitement des ambiances | 281 |
| Réflexion des ondes sonores | 281 |
| Fréquences propres d'un local | 284 |
| Réverbération | 286 |
| 23. Phénomènes thermiques | 289 |
| Échanges thermiques et température | 290 |
| Échanges par convection | 290 |
| Échanges par rayonnement | 291 |
| Température d'ambiance et température résultante | 292 |
| Échanges par conduction | 293 |
| Échanges par évaporation | 295 |

| | |
|--|------------|
| 24. Confort thermique d'hiver | 297 |
| Exigences d'hiver | 297 |
| Dépense de chaleur | 298 |
| Coefficient K et nature des parois | 300 |
| Condensation | 303 |
| 25. Confort thermique d'été | 307 |
| Exigences d'été | 307 |
| Données climatiques | 308 |
| Apports de chaleur et inertie des parois | 310 |
| 26. Réglementation thermique des bâtiments d'habitation | 319 |
| Décret n° 88-319 du 5 avril 1988 | 320 |
| Arrêté du 5 avril 1988 | 320 |

5

Menuiserie et vitrerie

| | |
|--|------------|
| 27. Assemblages pour menuiseries en bois | 327 |
| Produits semi-finis | 327 |
| Liaisons | 330 |
| Fixité des liaisons | 335 |
| Châssis et croisées | 336 |
| Blocs-portes | 341 |
| Portes d'aménagements intérieurs | 346 |
| Articles de quincaillerie | 348 |
| Fermetures en bois | 348 |
| 28. Fenêtres, portes-fenêtres et châssis en métal | 351 |
| Équipement technique des fenêtres en fonction de leur type | 352 |
| Caractéristiques communes des fenêtres | 353 |
| Caractéristiques des matériaux et fournitures utilisées | 354 |
| Persiennes métalliques anti-effraction | 355 |
| Portes de garages individuels | 355 |
| 29. Fenêtres, portes-fenêtres et châssis en PVC | 357 |
| Les profilés à base de PVC | 357 |
| Fabrication de la fenêtre | 358 |
| Les différents types de fenêtres | 359 |
| Caractéristiques techniques | 359 |
| Fenêtres mixtes PVC-aluminium | 361 |
| Fenêtres et portes-fenêtres moulées sur cadre métallique | 361 |
| Fenêtres de toit en plastique | 362 |
| Fermetures en PVC | 363 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 30. Le vitrage | 367 |
| Le verre | 367 |
| Verre étiré et glace | 368 |
| Produits verriers de sécurité | 370 |
| Vitrages isolants | 372 |
| Vitrage extérieur collé | 374 |
| Survitrages | 375 |
| Vitrage respirant | 375 |
| Produits de moulage | 375 |
| Conception des ouvrages | 377 |
| Feuillures et calage | 382 |
| Étanchéité vitrage-châssis | 385 |

6

Plomberie

| | |
|--|------------|
| 31. Canalisations intérieures | 395 |
| Tubes de cuivre | 395 |
| Tubes d'acier | 399 |
| Tubes en PVC non plastifié | 401 |
| Pose des canalisations dans les locaux habitables | 405 |
| 32. Canalisations extérieures | 407 |
| Tuyaux en fonte | 407 |
| Tuyaux en grès | 408 |
| Tuyaux en zinc (eaux pluviales) | 409 |
| 33. Appareils sanitaires et éviers | 411 |
| Appareils en céramique | 411 |
| Appareils en fonte émaillée | 413 |
| Appareils en acier inoxydable | 413 |
| Appareils en tôle émaillée | 414 |
| Appareils en acrylique sanitaire (baignoires) | 414 |
| Parois, écrans et cabines de douches | 414 |
| Mise en place des appareils sanitaires | 414 |
| 34. Alimentation et évacuation des appareils sanitaires | 417 |
| Robinetterie | 417 |
| Distribution intérieure d'eau avec pression | 420 |
| Évacuation des eaux usées | 423 |
| Évacuation des eaux pluviales | 427 |
| Calorifugeage | 428 |

| | |
|--|------------|
| 35. Installations de gaz | 431 |
| Branchement gaz des immeubles | 431 |
| Pose des tuyauteries | 432 |
| Installation des appareils d'utilisation | 433 |
| Diamètre et longueur des canalisations intérieures | 435 |
| Règles de sécurité | 437 |

7

Chauffage et renouvellement d'air

| | |
|---|------------|
| 36. Génération de chauffage | 443 |
| Systèmes individuels à l'électricité en maison individuelle | 443 |
| Systèmes individuels avec combustible gazeux en maison individuelle | 447 |
| Systèmes individuels avec combustible liquide en maison individuelle | 452 |
| Systèmes individuels avec combustible solide en maison individuelle | 453 |
| Systèmes individuels à l'électricité en immeuble collectif | 453 |
| Systèmes individuels à combustible gazeux en immeuble collectif | 453 |
| Systèmes collectifs de chauffage | 457 |
| 37. Distribution de chauffage | 467 |
| Réalisation de la boucle de chauffage | 468 |
| Recherche de l'équilibre thermohydraulique | 473 |
| Chauffage individuel centralisé (CIC) | 473 |
| 38. Émission de chauffage | 475 |
| Corps de chauffe | 475 |
| Caractéristiques du réseau de distribution | 480 |
| Tubes incorporés dans la dalle de plancher | 482 |
| 39. Régulation du chauffage | 483 |
| Régulation électromécanique | 483 |
| Régulation du chauffage à eau chaude en fonction de la température extérieure | 485 |
| Régulation en fonction de la température de chaque pièce : robinets thermostatiques | 488 |
| 40. Eau chaude sanitaire | 491 |
| Production d'eau chaude sanitaire par appareils électriques | 491 |
| Production d'eau chaude sanitaire par appareils à gaz | 495 |
| Production d'eau chaude sanitaire par couplage avec le chauffage central | 496 |
| Distribution d'eau chaude sanitaire | 497 |
| 41. Ventilation | 501 |
| Ventilation naturelle par conduit | 502 |
| Ventilation naturelle avec contrôle des débits d'extraction | 502 |
| Ventilation mécanique contrôlée (VMC) | 503 |
| Systèmes d'asservissement du débit d'extraction | 504 |
| Comparaison des performances des systèmes de ventilation | 506 |

8

Conditionnement d'air

| | |
|---|------------|
| 42. Étude générale d'une installation de climatisation | 511 |
| Principe et conception | 511 |
| Traitement de l'air | 513 |
| 43. Climatiseurs individuels | 517 |
| Composants des climatiseurs | 517 |
| Systèmes de climatisation à détente directe | 522 |

9

Électricité et éclairage

| | |
|---|------------|
| 44. Distribution du courant dans les immeubles | 529 |
| Installation intérieure | 530 |
| Protection contre les dangers du courant électrique | 536 |
| 45. Réalisation des installations électriques | 541 |
| Canalisations apparentes | 541 |
| Canalisations non apparentes | 543 |
| Connexions | 546 |
| Subdivision des installations | 546 |
| Services généraux | 548 |
| Installations électriques spécifiques | 549 |
| Organismes de contrôle et d'information | 553 |
| 46. Éclairage | 555 |
| Réalisation des niveaux d'éclairement | 555 |
| Appréciation des quantités de lumière | 558 |
| Éclairement et activité dans l'habitat | 561 |

10

Revêtements muraux et revêtements de sols

| | |
|---|------------|
| 47. Peinture : travaux préparatoires et travaux d'apprêt | 567 |
| Principales propriétés des peintures | 567 |
| Subjectiles | 568 |
| Travaux préparatoires | 570 |
| Travaux d'apprêt | 571 |

| | |
|--|------------|
| 48. Peinture : travaux de finition | 575 |
| Opérations de finition | 575 |
| Prescriptions des degrés de finition | 576 |
| Travaux de finition courante sur divers subjectiles | 577 |
| Défauts et altérations des peintures | 577 |
| | |
| 49. Revêtements de sols plastiques | 581 |
| Classement des revêtements plastiques et assimilés | 581 |
| Exigences fonctionnelles | 585 |
| Phénomènes liés aux conditions atmosphériques au moment de la pose | 588 |
| | |
| 50. Revêtements de sols textiles | 591 |
| Classement des sols textiles | 592 |
| Différents types de surfaces d'usage (velours) | 594 |
| Principaux revêtements de sols textiles fabriqués | 595 |
| Caractéristiques de la surface d'usage | 598 |
| Propriétés générales des revêtements de sols textiles | 599 |
| | |
| 51. Revêtements céramiques | 605 |
| Grès cérame fin vitrifié | 605 |
| Grès rustique (grès étiré) | 606 |
| Terre cuite | 607 |
| Carreaux de faïence | 607 |
| Isolation phonique | 608 |
| Performances | 608 |
| | |
| 52. Revêtements en pierres | 613 |
| Modes de pose | 614 |
| Mise en œuvre | 614 |
| | |
| 53. Parquets | 615 |
| Types de parquets | 615 |
| Performances | 619 |
| Pose et finition des parquets | 619 |

11

Voirie et réseaux divers

| | |
|---|------------|
| 54. Caractéristiques, usages et classement des voies | 625 |
| Textes relatifs aux niveaux de service de la voirie | 625 |
| Voies de distribution | 627 |
| Voies et aires piétonnes | 640 |

| | |
|--|------------|
| 55. Réseaux divers | 645 |
| Implantation et exécution des réseaux enterrés | 645 |
| Assainissement. Épuration | 647 |
| Évacuation des eaux pluviales | 651 |
| Branchements | 652 |
| Distribution d'eau, de gaz, d'électricité, de courants faibles (téléphone) | 654 |
| Éclairage public | 660 |
| | |
| Index | 665 |