

COLLECTION MONITEUR TECHNIQUE

BUREAU VERITAS

2^e ÉDITION

Couvertures Toitures-terrasses

- ▶ Concevoir et réaliser des ouvrages performants
- ▶ Supprimer les risques de pathologie
- ▶ Éviter les contentieux



LE MONITEUR

Table des matières

Introduction	13
Liste des abréviations	15

1

Les toitures-terrasses

Glossaire	19
1. Conception des toitures-terrasses	23
Paramètres d'une toiture-terrasse	23
La pente	23
L'accessibilité	24
L'élément porteur	25
Le support d'étanchéité	25
Le revêtement d'étanchéité (dit "étanchéité")	25
La protection de l'étanchéité	25
Liaisonnement du revêtement au support d'étanchéité	25
Emplacement de l'isolant thermique d'une toiture-terrasse	26
Différents types de toitures-terrasses	27
Toiture-terrasse sans isolant	27
Toiture-terrasse avec isolant support d'étanchéité	28
Toiture-terrasse à isolation inversée (dite "toiture inversée")	29
Toiture-terrasse avec mousse de polyuréthane projetée	29
Toiture-terrasse avec forme fractionnée sur isolant	30
Toiture-terrasse avec dalle flottante	31
Toiture-terrasse à plancher flottant	31
Interaction des paramètres dans la conception d'une toiture-terrasse	32
Le choix de l'élément porteur	32
Le choix de la protection	33
Le choix de l'accessibilité	33
Le choix du support d'étanchéité	33
Le choix de la pente nulle	35

Les reliefs et les relevés	35
Les joints de structure	37
2. Les éléments porteurs	39
Eléments porteurs en béton ou en maçonnerie	39
Evaluation des charges	39
Planéité et horizontalité	39
Cas de l'élément de type D	39
Cas des hourdis céramiques armés	42
Eléments porteurs particuliers en béton	43
Le plancher à caissons	43
Le plancher à coque en béton	43
Eléments porteurs en béton cellulaire	44
Eléments porteurs en acier nervuré	45
Pente de partie courante	47
Conception des noues et de leur élément support	47
Portées	47
Fixations	48
Eléments porteurs en bois ou en panneaux lignocellulosiques	50
Action de l'humidité	50
Limitations d'emploi	51
Portées et charges	51
Détails de mise en œuvre	51
3. Les supports d'étanchéité	53
Supports d'étanchéité en béton ou en maçonnerie	53
Supports d'étanchéité en bois ou en panneaux lignocellulosiques	53
Supports d'étanchéité en panneaux isolants	54
Le pare-vapeur	54
Caractéristiques générales des isolants	56
Conditions d'emploi	57
Pose de l'isolant	59
4. Les revêtements d'étanchéité	61
Revêtements d'étanchéité en asphalte	61
Constitution des revêtements en asphalte	62
Pathologie des revêtements en asphalte	65
Revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses	66
Les matériaux de base	66
Constitution des feuilles bitumineuses	69
Liaisonnement des feuilles bitumineuses	70
Mode de pose des revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses	72
Conception et réalisation des revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses	77
Renforcement des revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses	80
Pathologie des revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses	80
Revêtements d'étanchéité en feuilles synthétiques	84
Revêtements d'étanchéité en mousse de polyuréthane projetée	85
Revêtements d'étanchéité en résines ou les systèmes d'étanchéité liquide (SEL)	86
Autres revêtements d'étanchéité à froid	86

5. Les protections rapportées	87
Toitures inaccessibles	87
Toitures techniques	89
Toitures-terrasses piétonnes	90
Cas particulier du carrelage	91
Cas des dalles sur plots	92
Isolant	93
Toitures-terrasses-parcs VL	93
Cas des pavés	94
Cas de l'enrobé bitumineux	94
Cas particulier des rampes	94
Toitures-terrasses-parcs PL	95
Toitures-terrasses-jardins	95
6. Ouvrages particuliers de toitures-terrasses	97
Les reliefs et les relevés	97
Les reliefs	97
Les relevés	99
Cas particuliers de reliefs	101
Acrotères en béton	101
Acrotères préfabriqués en béton	102
Acrotères en maçonnerie	102
Acrotères hauts isolés thermiquement	103
Dessus d'acrotères	103
Costières métalliques	103
Autres acrotères industrialisés	105
Dispositifs de tête de relevé	105
Les seuils	108
Les retombées, les ressauts et les bords d'édicule	109
Les traversées et les souches	110
L'évacuation des eaux pluviales	113
Les noues	113
Les chéneaux	114
Nombre et emplacement des entrées d'eaux pluviales et des trop-pleins	115
Dimensionnement des entrées d'eaux pluviales	115
Nature des entrées d'eaux pluviales	115
Réalisation des entrées d'eaux pluviales	116
Les joints de dilatation	116
Les lanterneaux	117
7. Les toitures-terrasses en montagne	119
Les éléments porteurs et les supports	120
Les revêtements d'étanchéité	120
Revêtements en asphalte	120
Revêtements en multicouche de bitume oxydé	121
Revêtements en bitume-élastomère-SBS	121
Les protections	122
Terrasses inaccessibles avec porte-neige	122
Terrasses inaccessibles sans porte-neige	122
Terrasses accessibles	122
Terrasses accessibles en asphalte	122
Les relevés	124

8. L'entretien et la réfection des toitures-terrasses	125
Les opérations d'entretien	125
Diagnostic avant réfection	126

2

Les couvertures

Glossaire	131
9. Les différents types de couvertures	135
Les couvertures en ardoises et en ardoises de fibres-ciment avec ou sans amiante	135
Systèmes de pose	136
Les couvertures en pierres	141
Pose et fixation des "tuiles"	141
Les couvertures en bardeaux de bois	142
Règles de pose	143
L'entretien	144
Les couvertures en bardeaux bitumés	144
Règles de pose	145
Les couvertures en chaume	147
Pose et fixations	147
Les couvertures en tuiles	148
Pose des couvertures en tuiles plates	150
Pose des couvertures en tuiles canal	154
Pose des couvertures en tuiles à emboîtement	157
Les couvertures en plaques d'amiante-ciment ou en fibres-ciment sans amiante	159
Pose et fixation	159
Accidents de couvertures	160
Tenue aux chocs des plaques de fibres-ciment avec ou sans amiante	161
Les couvertures en plaques métalliques	161
Les types de plaques	161
Pose et fixation	163
Les couvertures en tuiles métalliques	164
Les couvertures en feuilles métalliques	164
Les systèmes de pose	165
10. La qualité des matériaux	167
L'aspect	167
La géométrie	168
La résistance et les déformations	169
La perméabilité	169
La gélivité	169
La protection contre la corrosion	169
Autres altérations	172
11. L'étanchéité des couvertures	173
Les mécanismes de fuite	173

Localisation géographique	173
Régions et zones climatiques	173
Sites et situations	175
Les pentes minimales	175
Les compléments d'étanchéité	180
Le sens du vent	180
L'écran souple	181
Défaut d'étanchéité lié aux fixations	181
12. Les condensations et la ventilation	183
Les phénomènes de condensation	183
La condensation superficielle	183
La condensation dans la masse	185
Caractéristiques des locaux et des matériaux	186
Les locaux	186
Les matériaux	187
La toiture chaude	187
La toiture froide	188
De la nécessité d'un pare-vapeur	188
Cas des couvertures métalliques	188
Les remèdes à la condensation	190
La construction est en cours	190
Les désordres ont eu lieu	191
Les règles de ventilation	192
13. Les fixations et les risques d'arrachement	193
Densité des fixations	193
Fixation des ardoises naturelles et en fibres-ciment	194
Fixation par clous ou crochets	194
Cas des ardoises en fibres-ciment	195
Fixation des tuiles	195
Clouage	195
Pannetonage	195
Cas des tuiles canal	196
Fixation des bardeaux bitumés	196
Fixation des plaques métalliques ondulées ou nervurées	196
Densité des fixations	196
Fixation en sommet de nervure ou d'onde	197
Fixation en plage (ou en creux de nervure)	199
Fixation sur panne en tôle pliée	199
Fixation de couture	199
Fixation des feuilles de zinc et de plomb	199
Couverture en zinc	199
Couverture en feuilles de plomb	200
14. La résistance aux charges descendantes	201
Couvertures en petits éléments	201
Le support de couverture	201
Les ardoises et les tuiles	202
Les bardeaux bitumés	202

Couvertures en grands éléments autoportants	202
Plaques en fibres-ciment	202
Plaques métalliques ondulées	203
Plaques métalliques nervurées	203
Plaques en polyester renforcé verre (PRV)	203
Autres plaques translucides	204
Couvertures en feuilles métalliques	204
15. Les parties éclairantes de toiture	205
Les matières plastiques utilisées	205
Le polyméthacrylate de méthyle ou verre acrylique	205
Le polyester renforcé verre	205
Le polychlorure de vinyle	205
Le polycarbonate	206
Les plaques nervurées ou ondulées	206
Les lanterneaux	206
Les châssis	206
16. Les couvertures en montagne	207
Principe de la double toiture	207
Réalisation	208
17. L'entretien et la réfection des couvertures	209
Quelques opérations particulières d'entretien	209
Protection contre les mousses et la végétation	209
Fixations mécaniques	209
Protection contre la corrosion	209
Quelques opérations particulières de réfection	210
Conservation du support	210
Réemploi des matériaux de couverture	210
Ajout d'une isolation complémentaire	210
Mise en place d'une surtoiture	210

3

Aspects juridiques et réglementaires

18. Les responsabilités en matière de couverture et d'étanchéité	215
Responsabilité des constructeurs	216
La présomption de responsabilité	216
La notion d'imputabilité	218
La répartition des responsabilités entre constructeurs	219
La responsabilité <i>in solidum</i>	221
L'utilisation de produits nouveaux et de techniques nouvelles	221
La sous-traitance	222
Obligation de résultat du sous-traitant vis-à-vis de l'entreprise principale	222
Obligations du sous-traitant vis-à-vis du maître d'ouvrage	223
La responsabilité trentenaire	224

Responsabilité des fabricants	224
Les responsabilités vis-à-vis de l'entreprise.....	225
Les responsabilités vis-à-vis du maître d'ouvrage.....	225
La responsabilité décennale des fabricants de certains produits	226
L'abattement pour vétusté	226
La jurisprudence administrative	227
La jurisprudence judiciaire	227
La réhabilitation	227
La nécessité de bien connaître le sens des mots.....	228
Jurisprudence	228
Responsabilité des maîtres d'ouvrage	229
Le maître d'ouvrage est non compétent.....	230
Le maître d'ouvrage est notoirement compétent.....	230
Le maître d'ouvrage impose une solution dans un souci évident d'économie.....	230
19. Documents de référence	233
Normes.....	233
Documents techniques unifiés (DTU).....	234
Avis techniques.....	235
Constats de traditionalité	236
Appréciation technique d'expérimentation (ATEX).....	236
Cahiers du CSTB	236
20. Quelques notions relatives à l'assurance	237
Adresses utiles	239
Bibliographie	241
Index	243