Construction d'un petit ensemble immobilier comprenant 2 habitations unifamiliales et 1 immeuble de 4 appartements

Chantier si : Rue du Saiwiat - Rue du Bocage Eghezée 5310

MAITRE DE L'OUVRAGE :

CREATIF 9 INVEST représentée par Mme Lienart

Avenue des Combattants n°91 Ottignies 1340

CAHIER DES CHARGES – Clauses techniques

Réf. dossier :

Atelier d'Architec
traits

TABLE DES MATIERES

00 Introduction / généralités 10
01 Sécurité et santé 10
01.1 Prescriptions générales en matière de sécurité 10
01.2 Plans de sécurité et de santé 13
01.21 PSS travaux de fondation 15
01.22 PSS travaux de superstructure 16
01.23 PSS travaux de toiture 17
01.24 PSS travaux de façade 17
02 Modalités de l'entreprise 17
02.1 Obligations de l'entreprise 17
02.11 Visite préalable du chantier 17
02.12 Responsabilités 17
02.13 Intégralité de la soumission 17
02.14 Cahier des charges de référence 18
02.15 Normes de référence 18
02.16 Plans, documents et objets du marché 19
02.2 Organisation du chantier 19
02.21 Direction et coordination de chantier 19
02.21.6 Tracé de la zone de construction 19
02.21.6a Tracé de la zone de construction 19
02.21.7 Plans as-built 20
02.21.7a Plans as-built 20
02.24 Particularités de chantier 20
02.24.1 Travail en dehors des limites de chantier 20
02.24.1a Protection des voies d'accès 20
02.5 Documents de chantier 21
02.53 Dossier de clôture 21
02.53.1 Plans As-Built 21
02.53.2 Fiches techniques approuvées 21
03 Études, essais et contrôles 21
03.1 Etudes techniques préliminaires (par l'entreprise) 21
03.3 Études et essais de sol 21
03.11 Relevés et tracés des ouvrages 22
03.11.1 Relevés de terrains 22
03.11.1a Levés topographiques 22
03.11.4 Tracé des ouvrages 22
03.13 Études de stabilité 22
03.21 Repérages sur plans / archives 22
03.21.1 Réseaux techniques 22
03.21.1b Réseau d'égouttage 22
03.85 Essais sur l'ensemble ou parties d'un édifice 22
03.85.3 Essais d'étanchéité 22
03.85.3a Contrôle de l'étanchéité à l'eau du réseau d'égouttage 22
04 Installation de chantier 22
04.1 Accès au chantier 22
04.2 Préparation du site 23
04.3 Mesures de protection 23
04.4 Equipements de chantier 23
04.5 Terrains et locaux de chantier 23
04.11 Voies d'accès provisoires 23
04.11.1 Voies d'accès provisoires destinées aux piétons 23
04.11.3 Voies d'accès provisoires destinées aux poids lourds (>3,5 T) 23
04.22 Tracé des ouvrages 23
04.22.1 Tracé des ouvrages 24
04.22.1a Tracé des ouvrages 24
04.31 Mesures de protection in situ 24
04.31.5 Protection de l'environnement et prévention des nuisances 24
04.31.5a Ordre et propreté 24
04.31.5b Nuisances sonores 25
04.31.5c Nuisances dues à la poussière 27
04.31.7b Réalisation de tunnels de protection 28
04.41 Raccordements provisoires 28
04.41.1 Raccordements provisoires 29

04.41.1a Alimentation en électricité....29
04.41.1b Alimentation en eau....31
04.41.1c Evacuation des eaux....32
04.45 Clôtures / barrières provisoires....32
04.45.1 Clôtures / barrières provisoires....33
04.45.1a Clôtures / barrières provisoires....33
04.46 Panneau de chantier....33
04.46.1 Panneau de chantier....33
04.46.1a Panneau de chantier....33
04.52 Baraquements de chantier....35
04.52.1 Baraques de chantier pour réunion / bureaux....35
04.52.1a Locaux de l'entreprise....36
04.52.2 Baraques de chantier pour le personnel / vestiaires....36
04.52.2a Baraques de chantier pour le personnel / vestiaires....36
04.52.4 Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes....36
04.52.4a Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes....36
04.52.5 Baraques de chantier d'entreposage de matériels / matériaux de construction....36
04.52.5a Baraques de chantier d'entreposage de matériels / matériaux de construction....36
11 Travaux de terrassements et de fouilles....37
11.1 Déblais et travaux connexes....40
11.11 Déblais généraux....40
11.12 Déblais pour construction....41
11.12.1 Déblais / Fouilles de fondation ordinaires....41
11.12.1a Déblais / fouilles de fondation ordinaires....42
11.12.3 Déblais pour semelles de fondation....42
11.12.3a Déblais pour semelles de fondation filantes....42
11.17 Evacuation de déblais (voir chapitre 07 Déchets)....43
11.2 Enlèvement de massifs enterrés....43
11.21 Enlèvement de massifs enterrés....43
11.21.1 Enlèvement de massifs enterrés....44
11.21.1a Enlèvement de massifs enterrés....44
11.3 Remblais et travaux connexes....44
11.32 Remblais de matières premières....45
11.32.1 Remblais de matières premières....45
11.32.1c Remblais en sables stabilisés....45
11.32.1h Remblais en concassés naturels stabilisés....46
11.6 Travaux divers complémentaires....47
11.61 Boucles de terre....47
11.61.1 Boucle de terre....47
11.61.1a Boucle de terre....47
11.63 Travaux pour raccordements utilitaires....48
11.63.1 Percements pour raccordements utilitaires....50
11.63.1a Percements pour raccordements utilitaires....50
12 Fondations directes....50
12.3 Semelles de fondation....50
12.32 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place....52
12.32.1 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place....52
12.32.1a Semelles de fondation en béton armé coulé sur place....52
13 Fondations spéciales....53
13.3 Poutres et radiers de fondation....53
13.31 Poutres de fondation....53
13.31.1b Plots de fondation....54
13.32 Fondations sur radier....54
13.32.2 Fondations sur radier en béton armé....54
13.32.2a Fondations sur radier en béton armé....54
15 Etanchéisation et isolation....54
15.1 Etanchéisations aux matières liquides....54
15.11 Feuilles et membranes d'étanchéité....54
15.11.1 Membranes souples - Membranes....54
15.11.1a Couches d'étanchéité en membranes / PE....56
15.4 Isolation....57
15.41 Isolation en panneaux....58
15.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques....59
15.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)....59
17 Eléments de conduites enterrées....59
17.1 Canalisations d'égout....59

17.11 Réseau d'égouttage extérieur 60
17.11.1 Réseau d'égouttage extérieur par gravité 61
17.11.1e Canalisations d'égout en matière synthétique / PVC 63
17.2 Drainages et systèmes d'infiltration et de rétention des eaux de pluie 64
17.21 Tuyaux de drainage 64
17.21.1 Tuyaux de drainage enterrés 65
17.21.1f Tuyaux de drainage en matière synthétique / PVC enrobé de coco 65
17.24 Citernes d'eau de pluie 65
17.24.2 Citernes d'eau de pluie préfabriquées 67
17.24.2a Citernes d'eau de pluie en béton / préfabriquées 68
17.3 Appareils récepteurs 69
17.31 Chambres de visite et de disconnexion 69
17.31.2 Chambres de visite préfabriquées 70
17.31.2a Chambres de visite en béton préfabriqué 70
17.31.4 Chambre de disconnexion préfabriquées 70
17.31.4a Chambres de disconnexion préfabriquées en béton 70
17.32 Appareils récepteurs linéaires 70
17.32.2 Caniveaux préfabriqués 70
17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre 71
17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles 72
17.34.1 Châssis de visite à simple couvercle 72
17.34.1a Châssis de visite à simple couvercle en fonte 72
17.34.2 Châssis de visite à double couvercle 72
17.34.2a Châssis de visite à double couvercle en fonte 72
17.4 Systèmes de dispersion et de raccordement à l'égout 72
17.42 Raccordements au réseau public 72
17.42.1 Réseau égouts publics / mixte 73
17.42.1a Raccordements à l'égouts publics / mixte 73
21 Eléments de structures en maçonnerie 73
21.1 Maçonneries portantes 92
21.12 Maçonneries portantes en blocs 93
21.12.1 Maçonneries portantes en blocs treillis de terre cuite 94
21.12.1a Blocs treillis de terre cuite 95
21.12.2 Maçonneries portantes en blocs de béton pour murs en contact direct avec la terre 95
21.12.2a Blocs de béton pleins 95
21.12.3 Maçonneries portantes en blocs de béton pour murs d'élévation 96
21.12.3a Blocs de béton pleins 96
21.12.3b Blocs de béton creux à perforations verticales 98
21.12.4 Maçonneries portantes en blocs de béton cellulaire 99
21.12.4a Maçonneries portantes en blocs de béton cellulaire 101
21.2 Maçonneries non portantes 101
21.22 Maçonneries non portantes en blocs 102
21.22.3 Maçonneries non portantes en blocs de plâtre 102
21.22.3a Blocs de plâtre 102
21.3 Maçonneries de parement 103
21.31 Maçonneries de parement en briques 111
21.31.3 Maçonneries de parement en briques de terre cuite pressées 112
21.31.3a Briques de terre cuite pressées 112
21.35 Eléments particuliers de façades 112
21.35.1 Seuils 114
21.35.1a Seuils en pierre 115
21.35.4 Couvre-murs 117
21.35.4a Couvre-murs en pierre 118
21.4 Eléments particuliers pour maçonneries 119
21.41 Armatures pour maçonneries 119
21.41.1 Armatures horizontales pour maçonneries 119
21.42 Ancrages et fixations de maçonneries 120
21.42.4 Consoles de support pour maçonneries 120
21.6 Rejointoyage 121
21.61 Rejointoyage 121
21.61.1 Rejointoyage 121
21.61.1a Rejointoyage 121
22 Eléments de structures en béton 121
22.1 Eléments de structures en béton 121
22.11 Poutres en béton 132
22.11.1 Poutres en béton armé coulées sur place 132

22.11.1a Poutres en béton armé coulées sur place 132
22.13 Linteaux en béton 134
22.13.2 Linteaux préfabriqués en béton armé 134
22.13.2a Linteaux creux préfabriqués en béton précontraint 134
22.14 Colonnes en béton 136
22.14.1 Colonnes en béton armé coulées sur place 136
22.14.1a Colonnes en béton armé coulées sur place 136
22.15 Planchers en béton 137
22.15.1 Planchers en béton armé coulés sur place 140
22.15.2 Planchers à éléments préfabriqués en béton armé et précontraints 141
22.15.2a Planchers à prédalles en béton armé 141
22.15.2c Planchers à dalles alvéolées en béton armé 143
22.15.4 Dalles de répartition de planchers en béton à éléments préfabriqués 146
22.15.4a Dalles de répartition sur planchers à prédalles 146
22.15.4b Dalles de répartition sur planchers à dalles alvéolées 146
22.16 Parois en béton 147
22.16.1 Voiles en béton armé coulés sur place 147
22.16.1a Voiles en béton armé coulés sur place 147
22.3 Eléments et structures secondaires en béton 149
22.31 Escaliers en béton armé 149
22.31.1 Escaliers en béton armé coulés sur place 149
22.31.2 Escaliers préfabriqués en béton armé 150
22.31.2c Escaliers préfabriqués en béton armé 151
22.33 Balcons et terrasses en béton armé 151
22.33.2 Balcons et terrasses préfabriqués en béton armé 151
22.33.2a Balcons et terrasses préfabriqués en béton armé 152
23 Eléments de structures en acier 152
23.1 Eléments de structures en acier 152
23.11 Poutres en acier 158
23.3 Eléments et structures secondaires métalliques 159
23.32 Garde-corps et rampes métalliques 159
24 Eléments de structures en bois 159
24.2 Ensembles structuraux en bois 166
24.23 Charpentes de toiture en bois 166
24.23.2 Charpentes de toiture préfabriquées 166
24.23.2a Fermettes de toiture préfabriquées en bois massif 166
26 Etanchéisation et isolation 167
26.1 Etanchéisation aux matières liquides 168
26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau 168
26.11.1 Membranes souples - Membranes 168
26.11.1d Couches d'étanchéité - caoutchouc de butyle 169
26.12 Traitements d'étanchéisation 170
26.12.1 Cimentage 170
26.12.1a Etanchéité - cimentage 170
26.12.2 Badigeonnage 170
26.12.2a Etanchéité - badigeonnage 170
26.4 Isolation 171
26.41 Isolation en panneaux 173
26.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques 173
26.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS / EPS HD) 173
26.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR) 174
26.41.2 Isolation en panneaux - matières minérales 174
26.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW) 174
31 Eléments de structure et de support de toiture 176
31.1 Eléments de structure et de support de toiture en béton 176
31.12 Forme de pente 176
31.12.1 Forme de pente sur dalle en béton 177
31.12.1a Béton de pente non isolant sur dalle en béton 177
32 Etanchéisation et isolation 178
32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants") 178
32.11 Sous-toitures souples 179
32.11.1 Sous-toitures en membranes synthétiques 179
32.11.1a Membranes en polypropylène 179
32.2 Etanchéisation aux matières gazeuses 179
32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples 180
32.22.2 Membranes bitumineuses 182

32.22.2b Membrane bitumineuse armée de voile de polyester....182
32.4 Isolation....183
32.41 Isolation en panneaux....185
32.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques....186
32.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS)....186
32.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)....187
32.42 Isolation en rouleaux/matelas....189
32.42.2 Isolation en rouleaux/matelas - matières minérales....189
32.42.2a Isolation en rouleaux/matelas - laine minérale (MW)....189
32.43 Isolation à projeter....190
32.43.1 Isolation à projeter - matières synthétiques....192
32.43.1a Isolation à projeter - polyuréthane (PUR)....192
33 Récolte et évacuation des eaux de toiture....193
33.2 Gouttières pendantes....195
33.22 Gouttières pendantes carrées....196
33.22.1 Gouttières pendantes carrées métallique....196
33.22.1a Gouttières pendantes carrées en zinc....196
33.3 Descentes et souches pluviales....196
33.31 Descentes pluviales rondes....196
33.31.1 Descentes pluviales métalliques....196
33.31.1a Descentes pluviales en zinc....196
33.31.2 Descentes pluviales en matières synthétiques....198
33.31.2b Descentes pluviales en PE....198
33.4 Eléments particuliers pour la récolte et l'évacuation des eaux de toiture....199
33.43 Avaloirs de toiture et tubulures....200
33.43.1 Avaloirs de toitures et tubulures métalliques....200
33.43.1a Avaloirs de toitures et tubulures métalliques....200
33.44 Dispositifs de retenue....201
33.44.1 Crépines et crapaudines....201
33.44.1a Crépines et crapaudines métalliques....201
34 Couverture de toiture - Etanchéité....202
34.1 Couverture....202
34.12 Couvertures en ardoises et bardeaux....204
34.12.1 Ardoises naturelles et en fibres-ciment....204
34.12.1b Ardoises en fibres-ciment....205
34.14 Couvertures en feuilles métalliques....206
34.14.1 Couverture en feuilles métalliques à joint debout....207
34.14.1a Feuilles en zinc à joint debout....207
34.2 Etanchéité....209
34.21 Membranes bitumineuses....211
34.21.1 Etanchéité monocouche et multicouche en membrane de bitume élastomérisé - SBS....213
34.21.1f Etanchéité multicouche en membranes SBS - pose en adhérence totale (T)....214
34.4 Protections....216
34.41 Lestage (protections lourdes)....216
34.41.2 Dalles sur plots réglables....216
34.41.2a Dalles sur plots réglables....216
35 Ouvrages de raccord et finitions....217
35.1 Raccord de toiture....217
35.14 Raccords de rive....217
35.14.1 Planches de rives et d'habillage....217
35.14.1a Planches de rives et d'habillage....217
35.14.2 Raccords de rive par éléments rigides....218
35.14.2b Profils de rive de toiture en zinc....219
35.15 Solins et bandes de raccords....219
35.15.1 Solins (et contre-solins)....219
35.15.1a Zinc 219
35.4 Pénétration en toiture et socles....220
35.41 Pénétration en toiture et socles....220
35.41.1 Pénétration en toiture et socles....220
35.41.1a Pénétration en toiture et socles....220
36 Ouvertures de toiture....220
36.2 Fenêtres de toiture....220
36.21 Fenêtres de toiture / Systèmes....222
36.21.1 Fenêtres de toiture....222
36.21.1b Fenêtres de toiture en matière synthétique....222
36.6 Dispositifs d'évacuation de fumées et de chaleur naturels (Exutoires EFC)....223

36.61 Exutoires de fumée 223
36.61.1 Exutoires de fumée 223
36.61.1a Exutoires de fumée 223
37 Equipements, protection et accessoires 224
37.2 Equipement de protection collective ou individuelle (EPC/EPI) permanent 224
37.22 Crochets d'ancrage 224
37.22.1 Crochets d'ancrage 224
37.22.1a Crochets d'ancrage 224
41 Menuiseries extérieures 224
41.1 Fenêtres et portes-fenêtres 224
41.12 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium 238
41.12.2 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium AVEC coupure thermique 242
41.2 Portes d'entrée 242
41.22 Portes d'entrée en aluminium 244
41.7 Eléments particuliers et accessoires 244
41.71 Seuils 244
41.71.1 Seuils intégrés au système de châssis 244
41.71.1b Seuils intégrés au système de châssis en aluminium 244
41.72 Quincailleries 245
41.72.2 Serrures 246
41.72.2a Serrures 246
41.72.3 Poignées 247
41.72.3a Poignées 249
41.72.4 Systèmes d'ouverture et de fermeture 250
41.72.4b Système d'ouverture électronique 250
41.72.4d Ferme-porte 250
41.76 Accessoires 251
41.76.1 Accessoires 251
41.76.1a Boîte aux lettres 251
41.76.1d Arrêts de porte 252
41.76.1e Plaquettes - n° de maison 252
42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage 253
42.2 Vitrages (isolants) doubles 256
42.21 sans fonction sécuritaire 257
42.21.2 Vitrage double à intercalaires multiples (séparation par film plastique tendu) 257
42.21.2a Vitrage double à intercalaires multiples (séparation par film plastique tendu) 257
43 Revêtements de façade 257
43.2 Revêtements rigides fixés mécaniquement 258
43.22 Ardoises 258
43.22.2 Ardoises en fibres ciment 258
43.22.2a Ardoises en fibres ciment 258
43.25 Plaques, tôles et cassettes 259
43.25.2 Tôles métalliques 259
43.25.2a Tôles métalliques 259
43.5 Enduits de façade 259
43.52 Systèmes d'enduits sur panneaux isolants 260
43.52.1 Systèmes d'enduits à liant minéral sur panneaux isolants en matières synthétiques 263
43.52.1a Systèmes d'enduits sur panneaux isolants en polystyrène expansé (EPS) / extrudé (XPS) 263
45 Escaliers extérieurs, rampes et rails d'entretien 264
45.1 Escaliers et garde-corps complets 264
45.12 Garde-corps / rampes sur mesure 265
45.12.3 Garde-corps / rampes métalliques > renvoi au § 23.32 265
45.12.03.a Garde-corps / rampes métalliques/ métal peint 265
51 Parois légères et finitions des murs intérieurs 267
51.2 Cloisons fixes légères de doublage (et lambris) 267
51.22 Cloison fixe légère de doublage en panneaux fixés sans ossature 267
51.22.1 Parement en plaques/panneaux à base de plâtre 267
51.22.1a Parement en plaques/panneaux à base de plâtre 267
51.22.5 Parement en plaques/panneaux synthétiques ou composites 268
51.22.5a Parement en plaques/panneaux synthétiques ou composites 268
51.5 Revêtements intérieurs enduits 269
51.51 Reconnaissance du support (examens complémentaires) 274
51.51.1 Mesure de l'humidité du support 275
51.51.1a Mesure de l'humidité du support 275
51.51.3 Contrôle d'adhérence du support 275
51.51.3a Contrôle d'adhérence du support 275

51.52 Préparation du support....275
51.52.2 Prétraitement....276
51.52.2a Couche d'accrochage....276
51.52.4 Profilé d'arrêt....276
51.52.4a Profilé d'arrêt....276
51.52.4b Profilé d'angle....277
51.53 Support d'enduit complémentaire....277
51.53.1 Support d'enduit compémentaire - Treillis....277
51.53.1c Support d'enduit compémentaire - Textiles en fibres de verre....277
51.54 Enduit à base de plâtre....277
51.54.1 Enduit à base de plâtre en 1 couche (± 10 mm)....278
51.6 Autres revêtements intérieurs (collés, scellés ou fixés mécaniquement)....278
51.61 Revêtements muraux en carreaux en céramique....278
51.61.1 Revêtement muraux en carreaux en céramique....280
51.61.1a Revêtement muraux en carreaux en céramique....280
51.7 Eléments particuliers et finitions....282
51.72 Réalisation de joints....282
51.72.1 Réalisation de joints - Joint de tassement....282
51.72.1a Réalisation de joints - Joint de tassement réalisé in situ....282
52 Etanchéisation et isolation des parois intérieures....282
52.4 Isolation....282
52.43 Isolation à projeter....283
52.43.1 Isolation à projeter - matières synthétiques....283
52.43.1a Isolation à projeter - polyuréthane (PUR)....283
53 Chapes et revêtements de sols intérieurs....284
53.2 Chapes....290
53.22 Chapes non adhérentes....291
53.22.1 Chapes non adhérentes à base de ciment....291
53.22.1a Chapes non adhérentes à base de ciment....292
53.5 Revêtements de sol intérieurs....292
53.51 Revêtement de sol en carreaux de céramique....297
53.51.1 Revêtement de sol en carreaux de céramique....297
53.51.1a Revêtement de sol en carreaux de céramique....297
53.57 Revêtements en bois contrecollés, multicouches ou en panneaux....297
53.57.1 Revêtements en bois contrecollés, multicouches ou en panneaux - Couche d'usure en bois massif (>2,5mm) 299
53.57.1a Revêtements en bois contrecollés, multicouches ou en panneaux - Couche d'usure en bois m....299
53.6 Eléments particuliers et finitions....300
53.61 Plinthes....300
53.61.1 Plinthes en carreaux de céramique....300
53.61.1a Plinthes en carreaux de céramique....300
53.61.4 Plinthes en bois....301
53.61.4a Plinthes en bois massif....301
53.61.4b Plinthes en bois composite....302
53.63 Réalisation de joints....303
53.63.2 Joint de dilatation....303
53.63.2a Joint de dilatation réalisé in situ....303
53.65 Finitions particulières de joints....303
53.65.1 Couvre-joints....303
53.65.1a Couvre-joints....303
53.65.2 Systèmes de finition de joints....303
53.65.2a Système de finition de joints de structure....303
53.66 Profils et cadres....303
53.66.2 Cadres pour paillassons....303
53.66.2a Cadres pour paillassons, métalliques....304
53.67 Paillassons....304
53.67.2 Paillassons en matériau synthétique....304
53.67.2d Tapis en caoutchouc....304
Spécifications 304
Application 304
Exécution 304
54 Faux-plafonds et finition des plafonds intérieurs....304
54.1 Revêtements de plafonds enduits....304
54.11 Reconnaissance du support (examens complémentaires)....309
54.11.3 Reconnaissance du support - Contrôle d'adhérence du support....309
54.11.3a Reconnaissance du support - Contrôle d'adhérence du support....309
54.12 Préparation du support....309

54.12.2 Préparation du support - Prétraitement 309
54.12.2a Préparation du support - Couche d'accrochage 309
54.12.3 Préparation du support - Renforcement armature (pontage) 309
54.12.3b Préparation du support - Renforcement armature (pontage) - En fibres de verre 309
54.12.4 Préparation du support - Profilé d'arrêt 309
54.12.4b Préparation du support - Profilés d'angle 309
54.14 Enduit à base de plâtre 309
54.14.1 Enduit à base de plâtre en 1 couche (± 10 mm) 309
54.14.1a Enduit à base de plâtre en 1 couche (± 10 mm), prédosé à sec 310
54.2 Revêtements de plafonds en plaques/panneaux 310
54.21 Revêtements de plafonds en plaques/panneaux 311
54.21.1 Revêtements de plafonds en plaques/panneaux à base de plâtre 311
54.21.1a Revêtements de plafonds en plaques/panneaux à base de plâtre 311
55 Menuiseries intérieures 314
55.2 Portes intérieures 314
55.21 Portes intérieures en bois 322
55.21.1 Portes intérieures en bois massif ou lamellé-collé 324
55.21.1b Portes intérieures en bois lamellé-collé 324
55.23 Portes intérieures en acier 324
55.23.2 Portes intérieures en acier AVEC coupure thermique 325
55.23.2a Portes intérieures en acier AVEC coupure thermique 325
55.26 Portes intérieures en verre 327
55.26.1 Portes intérieures en verre 327
55.26.1a Portes intérieures en verre 327
55.6 Eléments particuliers et accessoires 328
55.61 Tablettes (de fenêtres et autres) 328
55.61.3 Tablettes (de fenêtres et autres) en mosaïque de marbre 329
55.61.3a Tablettes (de fenêtres et autres) en mosaïque de marbre 329
55.62 Quincaillerie complémentaire ou particulière 330
55.62.5 Système de fermeture 331
55.62.5a Système de fermeture mécanique 331
57 Escaliers et rampes intérieurs 331
57.1 Escaliers et garde-corps complets 331
57.11 Escaliers sur mesure (Rem.: suivant plan de détails) 335
57.11.4 Escaliers en bois 335
57.11.4a Escaliers en bois 335
57.12 Garde-corps / rampes sur mesure (Rem.: suivant plan de détails) 339
57.12.3 Garde-corps / rampes métalliques > renvoi au § 23.32 340
57.12.3a Garde-corps / rampes métalliques > renvoi au § 23.32 340
57.12.4 Garde-corps / rampes en bois > renvoi au § 24.32 340
57.12.4a Garde-corps / rampes en bois > renvoi au § 24.32 340
57.22 Marches / Contremarches 341
57.22.5 Marches / Contremarches en céramiques 343
57.22.5a Marches / Contremarches en céramiques 343
57.23 Paliers 343
57.23.5 Paliers en céramiques 344
57.23.5a Paliers en céramiques 344
57.26 Main-courantes / Lisses 345
57.26.4 Main-courantes / Lisses métalliques 345
57.26.4b Main-courantes / Lisses en métal peint 345
57.27 Eléments particuliers pour escalier 346
57.27.3 Nez de marche antidérapantes 346
81 Travaux de peinture et de traitement intérieurs 346
81.1 Peintures intérieures sur Subjectiles minéraux poreux (Béton, Blocs de béton, Terre cuite, E... 351
81.11 Préparations intérieures de surface (murs et plafonds) 352
81.11.5 Enduisage 353
81.11.5b Enduisage simple et ponçage 353
81.11.7 Primaires / produits d'adhérence / Fixateurs (= cas particuliers) 353
81.11.7a Primaires 353
81.12 Finitions / Décorations intérieures des parois (murs et plafonds) 353
81.12.2 Peintures intérieures en phase aqueuse 354
81.12.2c Peintures intérieures en phase aqueuse au latex mates, velours 354

00 Introduction / généralités
01 Sécurité et santé
01.1 Prescriptions générales en matière de sécurité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Sur sa responsabilité, l'entrepreneur prendra toutes les mesures techniques et d'organisation nécessaires afin d' assurer pendant toute la durée des travaux la sécurité de son personnel, du maître de l' ouvrage et ses délégués, ainsi que de toutes les personnes autorisées à circuler sur le chantier. Toute personne qui contreviendrait aux prescriptions générales de sécurité peut être renvoyée du chantier.

Sont en général d' application: la loi sur le bien-être du 4/8/1996 et les mesures générales de prévention, les prescriptions les plus récentes du RGPT (Règlement Général pour la Protection du Travail), le CODEX et les publications du CNAC (Comité National d' Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction) - http://www.cnac.be/), la réglementation en matière de mesures de protection individuelle (MPI) et d'équipements de travail (art. 52 AR), les autres dispositions en ce qui concerne le bien-être des travailleurs lors de l' exécution de leur travail (art. 51 AR).

Le soumissionnaire devra en outre tenir compte des dispositions de l' AR du 25/01/2001 (publié au MB le 07/02/2001 modifié par AR du 19/12/2001) concernant les chantiers temporaires ou mobiles. A cet égard, le maître de l'ouvrage désignera un coordinateur-projet et un coordinateur-réalisation. L'entrepreneur se pliera aux recommandations du coordinateur-réalisation et à toutes les directives du plan de sécurité et de santé tel qu' il est repris dans la 4ème partie au cahier spécial des charges (voir également le chapitre 01.2 plan de sécurité et de santé).

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

Loi sur le bien-être

- Règlement Général pour la Protection du Travail (RGPT)
- Loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail
- AR du 27 mars 1998 relatif au service interne pour la prévention et la protection du travail
- AR du 27 mars 1998 relatif aux services externes pour la prévention et la protection au travail
- AR du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires ou mobiles
- CCT du 10 février 2005 relative à l'humanisation du travail (équipements sociaux sur le chantier)
- Code, titre VI (Équipements de travail), chapitre II (Dispositions spécifiques), section IV (Équipements de travail pour les travaux temporaires en hauteur).
- AR du 31 août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (Transposition de la directive européenne 2001/45/CE)
- normes NBN EN 12810 et NBN EN 12811 en matière de montage d'échafaudages
- norme NBN EN 13374 en matière de protection périphérique
- AR du 11 mars 2002 relatif à la protection de la sécurité et de la santé des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail
- AR du 16 mars 2006 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à l'amiante
- AR du 13 juin 2005 relatif à l'utilisation des équipements de protection individuelle
- AR du 12 août 1993 concernant la manutention manuelle de charges
- AR du 12 août 2008 sur la sécurité des machines (Transposition de la directive européenne 2006-42-CE)
- Code de la route (Règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique)
- AM du 07 mai 1999 relatif à la signalisation des chantiers et des obstacles sur la voie publique

- ADR en vigueur au 1er janvier 2009: Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
- AR du 4 mai 2007 relatif au permis de conduire, à l'aptitude professionnelle et à la formation continue des conducteurs de véhicules des catégories C, C+E, D, D+E et des sous-catégories C1, C1+E, D1, D1+E
- Eurocodes
- EN 13670:2010 Exécution des structures en béton
- Règlement (CE) n° 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)
- AR du 28 mai 2008 - Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 24 mai 1982 réglementant la mise sur le marché de substances pouvant être dangereuses pour l'homme ou son environnement.
- Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil
- Guide de bonnes pratiques sur la protection de la santé des travailleurs dans le cadre de la manipulation et de l'utilisation de la silice cristalline et des produits qui en contiennent (NePSi) et les feuilles de tâches qui sont reprises dans ce guide avec les mesures de prévention ainsi que les compléments réalisés par le CNAC et spécifiquement axés sur les activités dans le secteur de la construction

Plan de sécurité et de santé (PSS)

Journal de coordination (JC)

Dossier d'intervention ultérieure (DIU)

Attestations, agréments, autorisations

- autorisation de signalisation;
- travaux de sablage;
- désamiantage;
- travaux en milieu hyperbare/travaux de plongée;
- travaux d'assainissement;
- travaux dans des atmosphères explosives;
- terrassement (OWD, IBGE, OVAM/grondbank (en Flandre), ...);
- travailler sur un domaine militaire;
- travailler sur des monuments;
- …

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Construction de la voirie de chantier et de lieux de stockage

Lors de la construction de la voirie de chantier et des lieux de stockage, il faudra veiller avec attention à limiter fortement le développement de poussière dû au trafic sur le chantier. Un revêtement temporaire doit si nécessaire être mis en place.

La voirie de chantier ainsi que les lieux de stockage peuvent être réalisés avec des gravats pierreux à gros grains à condition que ceux-ci ne soient pas souillés et qu'ils ne contiennent pas de substances dangereuses.

La voirie de chantier ainsi que les lieux de stockage de matériaux seront prévus à une distance suffisamment grande des excavations pour éviter tout risque d'éboulement de l'excavation.

Si la voirie de chantier ne peut pas être pourvue d'un revêtement, il faudra veiller à ce que les véhicules qui quittent le chantier ne salissent pas la route. Au besoin, toute souillure sera immédiatement nettoyée.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour limiter la propagation de poussière provoquée par la circulation des véhicules (asperger avec de l'eau, prévoir une couche supérieure en gros grains).

L'entrepreneur veillera à un accès bien praticable jusqu'au chantier pour éviter d'endommager les trottoirs. Au besoin, il installera des plaques de roulage ou réparera l'endommagement des trottoirs à ses frais.

Transport et stockage de matériaux de construction

L'entrepôt pour le stockage de matériaux de construction doit être suffisamment grand pour éviter que des palettes ne doivent être empilées. Lors de l'implantation, il faudra tenir compte de l'accessibilité depuis la rue pour l'acheminement des matériaux et de la mise en place de la grue pour la manipulation au sein du chantier. Il faut par ailleurs éviter que des charges ne doivent être levées au-dessus de travailleurs ou au-dessus de la voie publique.

Si nécessaire, il faudra baliser la zone à risques et mettre en place la signalisation nécessaire.

L'acheminement et le stockage de sable dans des big bags est préférable à l'acheminement en vrac (déversé en vrac). Cela évite le développement de poussière, la souillure du sable et la perte de matériaux.

Les big bags doivent être traités conformément aux prescriptions du fournisseur.

Montage d'engins de chantiers, d'engins de levage, de camions, de camions malaxeurs, de pompes à béton

Lors du montage des engins ou des machines sur le chantier, une analyse des risques sera réalisée en concertation avec le coordinateur de sécurité et le fournisseur/sous-traitant pour garantir que l'exécution des travaux se fasse en toute sécurité.

Dans le cadre de cette analyse, les éléments suivants seront pris en compte:

- la stabilité du sol;
- la présence éventuelle de constructions ou de conduites souterraines;
- la stabilité des excavations;
- les distances de sécurité à respecter par rapport au puits de fondation;
- la présence de conduites électriques (conduites aériennes en cas de travaux sur des voies ferrées ou des conduites à haute tension) et les distances de sécurité à prendre en compte.

Si nécessaire, il y a lieu de prendre contact avec le propriétaire ou le gestionnaire des impétrants et/ou des constructions souterraines pour connaître l'emplacement exact des conduites ou des constructions et pour obtenir les bonnes procédures de travail.

Le cas échéant, une signalisation adéquate devra être mise en place pour que toutes les personnes concernées par la livraison de matériaux de construction, par le déchargement des camions ou lors du traitement des matériaux sur le chantier soient informées de la présence de ces conduites aériennes.

Une attention spécifique est par ailleurs accordée aux conduites souterraines qui peuvent compromettre la stabilité des engins ou des machines mis en place ou qui peuvent être endommagées par le trafic en passage.

En cas de présence de conduites électriques aériennes, les distances de sécurité prescrites doivent être respectées.

Un éclairage supplémentaire sera installé si nécessaire le long de la voirie du chantier et sur les lieux de déchargement afin que l'opérateur de la pompe à béton ou de la grue puisse évaluer correctement l'environnement de travail et puisse monter sa machine en sécurité.

Signalisation en cas d'occupation de la voie publique ou en cas de nuisances pour la circulation

L'entrepreneur veille à installer la signalisation nécessaire et conforme ainsi que l'éclairage correspondant en cas d'occupation de la voie publique. Après présentation des pièces justificatives, les coûts de l'autorisation de signalisation sont remboursés par le maître d'ouvrage.

Une copie du plan de signalisation et de l'autorisation de signalisation est transmise au coordinateur de sécurité. Celui-ci apprécie le plan de signalisation en fonction de l'exécution des travaux par les différents intervenants et doit, si nécessaire, demander un élargissement temporaire de l'occupation temporaire de la voie publique. Il accordera par ailleurs une attention spécifique à la livraison d'éléments de grande taille lorsque les camions et les grues restent sur la voie publique et gênent temporairement le trafic.

LIVRAISON DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Transport par la voie publique

Lors de la livraison de matériaux de construction, il faudra porter l'attention nécessaire à l'arrimage de la charge pour éviter que celle-ci ne glisse ou ne bouge pendant le transport et ne soit endommagée.

Les éventuelles avaries des matériaux livrés sont contrôlées lors de leur arrivée sur le chantier comme des griffes, des bosses ou des coups, des coins endommagés, des cassures ou des fissures,

Cela est spécifiquement d'application (liste non exhaustive):

- éléments de façade de parois et de sol en béton préfabriqué;
- matériaux, blocs de maçonnerie, panneaux, ... restant visibles;
- panneaux pour bardage ou recouvrement de murs;
- portes et fenêtres.

Transport d'éléments de grandes dimensions

Lors du transport d'éléments de grandes dimensions, une concertation préalable doit avoir lieu entre le fournisseur et l'exécutant des travaux de placement.

Si d'application, le coordinateur de sécurité convoquera une réunion préparatoire pour passer les accords nécessaires à propos (liste non exhaustive/ biffer ce qui ne convient pas):

- des œillets de levage à prévoir dans les éléments préfabriqués et points de fixation pour stabiliser les éléments lors du montage;
- des appareils de levage (longueur de la flèche et capacité de levage) et accessoires de levage à prévoir;
- des accessoires pour la dépose verticale d'éléments fournis horizontalement;
- du lieu de montage pour les appareils de levage;
- du lieu de stockage pour l'éventuel stockage intermédiaire et les accessoires pour le stockage;
- du balisage de la zone de travail dans laquelle l'accès est interdit durant les travaux de montage;
- des ajouts sur le plan de signalisation et déviation éventuelle du trafic;
- de la mise hors service temporaire des conduites électriques aériennes.

Les mesures de prévention convenues sont notées dans le journal de coordination.

Transport de béton frais

Lors du transport de béton frais, l'attention nécessaire devra être accordée à la conservation et à la qualité du béton et à la sécurité des travailleurs au moment du déchargement des camions.

Le transport sera effectué de manière à ne pas rompre l'homogénéité du mélange de béton. Le béton avec une classe de consistance S2 ou supérieure devra déjà être transporté avec un camion malaxeur.

Le béton utilisé pour les fondations des routes d'une classe de consistance 'terre humide' ou S1 et le sable stabilisé peuvent être fournis avec un camion à benne basculante. Des mélanges liés avec du ciment qui sont livrés avec un camion à benne basculante devront être protégés du dessèchement lors du transport en recouvrant la benne avec une bâche.

Les lieux de déchargement et la voirie de chantier devront avoir une portée suffisante pour supporter le poids des camions malaxeurs ou des camions à benne basculante. La distance jusqu'aux tranchées doit être suffisamment grande et égaler au minimum la profondeur de la tranchée (mesurée jusqu'au pied du talus).

Les accords relatifs aux mesures de prévention prévues doivent être repris dans le journal de coordination.

01.2 Plans de sécurité et de santé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le soumissionnaire tiendra compte des dispositions de l'AR du 25/01/2001 (publié au Moniteur Belge le 07/02/2001) concernant les chantiers temporaires ou mobiles. L'entrepreneur joindra à sa soumission les documents justificatifs concernant les chantiers temporaires ou mobiles conformément à l'art. 30 de l'AR du 25/01/2001 afin que le coordinateur-projet puisse juger de la valeur et de la concordance avec son plan de sécurité et de santé.

Pour des adjudications publiques les modifications reprises dans AR du 15.07.2011 à l'Article 158 et 159 sont d'application.

En cours de réalisation, toutes les modifications discutées en concertation avec le coordinateur-réalisation seront ajoutées dans l'ordre où elles se présentent, de façon que le plan de sécurité et de santé reflète à tout moment l'avancement des travaux.

CADRE Légal

L'AR du 25/01/2001 (publié au Moniteur belge le 07/02/2001) concernant les chantiers temporaires ou mobiles organise la mise en application de nouveaux concepts et obligations en matière de sécurité et de santé sur les chantiers. Sur base du chapitre V de la loi sur le bien-être du 4/8/1996, le nouvel arrêté d'exécution a transposé en droit belge la directive européenne 92/57/CE du 24/6/1992 concernant les prescriptions minimales en matière de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles. Les textes complets de la loi et de l'arrêté peuvent être trouvés sous les rubriques "Réglementation" - "Bien-être au travail" du site Web du Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (http://www.meta.fgov.be).

Conformément à l'art. 30 de l'arrêté, le plan de sécurité et de santé doit faire partie, selon le cas, du cahier spécial des charges, de l'appel d'offres ou des documents contractuels et y être inclus comme une partie séparée et intitulée comme telle.

Le plan de sécurité et de santé , rédigé par le maître de l'ouvrage ou par le coordinateur en phase de project, veille à ce que tous les dispositifs de prévention pour stimuler le bien-être des travailleurs de l'entrepreneur, de l'entrepreneur lui-même, du maître de l'ouvrage et de ses délégués, ainsi que de toutes les personnes autorisées à circuler sur le chantier, soient suivis tout au long des choix de construction, de technique et d'organisation, lors de l'établissement du planning des différentes phases des travaux et lors de l'estimation des délais d'exécution des différents ouvrages et au cours de l'exécution même des travaux. A cet effet, le plan (pssp) comportera:

- L' identification de toutes les personnes concernées: les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre chargés de la conception (l'architecte, l'ingénieur, les entrepreneurs, les sous-traitants en ligne hiérarchique, le conseiller prévention, le nombre des travailleurs), le coordinateur-projet, le coordinateur-réalisation et tous les autres intervenants dès le moment où ces personnes sont concernées par les travaux;
- Le planning du chantier ainsi qu' une estimation de la durée d'exécution des différents travaux ou des différentes phases de travail concomitantes ou successives;
- Une analyse des risques par phase avec les interférences et les mesures de prévention adaptées aux caractéristiques de l'ouvrage de construction et des travaux à risques, y compris les mesures de coordination;
- Un plan du chantier avec l' implantation des baraques de chantier, des zones de stockage pour les matériaux et les produits dangereux, les machines et le matériel, les zones d'acheminement et d'évacuation;
- Une liste d'instructions à l'attention de tous les intervenants;
- Une liste des produits mis en œuvre et des risques pour les tiers et les travailleurs;
- L' organisation des premiers secours et la notification des accidents du travail;
- Les annexes: cartes d'instructions en matière de sécurité pour les produits, des copies des certificats de contrôle légalement obligatoires, des copies des avis obligatoires.

Indépendamment du nombre d'entrepreneurs concernés par l'exécution des travaux, chacun d'entre eux est tenu d'appliquer le règlement en matière de bien-être. Sont en général d'application: la loi sur le bien-être du 4/8/1996, avec les principes généraux de prévention, les prescriptions récentes du RGPT (Règlement Général pour la Protection du Travail), le CODEX et les publications du CNAC (Comité national d'action pour la sécurité et l'hygiène dans la construction - http://www.cnac.be/), la réglementation sur les mesure de protection individuelle (MPI) et les équipements de travail (art. 52 AR), les autres dispositions en matière de bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail (art. 51 AR).

Un plan de sécurité et de santé simplifié

L'établissement d'un plan de sécurité et de santé au contenu limité est autorisé lorsque deux ou plusieurs entrepreneurs travaillent simultanément ou successivement sur le chantier et/ou:

- lorsque la durée présumée des travaux n'excède pas le seuil de 500 hommes-jour;
- lorsque la durée présumée des travaux est inférieure à 30 jours et que moins de 20 travailleurs sont mis à l' œuvre simultanément;
- lorsque les activités du chantier ne figurent pas dans la liste des activités comportant des risques comme dans l'art. 26 §1 de l' arrêté.

L'obligation de notification des chantiers

Depuis le 1er septembre 2011, l'ouverture d'un chantier temporaire ou mobile doit être notifiée par voie électronique à l'administration de la sécurité du travail compétente pour le lieu où les travaux sont exécutés.

L'obligation de notification est à charge de la direction chargé de l'exécution, en général l'entrepreneur principal

Lorsque plusieurs entrepreneurs interviennent sur le chantier et qu'il n'y a pas d'entrepreneur principal, ils satisfont tous à la définition du "direction de l'exécution". Dans ce cas, l'obligation de notification est à charge du premier entrepreneur à effectuer des travaux sur le chantier.

Les travaux concernés par l'obligation de notification sont:

- soit, tous les chantiers comportant un ou plusieurs travaux visés dans la liste des activités entraînant des risques spécifiques, visés à l'article 26 §1 de l'Arrêté Royal, dès lors que la durée totale du chantier est supérieure à cinq jours ouvrables;
- soit, tous les chantiers dont le volume présumé des travaux est supérieur à 500 hommes-jour ou lorsque la durée présumée des travaux est supérieure à 30 jours ouvrables et que plus de 20 travailleurs sont mis à l'œuvre simultanément;

La communication de l'avis d'ouverture doit se faire au plus tard **le quinzième jour** qui précède le jour où les travaux débutent sur le chantier. Dans une première phase, cela se fait de préférence par écrit avec les mentions déterminées par l'annexe II de l'arrêté royal. On peut également faire usage du formulaire de notification au Comité national d'action pour la sécurité dans la construction (CNAC) ou d'une copie, à condition que toutes les mentions imposées y figurent.

Chantier avec un seul entrepreneur

Il est important pour les travaux exécutés par un seul entrepreneur de respecter les prescriptions spécifiques de la section VI de l'arrêté "clauses d'application sur tous les chantiers" et de la section V "chantiers où un seul entrepreneur intervient". Si l'entrepreneur décidait de travailler avec des sous-traitants ou des indépendants alors qu'il avait signifié par écrit qu'il travaillerait sans sous-traitants ou autres indépendants, les frais supplémentaires liés aux obligations supplémentaires de coordination seraient à charge de l'entrepreneur et non du maître de l'ouvrage.

Les travaux d'une valeur inférieure à 25 000 EUR

Tout entrepreneur ou un de ses travailleurs employés sur un petit chantier où des activités comportant des risques spécifiques énumérés à l'article 26 §1 de l'arrêté sont exécutés, peut lui-même exercer la fonction de coordinateur s'il satisfait aux conditions suivantes :

- avoir une expérience professionnelle utile d'au moins 15 ans dans la pratique des travaux de construction pour lesquels la fonction de coordinateur est exercée;
- être capable d' assumer des responsabilités;
- ne pas avoir fait l'objet d'une condamnation pénale, d'une sanction administrative ou d'un ordre d'arrêt des travaux pour des infractions aux dispositions légales relatives au bien-être des travailleurs.
- avoir suivi une formation de perfectionnement

En ce qui concerne l'expérience professionnelle utile, il est clair que l'entrepreneur qui a, par exemple, effectué pendant plus de 15 ans des travaux de toiture, peut exercer la fonction de coordinateur pour des activités telles que la réparation ou la pose de charpentes, la maçonnerie de cheminées (non industrielles), les travaux d'isolation et de couverture de toiture, l'exécution de gouttières, mais qu'il ne peut pas exercer la fonction de coordinateur lorsque des travaux de terrassement viennent s'y ajouter.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Excavations, terrassements et travaux de démolition

Lors de la réalisation d'excavations, les consignes de sécurité, telles que reprises dans le Plan de Sécurité et de Santé établi par le coordinateur de sécurité, doivent être respectées.

Stabilité des parois excavées

La stabilité des parois excavées sera assurée avec un talutage correct. Au besoin, un blindage devra être mis en place. Les recommandations établies par le CSTC et le cnac serviront de fil conducteur.

La profondeur de la fouille est contrôlée après l'excavation par l'ingénieur/l'architecte.

Une signalisation adaptée sera mise en place pour baliser la zone autour de l'excavation. Une distance de sécurité suffisamment grande sera prise en compte en cas de circulation de véhicules de chantier ou de stockage de matériaux de construction à côté de l'excavation.

Limitation du développement de poussière et de l'exposition à la poussière

Lors de l'excavation et des travaux de démolition, les recommandations pour éviter ou limiter le développement de poussière seront prises en compte.

Au besoin, les talus seront protégés avec un film plastique. Celui-ci offre une bonne protection tant en cas de fortes pluies (risque d'affaissement du talus) qu'en cas de sécheresse excessive (développement de poussière).

Lors de l'exécution des travaux, les exécutants doivent porter des vêtements de travail et les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés comme des gants, des lunettes de protection, une protection respiratoire (minimum FP3).

Travaux de démolition en hauteur

Pour limiter la dispersion de poussière, des bâches devront être posées sur les échafaudages en cas de travaux de démolition, de ravalement de façade, de travaux de sablage... Les travailleurs occupés dans cette zone protégée doivent porter des vêtements de travail ainsi que des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés comme des gants, des lunettes de protection et une protection respiratoire (masque anti-poussière type FP3 ou une protection respiratoire indépendante avec arrivée d'air autonome).

En cas de travaux de démolition, il est interdit de déverser des gravats d'étages supérieurs mais une goulotte doit être utilisée. Il est également recommandé de recouvrir les conteneurs à déchets d'une bâche pour limiter la dispersion de poussière.

Travaux de démolition – Équipements de travail

Lors de travaux de démolition, des équipements de travail adaptés doivent être utilisés pour réduire à un minimum la production de poussière.

En cas d'utilisation d'un marteau piqueur, d'une disqueuse, ... les mesures nécessaires devront être prises pour limiter la dispersion de poussière en installant un dispositif d'aspiration de la poussière adapté sur la machine même.

Travaux de démolition– Produits dangereux

Avant d'entamer les travaux de démolition, il y a lieu de détecter sur le chantier la présence éventuelle de produits dangereux mais aussi de substances toxiques ou dangereuses, de substances combustibles ou explosives...

Enlèvement d'amiante: travailler en dépression

Phase de projet - Construction durable

Au moment du projet, l'attention nécessaire devra être consacrée à la construction durable. Cela signifie que la construction devra de préférence être réalisée avec des éléments réutilisables et donc démontables. La production de déchets de démolition est de la sorte limitée, tout comme le développement de poussière.

Les informations nécessaires doivent être reprises dans le DIU pour les travaux ultérieurs.

01.22 PSS travaux de superstructure

DESCRIPTION

Se référer à l'article 01.2 et aux indications du coordinateur sécurité et santé.

01.23 PSS travaux de toiture

DESCRIPTION

Se référer à l'article 01.2 et aux indications du coordinateur sécurité et santé.

01.24 PSS travaux de façade

DESCRIPTION

Se référer à l'article 01.2 et aux indications du coordinateur sécurité et santé.

02 Modalités de l'entreprise

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les prescriptions générales et particulières reprises dans le présent chapitre expliquent, modifient et/ou complètent les clauses reprises dans le cahier spécial des charges ainsi que les clauses légales et les Arrêtés Royaux concernant les marchés publics, les marchés de travaux, de fournitures et de services.

Toutes les dérogations aux prescriptions générales doivent être dûment motivées en raison des particularités propres au marché considéré.

02.1 Obligations de l'entreprise

02.11 Visite préalable du chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Par la remise de son offre, le soumissionnaire reconnaît s'être rendu sur place et s'être rendu compte de la situation existante sur le lieu de construction, de sa situation, de ses abords et des voies d'accès. Par conséquent, il est entendu que le soumissionnaire s'est pleinement rendu compte de l'ampleur de l'entreprise et du degré de difficulté des travaux à exécuter, plus particulièrement en ce qui concerne:

- la coordination générale des travaux;
- l'aménagement du chantier;
- les dispositifs de sécurité à mettre en place sur le chantier;
- les possibilités d'acheminement et de stockage des matériaux de construction;
- l'installation des échafaudages;
- les éventuels travaux de démolition;
- la possibilité de gestion des déchets et l'ampleur des travaux de démolition;
- le cas échéant, la reprise du mur mitoyen ainsi que le parachèvement au droit de ce mur ou des constructions existantes, ...

02.12 Responsabilités

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les responsabilités de l'entrepreneur sont précisées par les clauses administratives du cahier spécial des charges.

02.13 Intégralité de la soumission

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

MONTANT DE L'ENTREPRISE

L'énumération des prestations dans les différents documents ainsi que les descriptifs du cahier des charges techniques et/ou du cahier spécial des charges ne doivent pas être considérés comme restrictifs. Dans le cadre du prix forfaitaire qu'il mentionne dans sa soumission, l'entrepreneur est tenu de livrer toutes les prestations afférentes à et/ou en relation avec la finition complète et impeccable des travaux compris dans le présent dossier d'entreprise:

Les fournitures et prestations complémentaires qui ne figurent pas explicitement dans le cahier spécial des charges, les plans de détails ou d'exécution, mais qui sont indispensables en vue de l'exécution des travaux ou des installations techniques selon les règles de l'art, font intégralement partie du présent marché et sont supposées être comprises dans l'offre de prix.

Les éventuelles lacunes ou remarques sont notifies dans l'offre (attention réserves) à défaut de quoi elles sont supposées comprises dans l'offre de prix.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas invoquer la sous-estimation ou la mauvaise compréhension des travaux décrits afin d'obtenir une modification du contrat. Le pouvoir de modification en cours d'exécution appartient au seul pouvoir adjudicateur

Le soumissionnaire comprendra dans son prix toutes les mesures indispensables pour mener à bien les travaux compte tenu des circonstances propres au lieu d'exécution du marché. A cet effet, il est tenu de se rendre compte sur place de la situation existante. Aucun supplément ne sera attribué en raison de circonstances imprévues qui pourraient en découler.

Les raccordements aux régies ne sont pas mis à disposition par l'administration, sauf convention expresse écrite. Ces frais sont à charge de l'entreprise conformément aux prescriptions en vigueur et sont répartis sur les différents postes.

En cas de contradiction entre les différents documents, l'ordre suivant vaut pour l'interprétation : 1° les plans ; 2° le cahier spécial des charges ; 3° le métré récapitulatif.

Lorsque les plans contiennent des contradictions, l'entrepreneur peut prétendre avoir prévu l'hypothèse la plus avantageuse pour lui, à moins que le métré ne donne des précisions à cet égard.

décomptes

Toutes les quantités mentionnées dans le métré récapitulatif sont forfaitaires, excepté les quantités exécutées à bordereau de prix, qui portent la mention "QP" Quantité Présumée". Toute modification, ajout ou suppression de travaux opérée à la demande de l'administration fera l'objet d'un décompte. Une distinction sera faite entre les différentes sortes de décomptes suivants:

Décomptes en raison du jeu des Quantités Présumées

Seuls les travaux et articles qui sont explicitement mentionnés en quantités présumées dans le cahier spécial des charges entrent en ligne de compte. Tout dépassement des quantités prévues aux postes quantités présumées doit faire l'objet d'une approbation par le maître de l'ouvrage préalablement à toute exécution de ces quantités. Après l'exécution, elles sont décomptées sur la base des prix unitaires indiqués. L'entrepreneur est tenu de présenter toutes les preuves utiles afin de déterminer les quantités exactes. Si les travaux s'exécutent autrement qu'à prix global, les divers éléments nécessaires au calcul des montants à payer font l'objet de constatations contradictoires.

Décomptes suite aux modifications en cours d'exécution des travaux

En principe, on évitera autant que possible d'ajouter ou de supprimer des travaux. Toutefois, lorsque cela s'avère inévitable, les décomptes feront l'objet d'une annexe. Les décomptes sont établis avant l'exécution des travaux et à la condition suspensive d'être approuvés par le maître de l'ouvrage.

Pour tous types de travaux, la réalisation de travaux non inscrits au bordereau de soumission ou le dépassement des quantités inscrites à ce bordereau requiert obligatoirement l'approbation spécifique du maître de l'ouvrage préalablement à leur exécution.

02.14 Cahier des charges de référence

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Du fait du dépôt de son offre, l'entrepreneur reconnaît avoir pris connaissance du CCTB (Clauses administratives, juridiques et techniques) et de toutes les clauses intitulées "généralités" concernant les postes d'exécution repris dans les documents du marché. Les articles de "généralités" du tome 0 sont d'office d'application pour tous les travaux exécutés dans la mesure où elles couvrent l'ensemble de l'entreprise.

Le cahier spécial des charges suit la structure de base du CCTB et le complète. Des précisions peuvent être données au sujet des articles retenus et/ou ajoutés en ce qui concerne le choix des matériaux, les spécifications, les éventuels accessoires, les critères particuliers de performances et les notes d'exécution complémentaires.

02.15 Normes de référence

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'ensemble des normes d'application pour le present cahier des charge type est repris dans le "Catalogue des documents de référence"

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

02.16 Plans, documents et objets du marché

02.2 Organisation du chantier

02.21 Direction et coordination de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur principal garantira une coordination optimale et un bon planning des travaux entre ses différents sous-traitants et les autres entrepreneurs qui seraient amenés à travailler simultanément sur le chantier. La simultanéité de travaux ne pourra en aucun cas être invoquée comme motif de réclamation vis-à-vis du maître de l'ouvrage.

Ainsi, il est indispensable de signaler à temps la nécessité d'intervention d'autres entrepreneurs afin de ne pas encourir de retard ou de se gêner mutuellement. En cas de divergences, la seule décision de l'architecte et/ou du coordinateur-réalisation sera irrévocable.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur remettra à l'architecte et au maître de l'ouvrage:

- une liste de tous les sous-traitants qui travailleront sur le chantier (en mentionnant leur adresse, numéro de téléphone et leur agréation).
- le nom du conducteur qui sera présent sur le chantier jusqu'à la fin des travaux.

02.21.6 Tracé de la zone de construction

02.21.6a Tracé de la zone de construction

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les moyens matériels et des prestations à effectuer afin de visualiser les limites des constructions et de permettre le contrôle par un délégué de l'administration communale, l'architecte et/ou le maître de l'ouvrage. Lorsque l'entrepreneur constate des anomalies sur le terrain, il consultera le permis de bâtir attribué et il avertira immédiatement l'architecte et le maître de l'ouvrage.

Ceux-ci approuveront le piquetage et consigneront leur accord dans le journal des travaux, après quoi les travaux de fondation pourront commencer. Le piquetage des ouvrages de construction sur le terrain se fera entre autres à l'aide de lattes de profil et de repères de niveau.

Les repères de niveau servant à indiquer le niveau fini du sol sont appliqués de manière indélébile le plus rapidement possible et ce en concertation avec l'architecte.

Le niveau 0,00 correspond au niveau du sol fini du rez-de-chaussée ou selon les indications sur les plans. En principe, le niveau 0,00 doit toujours être prévu à au moins 20 cm au-dessus de l'axe de la route, sauf mention contraire explicite sur les plans ou indication différente sur place.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES :

[NBN ISO 4463-1][NBN ISO 4463-2][NBN ISO 4463-3][NBN ISO 7077][NBN ISO 7078][NBN ISO 3443]

MESURAGE

- unité de mesure: -

- nature du marché: PM, compris dans l'ensemble des poste du marché.

02.21.7 Plans as-built

02.21.7a Plans as-built

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Conformément aux exigences du cahier spécial des charges, l'entrepreneur est tenu de remettre les plans as-built au maître de l'ouvrage. Il s'agit de représentation graphique des installations techniques réalisées et des conduites posées (gaz, sanitaires, chauffage, électricité, ascenseurs, …) et ce sur l'ensemble de leur parcours jusqu'au raccordement aux conduites de distribution publique.

Ils sont établis à l'échelle 1/50 et sont remis au maître de l'ouvrage en deux exemplaires, avant de procéder à la réception provisoire. Comme base, on pourra utiliser les plans d'exécution disponibles dans le dossier d'adjudication et/ou demander les plans digitalisés à l'auteur de projet.

A remettre d'office après l'exécution des travaux

- plans as-built de la distribution d'eau
- plans as-built des conduites de chauffage
- plans as-built des égouts enterrés et aériens
- plans as-built des conduites de distribution de gaz
- plans as-built et schéma de l'installation électrique
- plans et coupes as-built des conduits, bouches et autres éléments liés au système de ventilation

MATERIAUX

- Options

Des coupes, schémas ou plans de détails seront remis à l'auteur de projet en cas de changement d'épaisseur ou de type de matériau utilisés dans les parois constituant l'enveloppe, notamment en ce qui concerne les isolants mis en place.

MESURAGE

- unité de mesure: -

- nature du marché: PM compris dans l'ensemble des postes du marché.

02.24 Particularités de chantier

02.24.1 Travail en dehors des limites de chantier

02.24.1a Protection des voies d'accès

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les voies publiques et les trottoirs devront être protégés efficacement contre tout éventuel dommage. Ni matériaux ni déchets ne pourront être déposés sur la voie publique ou gêner la circulation. A ce sujet et en ce qui concerne les travaux proprement dits, l'entrepreneur est tenu de respecter tous les règlements de police en vigueur.

En cas de dommages éventuels, l'entrepreneur remettra les voiries en leur état initial avant la réception provisoire. Les frais inhérents aux éventuelles réparations qui s'imposeraient après la réception seront réclamés à l'entrepreneur.

MESURAGE

- unité de mesure: -

- nature du marché: PM compris dans l'ensemble des postes du marché.

02.5 Documents de chantier

02.53 Dossier de clôture

02.53.1 Plans As-Built

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Voir poste 02.21.7a

02.53.2 Fiches techniques approuvées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Des fiches techniques seront remises à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage.

Ces fiches concernent les éléments suivants, et seront fournies avant installation ou mise en oeuvre et/ou en fin de chantier:

- Fiches-produits des matériaux d'isolation: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches-produits des éléments de vitrage: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches-produits des châssis, lanterneaux et autres éléments de menuiserie extérieure contenant du vitrage: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches-produits des portes et portes de garage: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements producteurs de chaleur (chaudière / pompe à chaleur / poêle à pellets / ***): oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements producteurs d'eau chaude sanitaire (chaudière / pompe à chaleur / poêle à pellets / ***) : oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements liés au système de ventilation (ventilateurs, filtres, récupérateurs de chaleur, ...): oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des panneaux solaires thermiques, supports à la production de chauffage / eau chaude sanitaire / chauffage et eau chaude sanitaire: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- ~~Fiches produits des panneaux solaires photovoltaïques:oui / non. Remise: avant / après / avant et après mise en oeuvre.~~
- Fiches produits des divers revêtements de sols: oui. Remise: avant-mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements sanitaires (baignoires, douches, robinetterie, ect..): oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements éléctriques : oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des divers produits de parachévement (plafond rf, enduit, porte intérieure, etc..): oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des divers revêtements de toitures : oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Fiches produits des équipements incendie: oui. Remise: avant mise en oeuvre.
- Ect…..

03 Études, essais et contrôles

03.1 Etudes techniques préliminaires (par l'entreprise)

03.3 Études et essais de sol

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

Pour tout ce qui concerne la reconnaissance des terrains et essais, l'auteur de projet, l'ingénieur en stabilité et l'entrepreneur se réfèreront à la norme [NBN EN 1997-2] à son addendum [NBN EN 1997-2/AC : 2010] et à l'annexe belge [prNBN EN 1997-2 ANB : 2011].

Les essais de sols seront réalisés par un laboratoire indépendant, agréé par les ministères compétents et approuvé par le maître de l'ouvrage.

03.11 Relevés et tracés des ouvrages

03.11.1 Relevés de terrains

03.11.1a Levés topographiques

03.11.4 Tracé des ouvrages

03.13 Études de stabilité

03.21 Repérages sur plans / archives

03.21.1 Réseaux techniques

03.21.1b Réseau d'égouttage

DESCRIPTION
Ce poste concerne la vérification du circuit d'égouttage présent en cave afin de raccorder le nouveau réseau d'égouttage.

MESURAGE

- unité de mesure: FFT
- code de mesurage : -
- nature du marché: QF

03.85 Essais sur l'ensemble ou parties d'un édifice

03.85.3 Essais d'étanchéité

03.85.3a Contrôle de l'étanchéité à l'eau du réseau d'égouttage

04 Installation de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les travaux préparatoires en ce qui concerne l'aménagement du chantier comprennent les mesures administratives et d'organisation ainsi que les moyens techniques afin de permettre la réalisation des travaux selon les dispositions reprises dans les documents du marché et ce, en fonction de l'ampleur du marché, du degré de difficulté et des exigences en matière de sécurité et d'hygiène.

Tous les équipements de travail, tels que le matériel, l'énergie, l'eau, les moyens de communication, le transport, etc. ainsi que les raccordements (provisoires) aux installations d'utilité publique, les permis, paiements ou cautions nécessaires, pour la réalisation de l'entreprise sont également compris. Ceci vaut également pour les aspects particuliers de l'aménagement du chantier, sauf si les documents du marchéprévoient explicitement un poste séparé pour certains de ces articles.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

Les obligations de l'entrepreneur sont stipulées dans les clauses administratives ainsi que dans les spécifications générales et techniques reprises au cahier spécial des charges. L'entrepreneur devra se rendre préalablement sur place pour se rendre compte de la situation et pour évaluer correctement l'état du terrain à bâtir et de tous les éléments qui pourraient perturber la bonne exécution de l'entreprise.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'aménagement et l'organisation du chantier se font avant le commencement des travaux et entièrement aux frais de l'entrepreneur. Si le cahier spécial des charges n'impose pas de prescriptions particulières à ce sujet, la planification concrète en est laissée à l'initiative et à la responsabilité de l'entrepreneur.

Une proposition d'aménagement peut toujours être soumise pour approbation au maître de l'ouvrage. L'adjudicataire est tenu d'avertir l'Administration du commencement des travaux au moins 24 heures à l'avance.

04.1 Accès au chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur réalisera un accès facile, sûr et solide pour le chantier. Tous les frais que pourraient occasionner les travaux de terrassement et autres, seront entièrement à charge de l'entreprise. L'entrepreneur est supposé connaître le type de sol et l'état du terrain et bien se rendre compte de toutes les difficultés qu'il pourrait rencontrer à ce niveau. En effet, il ne pourra invoquer aucun argument à ce sujet qui puisse justifier un retard d'exécution.

A défaut d'emplacements de parking, un espace sera réservé et aménagé afin de pouvoir servir de parking provisoire. Outre l'entretien de toutes les voiries provisoires ou existantes utilisées par lui ou ses sous-traitants, l'entrepreneur est également tenu de prendre toutes les mesures qui s'imposent afin de maintenir les voies publiques en bon état de propreté. Tous les éventuels dégâts seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

Pour l'utilisation du bâtiment, il convient également de garantir un accès permanent praticable pour les véhicules des services d'incendie conformément à l'arrêté royal [AR 7-7-1994 et ses modifications].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les empierrements provisoires seront aménagés selon les dispositions et dessins du cahier spécial des charges.

04.2 Préparation du site

04.3 Mesures de protection

04.4 Equipements de chantier

04.5 Terrains et locaux de chantier

04.11 Voies d'accès provisoires

04.11.1 Voies d'accès provisoires destinées aux piétons

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les voies d'accès provisoires permettront d'atteindre la baraque de chantier au sec et en toute sécurité.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La surface sera préalablement préparée en déblayant la couche superficielle et la boue.

04.11.3 Voies d'accès provisoires destinées aux poids lourds (>3,5 T)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les voies d'accès provisoires permettront toute circulation à destination et en provenance du chantier. Ce chemin sera également mis à la disposition d'autres entrepreneurs occupés simultanément sur le chantier.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La surface sera préalablement préparée en déblayant la couche superficielle et la boue.

04.22 Tracé des ouvrages

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les moyens matériels et des prestations à effectuer afin de visualiser les limites des constructions et de permettre le contrôle par un délégué de l'administration communale, l'architecte et/ou le maître de l'ouvrage. Lorsque l'entrepreneur constate des anomalies sur le terrain, il consultera le permis de bâtir attribué et il avertira immédiatement

l'architecte et le maître de l'ouvrage. Ceux-ci approuveront le piquetage et consigneront leur accord dans le journal des travaux, après quoi les travaux de fondation pourront commencer.

Le piquetage des ouvrages de construction sur le terrain se fera entre autres à l'aide de lattes de profil et de repères de niveau. Les repères de niveau servant à indiquer le niveau fini du sol sont appliqués de manière indélébile le plus rapidement possible et ce en concertation avec l'architecte. Le niveau 0.00 correspond au niveau du sol fini du rez-de-chaussée ou selon les indications sur les plans. En principe, le niveau 0.00 doit toujours être prévu à au moins 20 cm au-dessus de l'axe de la route, sauf mention contraire explicite sur les plans ou indication différente sur place.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

- Exécution

Les normes de référence sont:

[NBN ISO 4463-1]; [NBN ISO 4463-2]; [NBN ISO 4463-3]

[NBN ISO 7077]

[NBN ISO 7078]

[NBN ISO 3443]

[ISO 1803]

[ISO 17123-1] Tomes 1 à 8

04.22.1 Tracé des ouvrages

04.22.1a Tracé des ouvrages

MESURAGE

- unité de mesure :

- code de mesurage : tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise.

- nature du marché : PM

04.31 Mesures de protection in situ

04.31.5 Protection de l'environnement et prévention des nuisances

04.31.5a Ordre et propreté

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur principal organisera un chantier ordonné et propre, dont il assumera régulièrement l'entretien pendant toute l'exécution des travaux. La propreté sur le chantier constitue la première mesure préventive en ce qui concerne la sécurité des personnes et la prévention des accidents de travail. Le présent article est d'application sur l'ensemble des travaux repris dans ce descriptif.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Déblaiement et nettoyage réguliers du chantier

Jusqu'à la réception provisoire, l'entrepreneur est responsable :

- du nettoyage hebdomadaire du chantier et des baraques de chantier;
- de l'évacuation régulière du chantier de tous les matériaux non utilisés et des déchets provenant des travaux effectués par lui et/ou ses sous-traitants;
- des mesures à prendre afin de maintenir en état de propreté les voies d'accès au chantier (voiries, égouts);

- de toutes les garanties imposées par les autorités communales en ce qui concerne le domaine public sont à charge de l'entrepreneur.

Nettoyage général avant la réception provisoire

A la fin des travaux et avant de pouvoir procéder à la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur est tenu d'effectuer un grand nettoyage de l'ensemble du chantier, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments qu'il a construits, équipés ou utilisés pendant la durée des travaux, qu'ils aient été salis par lui ou par ses sous-traitants.

Ce grand nettoyage comprend entre autres le lavage des châssis et vitrages, des portes, des sols, des tablettes de fenêtres, des appareils sanitaires, etc. Le nettoyage se fera à l'aide de produits de nettoyage appropriés et, au besoin, par du personnel spécialisé.

CONTRÔLESPARTICULIERS

Si, dans les huit jours suivant la mise en demeure signifiée par écrit, l'entrepreneur n'y a donné aucune suite, l'architecte et le maître de l'ouvrage se réservent le droit de faire nettoyer le chantier par des tiers et de faire évacuer les matériaux abandonnés. Les frais y afférents sont entièrement déduits de l'état d'avancement mensuel ou du décompte final de l'entrepreneur.

MESURAGE

- unité de mesure:
- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise
- nature du marché : PM

04.31.5b Nuisances sonores

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Définitions

chantier : tous les actes et travaux nécessaires à la construction, la transformation ou la démolition de bâtiments,d'ouvrages d'art, de voiries ou d'infrastructures.

chantier urgent : tout chantier dont l'exécution ne peut pas être postposée vers une plage horaire conforme au présent article pour des raisons de première nécessité ou pour éviter un péril imminent.

travaux de courte durée : tout chantier ponctuel, occasionnel et isolé, dont la réalisation ne dépasse pas 4 heures consécutives endéans la même journée et dont la plage horaire se situe du lundi au samedi entre 07h et 19h.

équipements de chantier : tout matériel, appareillage ou accessoire de chantier qui, de par sa nature, émet un niveau de bruit élevé et qui pourrait fonctionner de façon moins bruyante, en recourant aux meilleures technologies disponibles. Sont visés les équipements repris dans la liste suivante:

- appareil radiophonique et émetteur de musique;
- compresseur ;
- pompe ;
- groupe électrogène ;
- extracteur ;
- ventilateur ;
- HVAC ;
- table de sciage ;
- tapis roulant ;
- appareil de surfaçage du béton ;

- plieuse et cisaille de barres à béton ;
- foreuse sur colonne ;
- matériel équipé d'un moteur thermique ou électrique positionné en un point fixe pendant plus de 24 heures.

activité inévitablement bruyante : toute activité qui, de par sa nature, émet un niveau de bruit élevé et qui ne pourrait être exécutée de façon moins bruyante, même en recourant aux meilleures technologies disponibles.

Sont visés :

- le battage de pieux ;
- les travaux de palplanches ;
- les travaux de concassage ;
- les travaux de sciage ;
- le travail au marteau piqueur ;

bruit de chantier : le niveau spécifique total exprimé en décibels pondérés A (Lsp, chantier) de l'ensemble cumulé des équipements de chantier,mesuré à proximité immédiate des immeubles occupés, lorsque toutes les activités inévitablement bruyantes sont à l'arrêt.

voie publique :tout l'espace compris entre les alignements qui séparent les propriétés privées de la voirie ; cet espace comprend notamment : la chaussée, les trottoirs, les accotements, les dévers, les fossés, les berges et les talus.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Principe

Sans préjudice des conditions plus strictes fixées dans le permis d'environnement ou dans le cadre d'une déclaration préalable, le présent article fixe les conditions de bruit et de vibrations générés par des chantiers, nécessitant ou non un permis d'urbanisme et/ou un permis d'environnement à l'exclusion :

- des chantiers urgents ;
- des chantiers de courte durée

Les mesures de sources sonores sont effectuées avec le matériel, suivant la méthode et dans les conditions définies par l'arrêté [AGRBC20021121] fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesure du bruit.

Le matériel et les équipements utilisés sur chantier doivent être en bon état de fonctionnement, entretenus et équipés des protections acoustiques et vibratoires d'origine permettant la limitation de l'émission et la propagation du bruit et des vibrations.

Le chantier est géré, à la fois aux niveaux technique, organisationnel et comportemental de façon à ce que les nuisances sonores et vibratoires soient réduites au maximum.

L'exploitant de chantier appliquera toute mesure correspondant aux meilleures technologies disponibles économiquement acceptable.

Le bruit de l'ensemble des équipements de chantier ne peut dépasser les valeurs limites reprises dans le tableau suivant :

	Lsp, chantier en dB(A)	
Tranches horaires	du lundi au vendredi	samedi, dimanche et jour férié
07:00 – 19:00	60	42

19:00 – 07:00	42	42

Les activités inévitablement bruyantes sont interdites de 19h00 à 07h00 ainsi que les dimanches et jours fériés.

Les mesures nécessaires sont prises pour que les vibrations inhérentes à l'exploitation du chantier respectent :

1. à toute heure, les valeurs reprises dans la norme DIN 4150-3 relative aux dégradations aux bâtiments occasionnées par les vibrations, ou toute autre norme équivalente.
2. entre 19h00 et 07h00, les valeurs reprises dans la norme DIN 4150-2 relative à l'exposition humaine aux vibrations dans les habitations, ou toute autre norme équivalente.

Dérogations

Une dérogation aux dispositions reprises dans le tableau ci-dessus, peut être octroyée dans des circonstances exceptionnelles, notamment lorsque le chantier :

- ne peut être interrompu pour des raisons techniques ou de sécurité ;

ou

- est éloigné de zones habitées.

La demande de dérogation doit être introduite au moins 10 jours ouvrables avant le début des travaux faisant l'objet de la dérogation. La demande est introduite par lettre recommandée à la poste ou par porteur contre une attestation de dépôt auprès de l'autorité compétente. La demande contiendra au moins les informations suivantes :

1° nom/raison sociale et adresse du demandeur ;

2° nom du responsable du chantier et numéro de téléphone ;

3° adresse du chantier ou localisation sur un plan ;

4° références des dossiers, autorisations, permis d'environnement ou déclaration préalable relative au chantier ;

5° type de chantier selon le présent arrêté ;

6° nature des travaux nécessitant une dérogation d'horaire ;

7° motivation de la demande ;

8° horaire souhaité.

Information

Pour les chantiers, bénéficiant ou non d'une dérogation, l'exploitant du chantier devra informer par écrit les occupants de l'immeuble concerné et des immeubles occupés situés autour et/ou en face du chantier, de l'horaire, de la durée et de la nature de celui-ci et ce, au moins deux jours avant le début des travaux. Cette information sera réalisée également par le biais d'un affichage rédigé en français et en néerlandais et conforme au modèle repris en annexe. L'affiche sera d'une dimension minimale de 42 cm de hauteur sur 30 cm de largeur et maximale de 2.15m sur 2m

MESURAGE

- unité de mesure: -

- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

- nature du marché: PM

04.31.5c Nuisances dues à la poussière

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Lors de l'exécution de travaux susceptibles de provoquer de la poussière, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires afin de limiter les nuisances pour l'environnement. Ces mesures peuvent comporter l'aspersion d'eau et/ou la mise en place de bâches de protection.

MESURAGE

- unité de mesure : -
- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise
- nature du marché : PM

04.31.7b Réalisation de tunnels de protection

DESCRIPTION

Ce poste comprend la mise en place de tunnel de protection des piétons contre les chutes d'objets et de liquides.
Ce tunnel sera en aluminium et se placera aux abords des bâtiments en construction ou rénovation, pour des travaux de façades ou de toitures.

Caractéristiques techniques :

1) Résistance plafond: 150 kg/m²
2) Résistance à l'impact: 5 kg lâchés à 25 m de haut
3) Montage simple: une seule personne suffit et emboîtement facile
4) Juxtaposables en largeur et en longueur
5) Pieds réglables en hauteur

MESURAGE

- unité de mesure: FFT
- code de mesurage : -
- nature du marché: PG

04.41 Raccordements provisoires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Toutes les formalités ainsi que les frais pour le raccordement, la location, la consommation et l'entretien des différents raccordements provisoires seront entièrement à la charge de l'entrepreneur pendant toute la durée du chantier.

- Le raccordement provisoire au réseau électrique
- Le raccordement provisoire au réseau de distribution d'eau
- Le raccordement provisoire au réseau d'égouttage
- Le raccordement provisoire au réseau téléphonique

Attention

- Les raccordements définitifs sont prévus dans l'entreprise des postes respectifs.

- En ce qui concerne l'alimentation du chantier en eau et en électricité, l'entrepreneur peut être obligé de maintenir les raccordements lorsque d'autres entrepreneurs lui succèdent. Dans ce cas, il a droit à une indemnisation pour l'immobilisation de son matériel et pour l'utilisation. Le montant en sera soumis au maître de l'ouvrage pour accord.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

En ce qui concerne les raccordements provisoires, l'entrepreneur est tenu, de sa propre initiative, de contacter en temps utile les sociétés distributrices respectives afin de ne pas retarder le début et le déroulement des travaux.

CONTRÔLES

L'entrepreneur veillera à la conformité des installations avec les règlements des sociétés distributrices et en particulier à la conformité de l'installation électrique avec les prescriptions du Règlement général des Installations électriques (RGIE).

04.41.1 Raccordements provisoires

04.41.1a Alimentation en électricité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur principal est chargé de l'approvisionnement en courant électrique afin de permettre l'exécution des travaux. Il effectuera toutes les démarches nécessaires en vue d'obtenir un raccordement provisoire au réseau d'électricité. Il livrera les tableaux de chantier agréés ainsi que les câbles de raccordement.

L'entrepreneur veillera à ce que les installations provisoires et le matériel électrique utilisé satisfassent aux réglementations des sociétés distributrices et du Règlement Général des Installations Electriques (RGIE). Les installations sont soumises à la loi du bien-être au travail [L 19960804], au code sur le bien-être au travail [CBET] et au Règlement Général pour la Protection du travail [RGPT]. Tous les frais liés au raccordement et à la consommation seront à la charge de l'entrepreneur.

Attention

Lorsque certaines installations électriques doivent être renouvelées et que le cahier des charges prévoit que certaines parties (éclairage, signalisation, etc.) doivent rester en service pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin que les installations provisoires satisfassent aux prescriptions de la dernière édition du (RGIE).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur introduira la demande de branchement du chantier à l'aide d'un formulaire adressé à la société de distribution d'électricité. Tout le matériel, à l'exception des compteurs et de leurs protections, sera livré et placé par l'entrepreneur. L'entrepreneur tiendra compte du fait que l'électricité du chantier ne sera branchée que lorsque le procès-verbal de réception des tableaux électriques aura été remis par un organisme agréé. Lorsqu'un raccordement de câble doit être effectué sous terre, il y a lieu de se concerter préalablement avec la société distributrice. Afin d'obtenir un raccordement provisoire, le demandeur devra disposer d'au moins:

- un espace pour l'installation des compteurs et de leurs protections;
- le câble d'alimentation aérien,
- la mise à la terre.

Câble de raccordement

Le câble de raccordement sera livré et placé par l'entrepreneur. Le raccordement au réseau sera effectué par le distributeur de courant. Il y a lieu d'avertir en temps utile la société distributrice lorsqu'il faut traverser la voie publique. Lorsque le câble pour le raccordement provisoire doit également servir au raccordement définitif, celui-ci pourra être posé conformément aux prescriptions relatives au raccordement définitif.

(soit) Avec un câble provisoire

Le branchement à l'aide d'un câble provisoire ne peut se faire que pour un réseau aérien. Le câble de raccordement sera conforme aux normes en vigueur. La section sera déterminée en fonction de la puissance requise (section minimale des conducteurs: 4 x 10 + 10 mm2 cuivre). Il est interdit d'utiliser un câble de protection vert-jaune et il doit être isolé aux deux extrémités. Le câble provisoire ne pourra en aucune façon traverser la voie publique.

(soit) Avec un câble définitif

Réseau enterré : un câble de raccordement EVAVB à conducteurs en cuivre d'au moins 4x10 mm2 (selon la puissance

demandée) sera placé sous terre. Longueur: à partir de l'emplacement définitif du compteur + 1 m jusqu'à la bordure de la route, plus 1 mètre.

Réseau aérien : un câble de raccordement EVAVB à conducteurs en cuivre d'au moins 4x10 mm2 (selon la puissance demandée) sera placé sous terre. Longueur: à partir de l'emplacement définitif du compteur + 1 m jusqu'au pied du poteau de raccordement plus 10 m enroulés. (pour un poteau en bois: 11 m).

AGENCEMENT DU GROUPE COMPTEUR

- Dans un bâtiment fermé : Lorsque le groupe compteur et le tableau divisionnaire principal sont placés à l'intérieur d'un bâtiment, les prescriptions relatives à un raccordement définitif sont d'application (voir plus loin). Le local dans lequel les compteurs seront placés doit pouvoir être verrouillé.
- A l'extérieur ou dans un bâtiment accessible : Le groupe compteur et éventuellement le tableau divisionnaire principal sont placés dans une armoire de chantier. Lorsque le raccordement se fait avec un câble définitif, l'armoire de chantier sera placée, dans la mesure du possible, à l'endroit où le compteur définitif est prévu.

Armoire de chantier :

- Celle-ci se composera d'une partie 'branchement' qui contiendra le compteur et ses protections et d'une partie 'répartition', logée dans la même armoire ou dans une autre. Ces armoires peuvent être regroupées ou placées individuellement. L'armoire contenant la protection principale devra toutefois se trouver le près possible du branchement sur secteur. Le compteur et ses protections seront placés dans une armoire par la société distributrice. Lorsque l'armoire du compteur sera livrée par le demandeur, celle-ci doit pouvoir être scellée.
- Dimensions intérieures minimales de la partie 'branchement' (l x p x h) : 400 x 250 x 800 mm .
- L'armoire de chantier sera réalisée dans un matériau indéformable et autoextingible (le bois n'est pas autorisé). Le degré de protection selon la NBN C 20-001, contre la pénétration d'objets solides et liquides, sera de :
    - minimum IP 21 (lorsque la porte est ouverte).
    - minimum IP 30-7 (lorsque l'armoire est placée à l'intérieur)
    - minimum IP 34-7 (lorsque l'armoire est placée à l'extérieur).
- La protection mécanique du couvercle est RC3 et l'armoire devra être doublement isolée. Elle ne pourra en aucun cas être traversée par des éléments métalliques tels que boulons de mise à la terre, etc. Les traversées seront pourvues d'émerillons en matière synthétique adaptés au diamètre des câbles. Les percements inutilisés devront être obturés à l'aide de bouchons en matière synthétique.
- L'armoire ou la partie de l'armoire destinée au groupe compteur, devra pouvoir contenir un compteur triphasé et sa protection, qui se compose d'un interrupteur automatique à coupure en charge ou de fusibles. Cette armoire, ou cette partie d'armoire, devra pouvoir être scellée; elle sera également munie d'une serrure de sécurité dans le cas où cela s'avère nécessaire.
- Afin de faciliter la lecture, le compteur de kWh se situera à hauteur des yeux. A cette hauteur, le couvercle ou la porte de l'armoire seront munis d'un regard d'au moins 20 x 12 cm (h x l).
- Les inscriptions suivantes figureront à l'extérieur de l'armoire de chantier :
    - un triangle jaune cerclé de noir avec en son centre un éclair noir
    - l'indication de la tension dans l'armoire (230 V ou 3N/400V)

TABLEAU DIVISIONNAIRE, protections & points de branchement :

- Le tableau divisionnaire contiendra un interrupteur différentiel général, dont la sensibilité sera déterminée en fonction de la résistance de terre (voir ci-dessous) mais qui ne dépassera pas 300 mA.

- Une ou plusieurs prises de courant monophasées avec tige de mise à la terre conforme aux normes en vigueur. Eventuellement une ou plusieurs prises de courant triphasées avec tige de terre (type industriel).
- Les prises de courant pour le branchement des appareils devront présenter un degré de protection d'au moins IP 34. Elles pourront être placées sur les parois de l'armoire sans que les moyens de fixation ne menacent la double isolation.
- Pour chaque circuit, la même indication sera apposée sur le disjoncteur et la prise correspondante. Les prises de courant seront protégées au moyen de fusibles automatiques adaptés à l'intensité nominale de courant.
- Les prises de courant monophasées pourront être branchées par deux sur un fusible automatique; les prises triphasées seront chacune pourvues de leur propre fusible automatique.

Liaison à la terre

La liaison à la terre se composera d'un ou de plusieurs électrodes de terre et d'un conducteur de terre. Pour l'électrode de terre, on peut éventuellement utiliser la boucle de terre existante ou les barres de mise à la terre réglementaires. La résistance de terre déterminera la sensibilité de l'interrupteur différentiel. La formule utilisée est la suivante: R = U/I où

R = la résistance de terre (ohm)

U = la tension limite conventionnelle absolue (25 V)

I = la sensibilité de l'interrupteur différentiel général (IDG) Valeurs habituelles : 30, 100 et 300 mA.

La barre de mise à la terre sera reliée au rail de terre à l'aide d'un fil VOB jaune-vert (section minimale du conducteur de terre : 16 mm2).

MESURAGE

- code de mesurage:

Sauf dispositions contraires dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise et/ou dans les travaux respectifs dont ils font l'objet.

Attention

Le cas échéant, les frais de consommation doivent pouvoir être répartis entre les différents entrepreneurs.

04.41.1b Alimentation en eau

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur fera le nécessaire afin de prévoir l'alimentation en eau du chantier. Tous les frais liés aux raccordements provisoires et à la consommation et/ou à l'installation éventuelle de citernes d'eau sont entièrement à charge de l'entreprise.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La qualité de l'eau répondra aux prescriptions minimales en matière d'eau de gâchage pour le béton et le mortier selon [NBN EN 1008].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entrepreneur peut utiliser soit les installations existantes, soit l'eau de remplissage des citernes d'eau de pluie et des fosses septiques pour autant qu'elle satisfasse au exigences de qualité décrites plus haut, soit il prévoira un raccordement au réseau public d'approvisionnement en eau ou enfin il pourra pourvoir à l'alimentation en eau par ses propres moyens, c'est-à-dire à l'aide de citernes d'eau.

MESURAGE

- unité de mesure : -
- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise
- nature du marché : PM

04.41.1c Evacuation des eaux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur est chargé de toutes les mesures nécessaires en vue d'organiser l'évacuation de l'eau sans pouvoir compter sur le réseau d'égouttage projeté dans le cadre de la construction des bâtiments. L'entrepreneur prévoira un réseau d'égouttage provisoire afin d'assurer l'évacuation des réseaux d'égout existants qui seraient provisoirement ou définitivement interrompus. Tous les terrassements, toutes les fournitures et les frais de raccordement sont compris.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Le système d'égouttage provisoire sera aménagé à l'aide de tuyaux dont le type et les dimensions conviennent aux évacuations à réaliser; les accessoires et les pièces de jonctions nécessaires seront également prévus.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entrepreneur introduira préalablement les demandes d'autorisation nécessaires et paiera les éventuelles taxes aux autorités et services concernés. Pendant toute la durée d'utilisation, le réseau d'égout provisoire sera entretenu. Dès qu'il s'avère inutile, ce réseau d'égout sera démoli avec l'approbation de l'Administration. Les égouts démolis resteront la propriété de l'entrepreneur. Cet article comprend tous les terrassements et remblais indispensables. Le tracé de la conduite provisoire sera :

- soit indiqué sur le plan
- soit indiqué sur place par l'administration.
- soit l'entrepreneur soumettra son choix de tracé à l'administration.

Après la démolition du réseau d'égout provisoire, les tranchées seront remblayées à l'aide de terre provenant des déblais.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

- nature du marché : PM

04.45 Clôtures / barrières provisoires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur veillera à empêcher aux tiers l'accès au chantier par la construction d'une clôture de construction solide. A la limite du terrain et du domaine public, l'entrepreneur construira une clôture provisoire et y appliquera toute la signalisation nécessaire et suffisante afin d'interdire l'accès aux personnes non compétentes et de garantir la sécurité de la circulation. Cette clôture sera maintenue jusqu'à la fin des travaux de construction et après la réception provisoire.

MATERIAUX

La hauteur de la clôture provisoire sera d'au moins 1,80 m. Des entrées verrouillables seront prévues dans la clôture.

La clôture se composera de panneaux préfabriqués en cadres tubulaires plastifiés ou galvanisés entre lesquels se fixe un treillis à petites mailles. Les panneaux seront placés dans des socles transportables.

Lorsque la clôture est placée sur le trottoir, elle sera complétée par un plancher solide en bois qui prolonge le trottoir existant à la même hauteur sur une largeur d'au moins 0,80 m; cette passerelle sera munie d'un garde-corps solide à 1,00 m de hauteur.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'implantation, les matériaux, les dimensions et l'équipement doivent satisfaire aux réglementations communales en vigueur. L'entrepreneur est chargé de la demande d'autorisations et du paiement des taxes y afférentes. La clôture sera bien entretenue et réparée lorsque cela s'avère nécessaire.

La signalisation, l'éclairage et les protections seront installés conformément aux prescriptions l'Arrêté Ministériel [AM 19990507].

Des accès verrouillables seront aménagés dans la clôture; ils pourront être fermés à l'aide de grilles munies de cadenas et de serrures solides. L'entrepreneur veillera toutefois à ce que le maître de l'ouvrage et l'architecte puissent toujours accéder au chantier, même en dehors des heures de travail. Des clés de toutes les parties verrouillées seront remises à l'architecte et au maître de l'ouvrage.

La clôture reste la propriété de l'entrepreneur et ne sera enlevée dès que l'avancement des travaux le permettra et avec l'accord de l'administration.

04.45.1 Clôtures / barrières provisoires

04.45.1a Clôtures / barrières provisoires

DESCRIPTION

- Localisation

Clôture complète du chantier afin d'isoler le chantier du domaine public.

MESURAGE

Conformément aux indications dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est réalisé comme suit :

- unité de mesure : -

- code de mesurage : Compris dans l'entreprise: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise et/ou dans les travaux respectifs dont ils font l'objet. Ils comprennent les panneaux, la signalisation, l'éclairage, les passages couverts, les passages pour piétons, les taxes, etc...

- nature du marché : PM

04.46 Panneau de chantier

04.46.1 Panneau de chantier

04.46.1a Panneau de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article comprend la fourniture et le placement des panneaux de chantier.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Panneaux:

Bandeaux: les bandeaux seront en multiplex marin ou en matériau similaire résistant aux intempéries, de couleur blanche, dimensions 200x20 cm, épaisseur 1,8 cm.

Structure portante : SRN raboté, section: environ 7x17 cm

Lettrage : lettre noires inaltérables sur fond blanc, peintes ou autocollantes.

Les panneaux d'information contiennent les données suivantes en langue française :

Logo, nom et adresse du Pouvoir adjudicataire

Pouvoir adjudicataire

Maître de l'ouvrage : nom, adresse & téléphone/fax

Projet : la dénomination du projet, le nombre et le type de logements.

Auteur(s) de projet : nom et adresse du(des) auteur(s) de projet / + les éventuels bureaux d'étude

Stabilité / Techniques spéciales : nom et adresse des bureaux d'étude concernés

Entrepreneur : nom, adresse & téléphone/fax de l'entrepreneur principal

Coordinateur sécurité : nom, adresse, téléphone.

Délai d'exécution: date de commencement et date présumée de la fin des travaux

- Options

Les panneaux de chantier ne ne seront pas éclairés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le nombre et l'emplacement des panneaux de chantier et d'affichage satisferont aux dispositions suivantes:

- Le ou les panneaux seront placés de façon bien visible à partir de chaque chemin public qui jouxte le chantier.
- Le long de la voie publique où l'accès jusqu'au chantier est organisé, le panneau de signalisation est placé dans les environs immédiats de cet accès.
- Si le chantier s'étend sur une longueur de plus de 100 m, deux panneaux de signalisation seront placés.

Endéans le mois suivant la notification du chantier, l'entrepreneur établit un plan à l'échelle 1/5 des panneaux qu'il doit livrer et placer. Ce plan sera soumis pour approbation au maître d'ouvrage.

L'emplacement définitif de ces différents panneaux sera déterminé par le maître d'ouvrage sur base du plan signé dont il est question en ci-avant.

Les panneaux sont placés avec leur face intérieure à minimum 2,50 m et maximum 5,00 m au-dessus du niveau local du trottoir, au-dessus de la fermeture du chantier dans son plan ou 0,50 m en arrière

Dans le cas de fermeture de chantier se trouvant sur la voie publique ou dans le cas où un panneau doit être placé contre une façade qui est alignée, l'entrepreneur doit se référer aux instructions de la police locale concernant l'emplacement, la hauteur et l'éclairage.

Le maître d'ouvrage peut imposer l'éclairage du panneau de signalisation et décrit, le cas échéant, dans le cahier des charges, les modes d'éclairage et la nature et la puissance de cet éclairage.

Les périodes d'éclairage sont déterminées sur place par le maître d'ouvrage.

Les panneaux de signalisation et leur éclairage sont maintenus jusqu'à l'achèvement complet du projet de construction.

L'entrepreneur est responsable pour la mise en place des panneaux et en particulier pour la sécurité de l'ensemble.

La structure portante,les fondations et la fixation du panneau sont calculés avec une pression ou traction, orthogonale au panneau, de 90 kg/m² de la grandeur du panneau.

L'entrepreneur prévoit dans l'entretien nécessaire des travaux cités jusqu'à la livraison provisoire des travaux de son entreprise.

CONTRÔLESPARTICULIERS

Hormis en ce qui concerne la mention uniforme de l'entrepreneur et des sous-traitants sur le panneau de chantier, les panneaux publicitaires sont interdits, sauf moyennant l'accord explicite du maître de l'ouvrage. Toute autre forme de publicité est interdite et sera retirée du chantier.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

- nature du marché : PM

04.52 Baraquements de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

En fonction de l'ampleur des travaux, et pour toute leur durée, l'entrepreneur prévoira au moins les baraques de chantier suivantes ainsi que leur aménagement :

- un espace à l'abri de l'humidité pour le rangement du matériel et le stockage du ciment, etc.
- un local pour le personnel ainsi que les équipements sanitaires nécessaires
- un bureau / local de réunion chauffé

Les travaux comprennent également l'aménagement, l'entretien, l'enlèvement et la remise en état du terrain.

MATERIAUX

Au choix de l'entrepreneur selon les besoins du chantier. Toutes les baraques et locaux seront de construction solide et convenable. Les locaux seront tous verrouillables et équipés du mobilier nécessaire (armoires, tables, chaises, etc.) en fonction de leur destination provisoire. Les raccordements et évacuations nécessaires seront également prévus; ils satisferont aux prescriptions du [RGPT].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur procurera à l'Administration un croquis schématique de l'implantation des baraques de chantier. Les baraques et locaux seront facilement accessibles et praticables. Les baraques et locaux pour lesquels il n'y a pas d'autre emplacement que la voie publique doivent satisfaire aux réglementations communales et aux règlements de police en vigueur. Ils seront entretenus, chauffés et éclairés pendant toute la durée de leur utilisation.

04.52.1 Baraques de chantier pour réunion / bureaux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur aménagera un local de réunion / local administratif chauffé pour toute la durée des travaux jusqu'à la finition complète de tous les bâtiments.

Attention

Dans le cas exceptionnel où il serait décidé de conserver ce bureau jusqu'après la réception provisoire (par ex. pendant un mois supplémentaire), l'Administration paiera, avant de prendre la décision de conserver le bureau, une rétribution dont le montant sera établi après concertation.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage : tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

- nature du marché : PM

04.52.1a **Locaux de l'entreprise**

04.52.2 **Baraques de chantier pour le personnel / vestiaires**

04.52.2a **Baraques de chantier pour le personnel / vestiaires**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur tiendra à la disposition de ses travailleurs des locaux où ils pourront s'abriter, ranger leurs vêtements, se soigner et manger. Les locaux répondront aux prescriptions du [RGPT], de la loi du bien-être au travail [L 19960804] et du code sur le bien-être au travail [CBET]. La baraque sera suffisamment abritée du vent et de la poussière et bien éclairée. Elle sera nettoyée régulièrement et bien chauffée en hiver. Le mobilier approprié y sera installé. Cette baraque ne pourra pas servir de lieu d'entreposage pour les matériaux et les outils.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage : tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

- nature du marché : PM

Attention

Lorsque l'entreprise est subdivisée en plusieurs lots, les frais peuvent être répartis conformément aux dispositions du contrat d'entreprise.

04.52.4 **Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes**

04.52.4a **Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur sera chargé de la fourniture, du raccordement et de l'entretien des toilettes sur le chantier pour les besoins du personnel ainsi que de l'approvisionnement en eau et en courant ainsi que de l'évacuation pour ces travaux.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise.

- nature du marché : PM

Attention

Lorsque l'entreprise est subdivisée en plusieurs lots, les frais peuvent être répartis conformément aux dispositions du contrat d'entreprise.

04.52.5 **Baraques de chantier d'entreposage de matériels / matériaux de construction**

04.52.5a **Baraques de chantier d'entreposage de matériels / matériaux de construction**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le stockage de matériaux se fera sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur. Tous les matériaux sensibles à l'humidité seront stockés dans un endroit sec. L'entrepreneur se chargera par conséquent d'aménager des locaux d'entreposage suffisants en nombre et en volume. La baraque réservée aux matériaux sera à l'abri du vent, de la poussière et de l'humidité. L'entrepreneur est tenu de verrouiller les locaux de stockage, d'abriter les objets remisés et de les protéger contre la chaleur, le froid, l'humidité et tout danger d'incendie. L'entrepreneur sera seul responsable en cas de vol de matériel ou de matériaux.

Attention : Seuls les matériaux réceptionnés pourront être remisés.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage: tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise.

- nature du marché : PM

Attention

Lorsque l'entreprise est subdivisée en plusieurs lots, les frais peuvent être répartis conformément aux dispositions du contrat d'entreprise.

11 Travaux de terrassements et de fouilles

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Travaux de terrassements et fouilles - généralités

Le poste "terrassements et fouilles" concerne tous les travaux de fondation nécessaires pour la réalisation des fouilles et tranchées jusqu ' à la profondeur souhaitée ainsi que tous les remblais autour des fondations et/ou des caves des bâtiments à ériger. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprendront, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- tous les déblais préalables, dégazonnages, les enlèvements de terre arable, les essouchements,les nivellements à la machine;
- le tracé précis et le contrôle des zones à déblayer et de la profondeur des puits et/ou des tranchées de fondation;
- l'acheminement sur place et l'installation du matériel nécessaire, excavatrices, installations de pompage, etc.;
- les fouilles proprement dites, selon la méthode choisie par l'entrepreneur, aussi bien à la machine que manuellement;
- la démolition et l'évacuation des obstacles ou massifs dont le volume est inférieur à 0,5 m³ (voir article 11.21);
- la préservation intacte, éventuellement le déplacement ou la remise en place des conduites et câbles rencontrés;
- les mesures de maintien des fouilles et tranchées afin de prévenir tout affouillement, à l'aide d'étançonnements et d'étaiements.
- le maintien à sec des fouilles et tranchées, en les prémunissant tant contre les eaux souterraines que contre les eaux de ruissellement;
- le stockage provisoire sur le terrain des terres à récupérer et l'évacuation des terres excédentaires;
- la fourniture, l'étalement en couches et le damage de tous les remblais et rehaussements.

Attention

Les terrassements prévus séparément dans le tome 9 - Abords - ne sont pas compris dans ce poste. Quant aux déblais et remblais pour les tranchées et/ou les fouilles des éléments d'égout enterrés (conduits, fosses d'inspection, …), ils sont compris dans les prix unitaires de ces éléments (voir Chapitre 17).

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[CCT Qualiroutes]- C - Matériaux et produits de construction

- Exécution

- [CCT Qualiroutes] - D - Travaux préparatoires et démolitions sélectives

- [CCT Qualiroutes] - E - Terrassements généraux et particuliers

- http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/

- http://www.coduform.be/media/docs/lexique/Guide_chantier.2006.pdf

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Nature du terrain

Par le dépôt de son offre, l'entrepreneur est supposé avoir pris connaissance du terrain et de la nature du sol, de façon que cela ne puisse pas constituer un argument pour demander des décomptes autres que les suppléments, travaux supplémentaires et/ou quantités présumées qui sont accordés explicitement dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif.

Etude de sol - étude de stabilité

Les rapports de sondage et les diagrammes seront annexés aux documents d'adjudication.

Lorsque, au cours des travaux, il s'avère que le sol ne présente pas les qualités supposées ou relevées par l'étude, un décompte sera établi pour les travaux en plus ou en moins qui en découlent, conformément aux prix unitaires figurant dans l'offre.

Mode d'exécution - planning

• L'entrepreneur doit localiser les installations souterraines avec la précision requise (sur base des moyens d'exécution disponibles).

• En fonction de la nature du terrain et des nécessités, les travaux de terrassement seront effectués à la machine ou à la main.

• Sauf indications concrètes sur les plans et/ou dans le cahier spécial des charges et à condition que toutes les prescriptions du présent cahier des charges soient respectées et qu'aucun dommage ne soit occasionné aux travaux en cours d'exécution et/ou aux bâtiments existants, le mode d'exécution est laissé au libre choix de l'entrepreneur qui en assumera l'entière responsabilité.

Note à l'attention de l'auteur de projet

Lorsque la nature du sous-sol ou les conditions des abords laissent supposer des risques d'exécution spécifiques tels que des affaissements, une hausse du niveau de la nappe phréatique, etc., afin de prévenir toute discussion il est nécessaire de prévoir un planning concret et des mesures préventives déjà dans le dossier d'adjudication.

mesures de protection - étaiements - étançonnements

Avant le début des travaux de terrassement, l'entrepreneur s'informera par écrit auprès de la commune afin de connaître le trajet des conduites enterrées et/ou si celles-ci comportent un risque pour les travaux prévus. Les obligations de l'entrepreneur en ce qui concerne les câbles électriques sont formulées dans le [RGIE] (article 192.02) et le [RGPT] (article 260 bis). Il s'agit ici, entre autres, des mesures préventives à prendre lorsque des travaux sont effectués à proximité d'un câble électrique enterré. Lorsque des dégâts sont occasionnés à un câble enterré pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur risque d'en endosser la responsabilité.

Les travaux ne peuvent pas causer de dégâts aux autres travaux en cours ou aux bâtiments existants. Le fond des fouilles et les tranchées seront protégés contre toute dégradation que pourraient provoquer l'eau ou le gel. Tous les dégâts seront à charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires (talutages, parois de soutènement, étançonnements) pour prévenir les affouillements pendant l'exécution des travaux. Lorsque les travaux de terrassement risquent d'entamer la stabilité de certaines constructions, ceux-ci ne pourront commencer que lorsque les bâtiments auront été solidement étançonnés et soutenus et/ou lorsque les éventuels rempiétements en maçonnerie ou en béton auront suffisamment durci.

Dimensions - niveaux de profondeur - surface du sol

Les déblais pour les fouilles de fondation et les tranchées sont toujours comptés à parois droites et, dans la mesure du possible, ils seront effectués à parois verticales. Toutefois, lorsque des affouillements sont à craindre en cours de travaux, les parois peuvent être talutées.

Attention :Ces ouvrages ne sont pas comptés dans le volume des terres de déblai, dont la quantité forfaitaire est calculée selon des règles préétablies.

Les dimensions des tranchées et des fouilles de fondation seront suffisantes pour permettre l'exécution des travaux de fondation sans encombres, c'est-à-dire qu'il faut prévoir un espace de travail pour la pose des coffrages et des armatures

ainsi que pour les éventuels cimentages, plafonnages ou travaux d'isolation sur les murs en maçonnerie. A la base, l'espace de travail entre les parois des fouilles et celles de l'ouvrage de construction sera d'au moins 50 cm. L'espace de travail entre la paroi des tranchées et la maçonnerie enterrée sera d'au moins 20 cm (voir également le cahier spécial des charges).

Le fond de toutes les tranchées et de toutes les fouilles de fondation sera réalisé horizontalement jusqu'au niveau prescrit par l'auteur de projet. La base des fondations se situera au moins à une profondeur hors gel de 80 cm et sur un sol résistant. Toutes les fouilles satisferont en outre aux directives de l'ingénieur en stabilité et aux éventuels règlements communaux de bâtisse.

Lorsque les terrassements se font mécaniquement, on veillera à ne pas remuer le fond du puits ou de la tranchée. Il est préconisé de ne pas creuser jusqu'à la profondeur prévue mais de terminer l'excavation manuellement à la pelle.

En tout cas, le fond sera plan et nivelé . Il sera débarrassé de tous débris et matières organiques, débris de fer et autres matériaux solides qui risquent de provoquer des endroits durs ou des tassements; lorsque des morceaux de roches dépassent, ils devront être arasés;

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra commencer l'exécution des fondations ni le remblai des fouilles sans que l'auteur de projet n'ait pu constater la bonne profondeur; ce constat sera consigné dans le journal de chantier.

décomptes

Les dimensions et la profondeur des tranchées et/ou fouilles de fondation sont en principe mentionnées sur les plans, dans le cahier des charges et/ou le métré détaillé. Aucune modification ou aucun décompte ne sera accordé à ce sujet, sans l'accord préalable et les indications concrètes de l'auteur de projet ou du bureau d'étude désigné.

A chaque phase des travaux de terrassement, la nature du terrain mis à nu peut toutefois contraindre l'auteur de projet à exiger que les tranchées et/ou les fouilles de fondation soient creusées plus ou moins profondément par rapport aux indications fournies initialement. Les travaux en plus ou en moins qui en résultent seront décomptés en profondeur (non pas en largeur) au prix unitaire prévu dans l'offre.

Sans l'accord explicite de l'auteur de projet, il est interdit d'effectuer les fouilles plus profondément que prévu. Si tel est cependant le cas et/ou si les fouilles ont subi des dommages du fait des travaux de l'entrepreneur, l'auteur de projet a le droit d'imposer des remblais sans que l'entrepreneur ne puisse être indemnisé pour tous les travaux de terrassement, d'excavation, de remblayage, de fondation, de maçonnerie, et autres qui risquent d'en découler.

Massifs - Obstacles imprévus

Lors des travaux de terrassement et de déblai, l'entrepreneur débarrassera le terrain de tous les obstacles gênants (anciens massifs de fondation et de maçonnerie, tuyaux d'égout désaffectés, regards d'égout, et tous les obstacles tels que débris enterrés, souches d'arbres, …).

Lorsque l'entrepreneur, au cours de ses travaux, rencontre des obstacles ou des défauts sérieux dans le sol qui risquent de nuire à la stabilité et/ou à l'utilisation de la construction, tels que d'anciennes citernes d'eau, des couches de faible portance ou une quelconque forme de pollution, il en avertira immédiatement l'auteur de projet et/ou le bureau d'étude qui donneront les instructions quant à l'enlèvement de ces obstacles, à la solution du problème ou à l'assainissement. Les travaux à exécuter consécutivement à ces instructions seront décomptés selon le prix à convenir.

Si, au cours des travaux de terrassement, l'entrepreneur butait sur des massifs ou des obstacles dont le volume est inférieur à 0,5 m³ (peu importe si leur existence pouvait être prévue ou non avant le commencement des travaux), ces éléments seront enlevés sans supplément de prix.

Pour les massifs ou obstacles dont le volume est supérieur à 0,5 m³, l'entrepreneur remettra dans sa soumission un prix unitaire spécifique qui tiendra compte de la profondeur (voirarticle 11.21 enlèvement de massifs enterrés).

En ce qui concerne le calcul des éventuels suppléments accordés pour l'enlèvement des massifs, ceux-ci ne pourront être comptés qu'après le relevé contradictoire des quantités.

niveau de la nappe phréatique - épuisement

Les travaux seront uniquement effectués dans des fouilles sèches. L'évacuation des eaux de surface et l'éventuel abaissement de la nappe phréatique seront seulement arrêtés lorsque le bâtiment construit offrira une contre-pression suffisante et avec l'accord de l'auteur de projet.

La mise à sec des puits et tranchées est détaillée à l'article 11.5.

évacuation des terres - stockage des terres

Le cahier des charges indiquera la zone du chantier où les terres doivent être remises en place et où celles-ci peuvent provisoirement être stockées en attendant l'échantillonnage ou le tamisage.

S'il s'avère que les terres déblayées ne peuvent pas immédiatement être réutilisées, des dispositions seront prises quant à l'évacuation vers des centres d'assainissement ou des zones de stockage provisoire conformément à la circulaire du 23 février 1995 relative à l'organisation de l'évacuation des déchets dans le cadre des travaux publics en Région wallonne.

Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, toutes les terres impropres ou excédentaires (à l'exception des quantités nécessaires pour les remblais) deviendront automatiquement la propriété de l'entrepreneur qui en disposera selon son bon vouloir tout en respectant les dispositions légales susmentionnées.

Les terres nécessaires pour les remblais et/ou les rehaussements seront soigneusement sélectionnées selon leur nature et leur degré de pureté (par ex. la terre arable). Le stockage de ces terres sur le terrain à bâtir s'effectuera en concertation avec le maître de l'ouvrage et l'auteur de projet à un endroit éloigné de max. 25 m dans la périphérie du bâtiment à ériger.

En fonction de l'avancement des travaux, les terres excédentaires sont évacuées du terrain à bâtir. S'il s'avère qu'une trop grande quantité de terre a été évacuée, celle-ci sera ramenée sur place par et aux frais de l'entrepreneur.

Sécurité

En conformité avec la rubrique 01 Sécurité et santé, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes émises par le coordinateur-réalisation seront respectées à la lettre.

Les accès au fond des fouilles doivent être convenablement aménagés et maintenus en bon état. Ils offriront toutes les garanties de sécurité.

L'installation des excavatrices se fera conformément aux prescriptions du [RGPT], aux recommandations du [CNAC] et du plan de sécurité et de santé.

Pour l'exécution des déblais de fouilles et tranchées qui doivent être étançonnées, en particulier les fouilles et tranchées contre un bâtiment existant, l'entrepreneur communiquera préalablement à l'auteur de projet son projet d'étaiement et de coffrage ainsi que son programme d'exécution. Il y prendra en compte la nature du terrain, la durée d'ouverture des tranchées, la pente des couches de stratification, les circonstances variables en fonction des conditions atmosphériques et des fluctuations de la nappe phréatique, sans oublier la profondeur des tranchées et l'éventuelle surcharge des bords. Les étançons destinés à répartir les charges doivent reposer sur des semelles de support solidement ancrées afin d'éviter qu'ils ne glissent ou ne s'enfoncent.

Au cas où l'auteur de projet, le bureau d'étude et/ou le coordinateur-réalisation l'exigeraient, l'entrepreneur est tenu de prévoir des mesures de sécurité supplémentaires, d'utiliser des moyens appropriés et/ou de revoir son planning d'exécution sans que cela ne puisse être invoqué pour exiger des indemnités.

CONTRÔLES

L'entrepreneur avertira en temps utile l'auteur de projet et/ou l'ingénieur afin de contrôler les déblaiements et il n'effectuera pas de travaux qui puissent gêner le contrôle visuel par l'auteur de projet. Les dimensions des fouilles de fondation et des tranchées doivent permettre d'effectuer facilement les travaux et de les contrôler.

L'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité contrôlera la profondeur, le fond et les dimensions des fouilles et tranchées avant que l'entrepreneur ne procède au coulage du béton pour les fondations et au remblayage. Les niveaux des terrassements d'un quelconque profil doivent être obtenus avec une tolérance en plus ou en moins de maximum 3 cm dans la terre / maximum 5 cm dans un terrain rocheux.

Lorsque l'auteur de projet ou l'ingénieur estime que les éventuels défauts de terrassement sont de nature à mettre en danger la stabilité et la résistance des constructions à ériger, l'entrepreneur est tenu d'effectuer à ses frais tous les travaux supplémentaires de terrassement, de fondation, de maçonnerie et autres qui s'avèrent nécessaires.

11.1 Déblais et travaux connexes

11.11 Déblais généraux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les déblais et/ou rehaussements ont pour objectif la réalisation d'un nouveau profil de la surface du sol, sous les cotes de niveaux existantes. En fonction des exigences, entre autres en ce qui concerne la récupération des mottes de gazon, des

terres arables, … ces travaux seront effectués en une seule fois ou en plusieurs phases par couche. Toutes les spécifications à ce sujet seront données **dans le cahier spécial des charges**.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Dans la mesure où le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif ne font pas particulièrement mention de l'abattage d'arbres, de l'enlèvement de plantations, d'éventuels travaux de protection ou de démolitions particulières, le terrain sera d'abord débarrassé de tous les déchets, décombres et autres plantations qui se trouvent encore sur le terrain. Ces travaux préparatoires, ainsi que l'évacuation des décombres en dehors du terrain à bâtir, seront intégralement compris dans le prix unitaire. Toutes les manutentions et transports sont une charge d'entreprise.

Notes d'exécution complémentaires

Les renseignements concernant la nature du sous-sol sont repris dans le rapport de sondage établi par *** avec la référence ***, ce dernier étant annexé aux documents d'adjudication.

L'étude de sol a révélé que la nappe phréatique se rencontrera environ à partir de la cote *** (0.00 = niveau futur du sol) et ce pendant la période *** . La cote exacte sera toutefois relevée en cours d'exécution des travaux.

Il est à noter que les mesures de niveau de la nappe phréatique ne pourront pas être considérées à partir des mesures pénétrométriques (CPT's). Le niveau de la nappe phréatique doit provenir d'une mesure réalisée à l'aide d'un piézomètre par une firme spécialisé dans la pose de piézomètres. Les mesures piézométriques seront réalisées selon les normes de référence : [NBN EN ISO 22475-1], [CEN ISO/TS 22475-2] et [CEN ISO/TS 22475-3].

11.12 Déblais pour construction

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Notes d'exécution complémentaires

Les renseignements concernant la nature du sous-sol sont repris dans le rapport de sondage établi par *** avec la référence ***, ce dernier étant annexé aux documents d'adjudication.

L'étude de sol a révélé que la nappe phréatique se rencontrera environ à partir de la cote *** (0.00 = niveau futur du sol) et ce pendant la période *** . La cote exacte sera toutefois relevée en cours d'exécution des travaux.

Il est à noter que les mesures de niveau de la nappe phréatique ne pourront pas être considérées à partir des mesures pénétrométriques (CPT's). Le niveau de la nappe phréatique doit provenir d'une mesure réalisée à l'aide d'un piézomètre par une firme spécialisé dans la pose de piézomètres. Les mesures piézométriques seront réalisées selon les normes de référence : [NBN EN ISO 22475-1], [CEN ISO/TS 22475-2] et [CEN ISO/TS 22475-3].

11.12.1 Déblais / Fouilles de fondation ordinaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les déblais ont pour objectif la réalisation des fouilles de fondation (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique). Ces travaux comprennent:

- l'excavation des fouilles de fondation;
- les remblais si ceux-ci sont effectués avec les terres provenant des travaux de terrassement;
- la préparation des terres de déblai lorsque celles-ci doivent être réutilisées plutôt que d'apporter des matériaux de remblai extérieurs;
- l'évacuation des terres excédentaires en dehors du chantier;
- Attention
- Les déblaiements pour les fouilles des éléments d'égout enterrés (fosses septiques, puits de visite, citernes d'eau de pluie, …) sont compris dans les prix unitaires de ces éléments (voir Chapitre 17).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les fouilles seront effectuées selon les indications sur le plan. Un espace de travail d'au moins 50 cm sera ménagé sur toute la périphérie, mesuré à la base des fouilles de fondation entre la construction et la paroi de la fouille.

L'entrepreneur est chargé de l'organisation des accès au fond des fouilles. Ceux-ci doivent être convenablement aménagés et maintenus en bon état pendant toute la durée des travaux. Ils offriront toutes les garanties de sécurité.

11.12.1a Déblais / fouilles de fondation ordinaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les déblais en vue de la réalisation des fouilles de fondation pour l'assise de la dalle de sol et les murs de fondations (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique), y compris l'évacuation des terres en dehors du chantier.

- Localisation

D'application pour tous les déblaiements, à l'exception des tranchées de fondation.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le terrain sera excavé conformément aux plans d'exécution et indication du bureau d'études en stabilité.

Toutes les terres à récupérer pour les remblais / rehaussements seront stockées sur le chantier à l'endroit désigné par la direction du chantier.

Les terres excédentaires deviendront la propriété de l'entrepreneur et seront évacuées en dehors du terrain à bâtir, conformément à l'article 07.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

Attention

Les quantités déblayées peuvent être révisées en profondeur mais non en largeur, lorsque la profondeur des fondations indiquée sur les plans et dans le cahier des charges ne s'avère pas suffisante. Des décomptes en largeur sont éventuellement envisageables lorsque la nature du terrain contraint à effectuer les parois en talus ou avec une surlargeur supérieure aux 50 cm prévus, afin de prévenir des affouillements.

- unité de mesure: au m³

- code de mesurage:

mesurage de la section théorique minimale des dimensions exactes du volume à creuser, augmenté d ' un espace de travail de 50 cm autour des éléments fixes de la construction. La surlargeur éventuellement nécessaire pour les coffrages et/ou le cimentage des murs en maçonnerie en contact avec les terres doivent être comptés dans ces articles respectifs.

- nature du marché:

Le choix est précisé par : Quantité présumée (QP)

11.12.3 Déblais pour semelles de fondation

11.12.3a Déblais pour semelles de fondation filantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les déblais nécessaires en vue de la réalisation des déblais (tranchées) pour les semelles de fondation filantes (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique), y compris le stockage des terres à récupérer et/ou l'évacuation des terres excédentaires en dehors du chantier.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les tranchées de fondation seront creusées selon les indications sur les plans de stabilité et dans le cahier spécial des charges.

L'espace de travail entre les tranchées et la maçonnerie enterrée est d'au moins 60 cm.

Toutes les terres à récupérer pour les remblais / rehaussements seront stockées sur le chantier à l'endroit désigné par la direction du chantier.

Les terres excédentaires deviendront la propriété de l'entrepreneur et elles seront évacuées en dehors du terrain à bâtir, conformément à l'article 07.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

Attention

Les quantités déblayées peuvent être révisées en profondeur mais non en largeur, lorsque la profondeur des fondations indiquée sur les plans et dans le cahier des charges ne s'avère pas suffisante. Des décomptes en largeur sont éventuellement envisageables lorsque la nature du terrain contraint à effectuer les parois en talus ou avec une surlargeur supérieure aux 50 cm prévus, afin de prévenir des affouillements.

- unité de mesure: au m³

- code de mesurage:

Le volume est mesuré selon la section théorique minimale, délimitée par le périmètre extérieur des semelles de fondation avec un minimum de 20 cm à côté des murs de maçonnerie enterrée, sans tenir compte des talus ou d'une surlargeur éventuelle des tranchées. Les surlargeurs pour les coffrages et les cimentages ou éventuellement une surépaisseur de 5 cm doivent être compris dans cet article

- nature du marché:

La nature du marché est spécifiée par :Quantité présumée (QP)

11.17 Evacuation de déblais (voir chapitre 07 Déchets)

11.2 Enlèvement de massifs enterrés

11.21 Enlèvement de massifs enterrés

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Selon la situation existante, il se peut qu'il faille tenir compte de la présence d'anciennes fondations, voûtes, puits et/ou murs de cave. Les massifs inférieurs à 0,5 m³ ne seront pas pris en considération, mais l'entrepreneur en tiendra compte lors de l'établissement de son offre. Un supplément pourra éventuellement être compté pour les massifs de roches, maçonnerie, béton et autres dont le volume est supérieur à 0,5 m³ et dont il est établi de manière contradictoire qu'ils pourront uniquement être enlevés à l'aide d'engins mécaniques adaptés.

Attention

- Les massifs constitués d'anciennes fondations ou autres vieilles maçonneries qui peuvent facilement être enlevés à l' excavatrice ne sont pas pris en considération pour l'attribution d'un éventuel supplément pour l'enlèvement des massifs.

- Un éventuel supplément de prix ne peut en outre être compté que dans la mesure où ces travaux ne sont pas compris dans les articles de la série 06.6 – Déconstruction/démolition (pour évacuation)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant que l'entrepreneur ne commence l'enlèvement des massifs, il est tenu de faire constater contradictoirement qu'il s'agit bien d'obstacles dont le volume est supérieur à 0,50 m³ et pour l'enlèvement desquels il doit faire usage de matériel spécialisé.

Pour l'enlèvement complet ou partiel des massifs, l'usage d'explosif est interdit.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour prévenir les affouillements de terrain et l'endommagement des véhicules et propriétés ainsi que pour garantir la sécurité des personnes.

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, mais pas avant d'avoir effectué un relevé contradictoire, les décombres seront évacués du chantier, conformément à l'article 07.

11.21.1 Enlèvement de massifs enterrés

11.21.1a Enlèvement de massifs enterrés

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

- unité de mesure: au m³

- code de mesurage: volume net à enlever, les quantités à enlever seront mesurées contradictoirement et comptées en supplément pour les déblais respectifs

- nature du marché:

La nature du marché est spécifiée par : Quantité présumée (QP)

11.3 Remblais et travaux connexes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les remblais concernent tous les remplissages périphériques et/ou les rehaussements de la zone autour ou entre les fondations réalisées; soit la remise en profil du terrain conformément aux plans d'exécution. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires prévus pour ce poste comprendront, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

- l'enlèvement de tous décombres et déchets qui se trouveraient dans les fouilles et sur les surfaces à remblayer
- la fourniture et/ou la préparation des terres / des terres arables déblayées afin d'être utilisables comme matériau de remblai;
- l'épandage des matériaux de remblai en couches se succédant correctement (par ex. la dernière couche est de la terre arable);
- le compactage (damage, cylindrage, …) du matériau de remblai.

Attention

Les remblais / rehaussements compris dans les précédents travaux de terrassement (nivellement mécanique), font automatiquement partie de ces postes.

Les travaux d'aménagement des abords ne font pas partie de cet article.

Les remblais des tranchées pour les conduites d'égout et les puits pour les éléments d'égout sont compris dans les prix unitaires respectifs de ces éléments.

MATERIAUX

Les matériaux utilisés pour les remblais ne peuvent en aucun cas contenir des décombres, des matériaux de démolition, des mottes de gazon, des troncs, des matériaux gelés ou d'autres déchets. Conformément aux clauses de cahier spécial des charges, les remblais seront effectués à l'aide des terres / de la terre arable précédemment déblayées et rendues aptes. L'auteur de projet désignera les terres qui peuvent être réutilisées et celles qui doivent être évacuées.

Clauses complémentaire concernant l'apport de terres :

L'entrepreneur est tenu de présenter un certificat d'origine des terres apportées. A cet effet, l'entrepreneur fera contrôler la terre sur son terrain d'origine et prouvera au moyen d'un rapport de gestion que la terre livrée satisfait aux exigences en matière d'environnement.

Lorsque les terres sont apportées à destination, le pouvoir adjudicateur est en mesure de demander d'effectuer un contrôle d'identification. Les terres apportées seront traitées progressivement. Le contrôle du transport sera effectué au moyen d'une lettre de transport.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Concernant le remblayage, l'auteur de projet pourra se référer au document [CCT Qualiroutes] Chapitre E.

Timing – méthode d'exécution

- Les remblais ne seront effectués que lorsque l'auteur de projet aura contrôlé toutes les constructions et les conduites enterrées et qu'il aura notifié par écrit dans le journal de chantier ou le rapport de chantier qu'il donne l'autorisation de commencer les remblais.
- Les remblais contre les maçonneries ou bétons ne pourront être effectués que lorsque les enduits et cimentages auront été appliqués sur les constructions enterrées et lorsque les éléments auront acquis une résistance suffisante.

Travaux préparatoires

A l'endroit des remblais, le sol sera débarrassé de toutes les matières qui pourraient gêner la cohésion entre les terres nouvellement apportées et la terre en place, telles que racines, souches, haies et décombres de toute sorte.

épandage - compactage

Les remblais seront effectués mécaniquement ou manuellement selon les nécessités. En fonction du matériau de remblai et du matériel d'épandage utilisé, les remblais seront effectués avec le plus grand soin en couches horizontales de maximum 20 à 30 cm qui seront compactées mécaniquement jusqu'à obtenir la force portante prescrite.

Toutes les dispositions seront prises afin de compacter suffisamment les remblais, c'est-à-dire à les damer jusqu'à obtention d'une stabilisation satisfaisante et d'un plan horizontal selon les cotes indiquées sur les plans. Chaque couche répandue devra être compactée séparément de telle sorte que le compactage soit uniforme. La compacité ou la portance à atteindre pour chaque couche de remblai est mentionné dans les documents d'adjudication. Le critère d'évaluation de la compacité ou de la portance du remblai est mentionné dans les documents d'adjudication, il est défini de commun accord parmi les critères suivants : Coefficient de compressibilité M1 ou suivant les indications du bureau d'études en stabilité.

L'entrepreneur veillera à ce que les parties dont la force portante est trop faible suite à un damage insuffisant ou en raison d'un labourage, soient remplacées par un remblai au sable. Ces travaux et fournitures ne pourront pas être comptés lorsqu'ils découlent d'une mauvaise méthode d'exécution, d'une erreur d'excavation ou de fouilles trop profondes. Dans ces cas, les travaux sont une charge d'entreprise.

CONTRÔLES

Le compactage peut être contrôlé en effectuant un sondage à un endroit choisi arbitrairement. Lorsqu'il y a lieu d'atteindre un module de compressibilité M1 prescrit, celui-ci sera contrôlé sur le fond des fouilles / tranchées de fondation en exécutant à un endroit arbitraire du fond un essai à la plaque ([[CCT Qualiroutes]E.3.3. Remblais généraux)

11.32 Remblais de matières premières

11.32.1 Remblais de matières premières

11.32.1c Remblais en sables stabilisés

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les remblais sur un terrain situé dans une zone de 20 cm autour de la construction :

- sous les dalles de fondation du rez-de-chaussée, sur une épaisseur de 10 cm ;
- autour des poutres et/ou des murs de fondation, sauf à l'intérieur des caves ou vides sanitaires;
- autour des parois de la fosse d'ascenseur;
- en périphérie des têtes de pieux.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Le sable stabilisé (sable au ciment) se compose d'un mélange de 150 de ciment portland par m³ de sable grossier; ce mélange sera malaxé mécaniquement pendant au moins une minute, afin d'obtenir une bonne répartition du ciment.

MESURAGE

OPTION 1 : Les remblais des fouilles de fondation / tranchées sont compris dans les déblais pour la construction du bâtiment érigé dans les fouilles de fondation / tranchées.

Ces remblais sont uniquement considérés comme stockage et déplacement des terres déblayées et font, par conséquent, intégralement partie du poste terrassements.

OPTION 2 : Un prix peut être remis pour les remblais qui n'ont pas été excavés sur place et ont été acheminés spécialement.

Le choix est spécifié par : OPTION 2

- unité de mesure:

SI OPTION 1 : -

SI OPTION 2 : au m³

- code de mesurage:

SI OPTION 1: -

SI OPTION 2:

- Remplissage des tranchées : volume net de l'espace à combler (compté en quantité compactée, non pas en quantité livrée) jusqu'au niveau obtenu après l'enlèvement de la terre arable et délimité par le périmètre des semelles de fondation ou jusqu'à 0,50 m à l'extérieur des murs de caves et des vides sanitaires, sans tenir compte des talus.

- Rehaussements entre les fondations : le volume est calculé en situation compactée, délimité par le périmètre intérieur des murs qui les entourent.

- nature du marché:

SI OPTION 1 : Pour Mémoire (PM)

SI OPTION 2 : Quantité présumée(QP)

11.32.1h Remblais en concassés naturels stabilisés

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne :

- les remblais sous le radier du rez-de-chaussée sur une épaisseur de 40 cm min et conformément aux plans de stabilité ;
- le rembalis des caves sur toute leur hauteur.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Il sera fait usage d'un empiérement calcaire 0/32conformément aux indications du bureau d'études en stabilité.

MESURAGE

OPTION 1 Les remblais des fouilles de fondation / tranchées sont compris dans les déblais pour la construction du bâtiment érigé dans les fouilles de fondation / tranchées.

Ces remblais sont uniquement considérés comme stockage et déplacement des terres déblayées et font, par conséquent, intégralement partie du poste terrassements.

OPTION 2 Un prix peut être remis pour les remblais qui n'ont pas été excavés sur place et ont été acheminés spécialement.

Le choix est spécifié par : OPTION 2

- unité de mesure:

SI OPTION 1 : -

SI OPTION 2 : au m³

- code de mesurage:

SI OPTION 1: -

SI OPTION 2:

- Remplissage des tranchées : volume net de l'espace à combler (compté en quantité compactée, non pas en quantité livrée) jusqu'au niveau obtenu après l'enlèvement de la terre arable et délimité par le périmètre des semelles de fondation ou jusqu'à 0,50 m à l'extérieur des murs de caves et des vides sanitaires, sans tenir compte des talus.

- Rehaussements entre les fondations : le volume est calculé en situation compactée, délimité par le périmètre intérieur des murs qui les entourent.

- nature du marché:

SI OPTION 1 : Pour Mémoire (PM)

SI OPTION 2 : Quantité présumée(QP)

11.6 Travaux divers complémentaires

11.61 Boucles de terre

11.61.1 Boucle de terre

11.61.1a Boucle de terre

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Pour tout nouveau bâtiment dont les fouilles ont atteint une profondeur d'au moins 60 cm, l'électrode de mise à la terre doit au moins se composer d'une boucle de terre posée au fond de la tranchée de fondation des murs extérieurs. Voir également l'article 72.26.1a Mise à la terre – boucle de mise à la terre. Ces travaux seront effectués en même temps que les fondations.

- Localisation

1 seule boucle est prévue pour le bâtiment

1 boucle est prévue pour chaque habitation.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La boucle de terre se compose d'un conducteur en cuivre non isolé, nu ou plombé, de section circulaire de 35 mm². Ce conducteur en cuivre peut être un conducteur massif ou un câble de modèle commercial composé de maximum 7 petits fils; il est interdit d'utiliser un conducteur souple, c'est-à-dire composé d'une multitude de fils en cuivre ou d'une tresse souple.

Les conduites d'eau et de gaz enterrées ne peuvent jamais être utilisées comme électrode de mise à la terre.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La pose s'effectuera conformément à l'art. 69 du [RGIE], la résistance de dispersion de l'électrode de mise à la terre devant être inférieure à 100 Ohm. La boucle de terre sera toujours posée sur un fond non remué et de préférence à l'extrémité extérieure de la tranchée de fondation. Elle ne pourra en aucun cas altérer la force portante des fondations. Comme elle ne peut en aucun cas entrer en contact avec le matériau des murs de fondation (mortier, béton, armatures), la boucle de terre sera recouverte d'une couche de 5 cm de sable pur ou de béton de propreté. Cette dernière couche ne pourra être réalisée que lorsque la boucle de terre aura été inspectée.

Afin de maintenir la boucle de terre en place au fond de la tranchée, on utilisera uniquement des moyens de fixation (crochets, crampons, …) en cuivre ou en matériau non corrosif par rapport au métal du conducteur formant la boucle de terre. Pour les fondations sur pieux, puits ou radier général, la boucle de mise à la terre sera posée autour des puits ou pieux ou en périphérie du radier.

Dans la mesure du possible, la boucle de terre sera d'un seul tenant. Aucune liaison ne pourra être effectuée sous les fondations. Dans les cas exceptionnels, cet assemblage sera visible, c'est-à-dire qu'il sera effectué à l'extérieur du périmètre, dans une fosse de visite ou contre un mur, à l'endroit convenu avec l'auteur du projet. Ces assemblages visibles seront vissés et pourvus de bornes d'essais afin de pouvoir les contrôler.

A proximité du compteur ou du tableau divisionnaire, les deux extrémités de la boucle seront conduites dans des tubes en PVC souples jusqu'au-dessus du niveau du sol de façon à ce qu'il n'y ait pas de contact avec le béton. Les deux extrémités de la boucle aboutiront à proximité du local compteur et une longueur d'un mètre dépassera du sol. En aucun cas, les deux extrémités de la boucle ne peuvent se toucher dans la section entre la tranchée et le niveau du sol.

Elles seront reliées à l'aide d'un élément de raccord déconnectable (borne ou barrette) à un endroit accessible en permanence à des fins d'inspection.

CONTRÔLESPARTICULIERS

Avant d'effectuer les ouvrages de fondation, la résistance de dispersion de la boucle de terre sera contrôlée. Elle doit être inférieure à 100 Ohm.

MESURAGE

- Unité de mesure : Métre courant

- nature du marché: QP

11.63 Travaux pour raccordements utilitaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les travaux pour raccordements utilitaires qu'il s'agisse de percements et blochets pour gaines d'attente maçonnées et/ou enterrées destinées aux traversées des câbles ou conduites, de manière générales ou éventuellement liés aux fosses enterrées, mais également les éléments de ventilation nécessaires à la ventilation des caves et/ou des vides sanitaires à l'aide de gaines, tuyaux et/ou éléments préfabriqués (soupiraux…)

- Remarques importantes

percements & blochets - généralités

Conformément aux indications de l'auteur de projet dirigeant et des prescriptions des différentes sociétés de distribution, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour mener les différentes conduites à travers les murs en vue de leur raccordement ultérieur. La pose de ces gaines d'attente se fera conformément aux prescriptions des sociétés distributrices et elles sont raccordées aux accessoires prévus ou prescrits par ces dernières.

percements & blochets - fosse enterrée

A partir de l'alignement de voirie, les conduites des régies seront amenées jusqu'aux compteurs dans une fosse maçonnée. Le prix unitaire comprendra :

- les fouilles et les remblais
- la dalle de sol;
- la maçonnerie;
- les remblais et la dalle de couverture.

éléments de ventilation - généralités

Toutes traversées d'éléments, ayant une résistance au feu spécifique, par les éléments de ventilation doivent respecter la résistance au feu exigée de la paroi (voir Tome 6, article 61.03.1a)

MATERIAUX

percements & blochets -

Les traversées des conduites doivent être conformes aux indications des plans / indications du maître de l'ouvrage. Pour l'introduction des conduites des régies, les tuyaux seront maçonnés dans les murs de cave ou inclus dans le radier avec une légère pente vers l'extérieur.

éléments de ventilation -

L'entrepreneur soumettra préalablement le type d'élément de ventilation en même temps qu'une fiche technique portant les renseignements au sujet du passage de l'air.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

percements & blochets - généralités

Les tuyaux enterrés seront posés à la profondeur déterminée par l'auteur de projet ou selon les indications sur les plans, sous le niveau du terrain ou des revêtements extérieurs. Tous les tuyaux endommagés en cours de transport ou pendant le déchargement, seront remplacés. Après la fouille, le fond des tranchées sera égalisé; si nécessaire, les parois de la fouille seront étayées afin de prévenir les affouillements.

Les liaisons entre deux points de raccordement ou fosses seront réalisées à l'aide de tuyaux droits. Ces tuyaux seront soutenus sur toute leur longueur par une fondation de sable de largeur suffisante et de 10 cm d'épaisseur et ils y seront légèrement enfoncés. Lorsqu'on utilise des fourreaux multiples, les espaces entre les tuyaux seront également remplis de sable. L'entrepreneur réalisera tous les raccordements en évitant les coudes trop serrés. Tous les passages dans les murs extérieurs seront rendus étanches. Le remblayage des tranchées ne pourra se faire que lorsque l'auteur de projet aura contrôlé les travaux.

Dans les gaines d'attente destinées aux câbles, on prévoira des fils de tirage en acier galvanisé afin de faciliter l'introduction des câbles. Avant la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur remettra à au maître de l'ouvrage un plan où figurent les différents fourreaux. Ces indications peuvent être apportées sur les plans d'exécution des égouts.

En fonction des prescriptions des sociétés distributrices, certaines gaines d'attente doivent déboucher dans une fosse d'attente. Celle-ci sera prévue contre le mur de fondation.

La fourniture et la pose des tuyaux en PVC de diamètre 90 / 110 à partir de l'alignement jusqu'à l'intérieur du mur de cave ou jusqu'au bloc de pénétration préfabriqué livré par les régies ou au coude de raccordement préfabriqué. Les tuyaux seront posés perpendiculairement à l'alignement. Lorsque les raccordements sont effectués à l'aide de fils souples (média et télécommunication), un fil de tirage sera prévu dans le fourreau. Les traversées dans les murs seront réalisées de manière qu'aucune pression ne soit effectuée sur les fourreaux. Après la pose des tuyaux, l'entrepreneur rendra les ouvertures étanches.

Les percements ne peuvent altérer la résistance au feu exigée du mur.

Support aux prescripteurs : guide C de la prévention passive référencé dans ce cahier des charges.

percements & blochets - fosse enterrée

~~Dimensions de la fosse : *** x *** x *** cm³~~

~~La dalle de sol de la fosse se composera d'une dalle de béton de 15 cm d'épaisseur à une profondeur de 80 cm sous le niveau du terrain. Le long des parois de la fosse, un mur d'une épaisseur de *** cm sera maçonné en briques pleines jusqu'à 20 cm sous le niveau du terrain. La largeur intérieure de la fosse sera d'au moins ***cm.~~

~~Aux endroits où le sous-sol est humide, la fosse sera protégée contre l'infiltration d'humidité à l'aide d'un cimentage au mortier composé de sable de rivière et de ciment qui sera enduit d'une couche de bitume. La fosse sera fermée à l'aide de dalles de couverture en béton qui reposent sur la maçonnerie sans être fixées. L'épaisseur des dalles de béton dépend de la largeur de la fosse. Lorsque le sol n'est pas humide, des éléments en béton en forme de U peuvent être utilisés, moyennant l'approbation écrite de l'auteur de projet.~~

éléments de ventilation - généralités

~~Les éléments de ventilation seront fixés dans la maçonnerie selon les directives du fabricant. Tous les moyens de fixation seront résistants à la corrosion.~~

11.63.1 Percements pour raccordements utilitaires

11.63.1a Percements pour raccordements utilitaires

MESURAGE

- unité de mesure:

Au forfait toutes sujestions comprise.

- nature du marché:

Quantité forfaitaire (QF), y compris tous les travaux de terrassement et les éventuels accessoires.

12 Fondations directes

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:

L'auteur de projet et l'entrepreneur en charge des travaux se réfèreront aux documents suivant:

- La norme [NBN EN 1997-1] Eurocode 7, section 6 concernant les fondations superficielles
- La [NIT 147] concerne les fondations de maisons. Il s'agit d'un guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.

Concernant le matériau, celui-ci doit être spécifié à l'aide des deux normes suivantes:
[NBN B 15-001] et [NBN EN 206-1]. Il est à noter que cette dernière comprend deux amendements: [NBN EN 206-1/A1] et [NBN EN 206-1/A2].

Le calcul des strucutres en béton doit se conformer aux prescriptions de l'Eurocode 2 telles que décrites dans [NBN EN 1992-1-1].

La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme [NBN EN ISO 13793] pour éviter les poussées dues au gel.

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:

L'auteur de projet et l'entrepreneur en charge des travaux se réfèreront aux documents suivant:

- La norme [NBN EN 1997-1] Eurocode 7, section 6 concernant les fondations superficielles
- La [NIT 147] concerne les fondations de maisons. Il s'agit d'un guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.

Concernant le matériau, celui-ci doit être spécifié à l'aide des deux normes suivantes:
[NBN B 15-001] et [NBN EN 206-1]. Il est à noter que cette dernière comprend deux amendements: [NBN 206-1/A1] et [NBN 206-1/A2].

Le calcul des strucutres en béton doit se conformer aux prescriptions de l'Eurocode 2 telles que décrites dans [NBN EN 1992-1-1].

La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme [NBN EN ISO 13793] pour éviter les poussées dues au gel.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées. L'article 01.1 décrit les prescriptions générales en matière de sécurité et l'article 01.2décrit les plans de sécurité et santé.

12.3 Semelles de fondation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend :

Le poste semelles de fondations concerne tous les pieds de fondations qui répondent aux critères suivants :

- le bâtiment repose directement sur le sol ferme;
- les fondations sont coulées en béton non et/ou légèrement armé.
- L'entreprise comprend la fourniture et la mise en œuvre des matériaux ainsi que l'exécution des ouvrages de fondation indiqués sur les plans. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires mentionnés dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :
- l'excavation des tranchées, l'égalisation et la mise à niveau du sol;
- la fourniture et la pose d'une feuille de polyéthylène;
- la fourniture et la mise en œuvre du béton, y compris les éventuelles armatures et accessoires pour la pose et la fixation; les travaux de coffrage et décoffrage s'ils sont nécessaires;
- les éventuelles réservations et traversées pour les conduites;
- l'exécution de tous les joints de tassements nécessaires;
- la protection éventuelle des surfaces du béton lorsque les conditions météorologiques sont défavorables; la fourniture, la pose et la mise en œuvre de tous les matériaux et matières premières nécessaires pour ce faire.

- Remarques importantes

Attention :

- Lorsque des sondages supplémentaires s'avèrent nécessaires en cours d'exécution, ceux-ci seront compris dans le prix initial.

- Les fondations pour les égouts et l'aménagement des abords ne font pas partie du présent article.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

L'exécution sera conforme à la norme [NBN EN 13670].

MATERIAUX

La qualité du béton répondra aux normes [NBN B 15-001] et [NBN EN 206-1] ainsi que ces amendements [NBN EN 206-1/A1] et [NBN EN 206-1/A2] (voir aussi Chapitre 22 Eléments de structures en béton).

Le mode d'exécution des éventuels coffrages est laissé au libre choix de l'entrepreneur.

Les fers à béton répondent à la série [NBN A 24] (1986 et addenda/amendements).

Lorsqu'on utilise du béton de fibres d'acier, une déclaration d'aptitude est requise pour les fibres d'acier.
Concernant la déclaration d'aptitude, on peut se référer à l'article 02.42.1 concernant les critères d'acceptabilité des matériaux.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution sera conforme à la norme [NBN EN 13670].

Cotes de niveaux - dimensions

Les fondations seront exécutées jusqu'à une profondeur à l'abri du gel, sur un sol portant et/ou en respect des règlements locaux de bâtisse. Les dimensions des fondations directes sont indiquées sur les plans d'exécution.

S'il s'avère, en cours d'exécution, que le sol ne présente pas les performances qu'avait révélées l'étude de sol, l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité décidera des mesures à prendre, en concertation avec l'entrepreneur. Un décompte sera établi pour ces travaux supplémentaires.

Coffrages – joints de dilatation - armatures

Pour la partie souterraine des fondations, l'entrepreneur est libre d'effectuer les fouilles en talus et de ne pas utiliser de coffrage. Dans ce cas, les dimensions minimales des fondations correspondront partout aux indications sur les plans et aucun supplément ne pourra être compté pour les quantités supplémentaires de béton.

Conformément au cahier spécial des charges, une membrane géotextile sera posée sur tout le périmètre des fondations. Dans les fondations mêmes, l'entrepreneur prévoira les réservations, les traversées pour les conduites et les joints de dilatation selon les indications sur les plans.

Les joints de dilatation prévus seront exécutés au moyen d'un joint compressible (par exemple, du polystyrène expansé) d'au moins 10 mm d'épaisseur. L'emplacement des réservations prévues sera indiqué préalablement par l'auteur de projet.

En principe, les semelles de fondation seront exécutées en béton non armé. Toutefois, lorsque l'ingénieur en stabilité le jugera opportun, des armatures seront mises en place. Les treillis d'armatures seront posés avec un recouvrement de deux mailles entières au minimum et liaisonnés aux angles. Des écarteurs seront utilisés afin d'obtenir l'enrobage requis.

coulage du béton

Les fondations ne seront coulées que lorsque les dimensions et les cotes de niveau auront été contrôlées avec l'auteur de projet.

Le béton sera coulé sur un fond horizontal égal, sec, stable et propre, et, le cas échéant, recouvert d'une membrane géotextile. Le béton sera coulé et compacté en veillant à ne pas laisser de bulles d'air. La face supérieure sera lissée horizontalement jusqu'au niveau prévu.

Lorsque les circonstances atmosphériques sont défavorables, l'entrepreneur prévoira les protections adéquates.

CONTRÔLES

L'entrepreneur avertira l'auteur de projet au moins 2 semaines à l'avance afin qu'il puisse contrôler les fouilles et/ou les éventuels coffrages et armatures.

12.32 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

12.32.1 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

12.32.1a Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

La qualité du béton répond aux normes [NBN B 15-001] et [NBN EN 206-1] ainsi que ces amendements [NBN EN 206-1/A1] et [NBN EN 206-1/A2] (voir aussi Chapitre 22 Eléments de structures en béton).

Les armatures répondent à la norme [NBN A 24-303] et [NBN A 24-304] et se composent d'un treillis d'armature en acier suivant indications du bureau d' études en stabité.

Quantité d'armatures (en kg d'acier par m³ de béton) : type d'acier à spécifier par le bureau d'études en stabilité par m³ de béton.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'étude est à charge du bureau d'étude *(voir également généralités du chapitre 22 : Eléments de structure en béton)*

Les armatures seront posées selon les indications sur les plans d'armature et selon les directives données par le bureau d'étude.

- Notes d'exécution complémentaires

L'épaisseur de la couche sera de 30 cm minium.

La largeur des tranchées est indiquée sur les plans (+/- 60 cm)

Isolation contre l'humidité : membrane de PE, épaisseur min. 0,2 mm

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques du cahier spécial des charges et/ou du métré récapitulatif, le mesurage sera, en principe, effectué comme suit :

- unité de mesure : m³

- code de mesurage: volume net à exécuter selon les dimensions indiquées sur les plans

- nature du marché :Quantité présumée (QP)

13 Fondations spéciales

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "fondations spéciales" concerne toutes les fournitures et travaux pour la réalisation des ouvrages de fondations spéciales selon le descriptif du cahier spécial des charges et qui ne peuvent pas être considérées comme des fondations directes (fondations sur pieux, sur puits, radiers, ...). Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires mentionnés dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

- la fourniture, l'installation et l'enlèvement des machines nécessaires;
- tous les travaux de topographie, les analyses de sol complémentaires, les états des lieux, les mesures de sécurité et ouvrages de protection;
- la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux et étaiements nécessaires;
- le déblaiement et l'évacuation ou le déplacement des couches de terre perturbées ou de matériaux superflus;
- l'exécution des travaux décrits;
- le parachèvement et la protection des ouvrages.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les travaux seront exécutés conformément aux indications sur les plans de fondation. Le rapport de sondage et les calculs pourront être consultés au bureau de l ' ingénieur ou au bureau d ' étude.

L' exécution des travaux sera confiée à une entreprise spécialisée en la matière. L'entrepreneur doit pouvoir soumettre des références valables de travaux similaires, exécutés dans un terrain dont la structure est comparable à celle sur les lieux du chantier;

L' entrepreneur est chargé des équipements de chantier nécessaires en ce qui concerne l' accès au chantier et/ou à certaines parties en fonction du poids des machines.

Pendant l' exécution des ouvrages de fondation, l' entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires et utiles afin de prévenir tout dommage aux constructions attenantes et/ou existantes, aux installations, plantations, équipements, voiries, etc., situés tant sur le domaine privé que public.

Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées. L'article 01.1 décrit les prescriptions générales en matière de sécurité et l'article 01.2 décrit les plans de sécurité et santé.

13.3 Poutres et radiers de fondation

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

L'exécution sera conforme à la norme [NBN EN 13670].

13.31 Poutres de fondation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les poutres de fondation doivent être exécutées selon le chapitre 22 (Eléments de structures en béton) et en respectant le cahier spécial des charges établi par l ' ingénieur en stabilité.

MATERIAUX

La qualité du béton répond aux normes [NBN B 15-001] et [NBN EN 206-1] ainsi que ces amendements [NBN EN 206-1/A1] et [NBN EN 206-1/A2] (voir aussi Chapitre 22: Eléments de structures en béton). L' utilisation d ' additifs sera soumise à l' autorisation préalable accordée par l ' auteur de projet.

- Pourcentage d'armatures : conformément aux indications du bureau d'études en stabilité.
  - Barres d'armature principales à résistance améliorée selon la [NBN A 24-302].
  - Barres lisses pour les étriers selon la [NBN A 24-302].
- Coffrage : cfr plans de coffrage du bureau d'études en stabilité.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'étude est à la charge du bureau d'étude *(voir également* Chapitre 22: Eléments de structures en béton*)*.

Les poutres de fondation seront coulées sur place en une fois.

Notes d'exécution complémentaires

Ponts d'humidité / isolation contre l'humidité : -

Ponts thermiques / isolation thermique : -

Réservations / traversées : -

13.31.1b Plots de fondation

MESURAGE

Les clauses du Chapitre 22 Eléments de structures en béton sont d'application.

13.32 Fondations sur radier

13.32.2 Fondations sur radier en béton armé

DESCRIPTION

La radier sera réalisé conformément aux plans et indications du bureau d'études en stabilité.
Le visqueen est compris dans le prix unitaire du radier

13.32.2a Fondations sur radier en béton armé

MESURAGE

- code de mesurage:

Les clauses du Chapitre 22 Eléments de structures en béton sont d'application.

15 Etanchéisation et isolation

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées. L'article 01.1 décrit les prescriptions générales en matière de sécurité et l'article 01.2 décrit les plans de sécurité et santé

NORMES DE RÉFÉRENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES

NIT 140 - HYDROFUGES DE SURFACE - CHOIX ET MISE EN ŒUVRE (CSTC, 1982)
NIT 162 - PROCÉDÉS POUR LE TRAITEMENT DE LA MAÇONNERIE CONTRE L'HUMIDITÉ ASCENSIONNELLE (CSTC, 1985)
NIT 190 - PROTECTION DES CONSTRUCTIONS ENTERRÉES CONTRE L'INFILTRATION DES EAUX DE SURFACE (CSTC, 1993)
NIT 210 - L'HUMIDITÉ DANS LES CONSTRUCTIONS : PARTICULARITÉS DE L'HUMIDITÉ ASCENSIONNELLE (CSTC, 1998)

RW 99 – J.8

15.1 Etanchéisations aux matières liquides

15.11 Feuilles et membranes d'étanchéité

15.11.1 Membranes souples - Membranes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend :

Sous réserve des directives concrètes dans le cahier spécial des charges ou les détails d'exécution annexés, l'entrepreneur veillera particulièrement à ce qu'il ne puisse y avoir aucune infiltration d'eau en provenance de l'extérieur ou des constructions souterraines dans la superstructure.

Les membranes souples d'étanchéité sous les dalles de sol sur terre-plein seront constituées d'une ou plusieurs couches d'étanchéité posées entre le sol et/ou dans la structure du sol. Les travaux comprennent :

- la préparation du support;
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux, y compris les éventuelles couches de séparation;
- la fourniture et la pose des éventuels accessoires de fixation;
- les éventuelles mesures de protection;
- la pose d'une sous-couche selon …

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau : [NIT 211]
- Exécution : [NIT 211]

MATERIAUX

Les matériaux d'étanchéité conviendront pour l'étanchéité des surfaces horizontales. En principe, il s'agit de membranes minces, d'épaisseur uniforme, réalisées en matière synthétique étanche et imputrescible ou de membranes d'étanchéité prescrites conformément au cahier spécial des charges. Les membranes ne peuvent pas coller ni être déchirées et seront, dans la mesure du possible, d'une seule pièce. Elles seront stockées dans un endroit protégé.

Dans le cas où la membrane fait également office de barrière d'étanchéité au Radon, seuls les matériaux suffisamment étanches au Radon peuvent être retenus : PE / PVC / HDPE / APP

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant d'appliquer l'étanchéité, l'entrepreneur vérifiera si le fond et les fondations correspondent aux plans et aux prescriptions et s'ils permettent d'assurer l'exécution impeccable des ouvrages. A défaut, il en avertira immédiatement l'auteur de projet.

L'entrepreneur placera les membranes d'étanchéité à l'endroit exact dans la structure de la dalle de sol. Il prendra les mesures nécessaires afin que les membranes ne soient pas endommagées. Les faces de contact seront propres et planes afin de prévenir les perforations.

Conformément au cahier spécial des charges, les membranes seront posées sur un lit de sable égalisé.

En cas de pose sur un support inégal et d'une étanchéité au Radon requise, une couche protectrice en géotextile est appliquée sous la membrane afin d'écarter tout risque de perforation de la membrane. Ce géotextile, à comptabiliser dans les présents travaux, est conforme au prescrit de l'élément 91.31 Géogrille ou géotextile.

En fonction du matériau utilisé et des exigences en matière d'application, les joints seront étanches. Au droit de toutes les interruptions dans le sol, les murs et les éléments de structure verticaux, les membranes d'étanchéité seront posées avec un relevé d'au moins 15 cm afin d'assurer la continuité de l'étanchéité. Les rouleaux seront traités avec soin afin d'éviter qu'ils ne s'abîment. En outre, lorsque la température est inférieure à env. 5°C, il est conseillé de les manipuler prudemment.

En cas d'une étanchéité au Radon requise :

- Les joints de raccord entre 2 membranes font l'objet d'une opération complémentaire destinée à les rendre étanches selon un procédé adapté au matériau retenu et ce, au droit d'un recouvrement de 20 cm minimum entre lés. Procédé d'étanchéité : colle / ruban adhésif combiné à un matériau de colmatage (étanchéité silicone) / soudage thermique.
- L'étanchéité au Radon des joints de raccord aux murs intérieurs et de façade est assurée par la réalisation d'un joint similaire à celui réalisé entre 2 membranes ci-avant mais, dans ce cas, réalisé entre la membrane d'étanchéité et une membrane équivalente disposée sur toute l'épaisseur du mur (par exemple, la membrane classique contre l'humidité ascensionnelle). Cette membrane, disposée à hauteur adéquate dans les murs, dans dépasse de 20 cm minimum du côté intérieur du mur et de 0 cm minimum du côté extérieur des murs de façade.
- Au droit des percements de la membrane (entrée des énergies dans le bâtiment, égouttage, ...), un avaloir à bavette (type pour toiture terrasse) est utilisé comme fourreau de passage. La membrane d'étanchéité au Radon est

raccordée à la bavette de manière étanche à l'air. Le raccord entre la canalisation perçant la membrane et son fourreau est assuré par la réalisation d'un joint étanche (mastic plastique) aux 2 extrémités de l'avaloir à bavette. En règle générale, le nombre de percements de la membrane sera limité au minimum.

Les lés seront posés en évitant toutes les tensions sur un support qui répond aux conditions suivantes :

- le support doit être sec.
- il doit être suffisamment plan et damé.
- il doit être exempt de corps et matières étrangères (graisse, gravier, huile, …).
- il doit être mécaniquement et chimiquement compatible avec l'étanchéité.

Dans la mesure du possible, les membranes seront posées en une seule pièce. Les joints inévitables seront réalisés avec un recouvrement d'au moins 30 cm et repliés deux fois. A cet effet, la première membrane sera pliée double, la deuxième membrane sera posée dessus et l'ensemble sera encore replié sur une largeur de 15 cm.

Les membranes seront suffisamment relevées contre les murs. Les membranes seront repliées d'équerre contre la maçonnerie d'élévation jusqu'à au moins 2 cm au-dessus du niveau fini du sol.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'endommagement des membranes. Les parties endommagées seront réparées à l'aide d'une pièce rapportée, toujours avec un recouvrement de 30 cm.

CONTRÔLES

L'auteur de projet contrôlera la pose des membranes d'étanchéité et vérifiera la bonne exécution des détails de raccord et de recouvrement.

15.11.1a Couches d'étanchéité en membranes / PE

DESCRIPTION

- Localisation

A placer sous les dalles de propreté et les fondations selon les indications sur les plans.

A mettre en place comme retenue d'eau à la hauteur des murs extérieurs au niveau du terrain.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La couche d'étanchéité se composera d'une feuille étanche de polyéthylène. Les feuilles ne peuvent coller ni être déchirées.

Spécifications

Epaisseur : minimum 0,2 mm

- Options

Les feuilles de polyéthylène seront armées d'un tissus incorporé en fils nylon aux mailles d'environ10x10 mm.

La membrane fait également office de barrière d'étanchéité au Radon.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les feuilles seront posées sur l'aire de travail provisoire avec un recouvrement d'au moins 30 cm. Elles seront relevées contre les murs sur une hauteur d'au moins 2 cm au-dessus du niveau fini du sol. Les recouvrements seront soigneusement collés sur toute la largeur du joint et comprimés. Les parties endommagées seront réparées à l'aide d'un fragment de feuille supplémentaire, toujours avec un recouvrement d'au moins 30 cm.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

- unité de mesure: -

- code de mesurage: -

- nature du marché: Pour mémoire (PM) Ces travaux doivent être compris dans les postes des supports et/ou de l'isolation. Ils ne sont pas mesurés séparément.

15.4 Isolation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le présent titre concerne les travaux d'isolation tant pour raison thermique qu'acoustique.

Les travaux d'isolation sont prescrits au sein de tomes spécifiques suivant leur application.

Le présent titre concerne les isolants sous dalles de sol ainsi que les isolants sous fondation ou latéralement entre fondation et terre.

> Remarque:

On consultera les tomes suivants en ce qui concerne:

- Tome 2 : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 2 (entre 2 dalles, derrière un parement maçonné...) ainsi que les isolants entre les éléments de structure et la terre.
- Tome 3 : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 3 (entre structure et étanchéité de toiture...)
- Tome 4 : les isolants à l'extérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (derrière bardage, en faux-plafond extérieur...)
- Tome 5 : les isolants à l'intérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (sous chape, isolation par l'intérieur, isolation dans l'épaisseur de la toiture, en cloisons, en faux-plafonds...)

- Remarques importantes

Performance thermique

En ce qui concerne le calcul des transferts de chaleur par le sol, on consultera l'Arrêté PEB du Gouvernement wallon - Annexe VII [A.G.W. 17/04/2008]

Une fois les matériaux mis en œuvre, la résistance thermique globale des parois concernées doit satisfaire aux exigences de la réglementation PEB – voir § 0.06.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

32.4 Isolation

- Exécution

32.4 Isolation

MATERIAUX

Les matériaux isolants ne peuvent constituer un fond de culture pour la vermine, les bactéries ou les champignons et n'attaqueront pas les autres éléments de construction; ils seront en outre imputrescibles, ininflammables et durablement hydrofuges. Pour éviter la fissuration dans la chape ou le carrelage, il sera fait usage de matériaux d'isolation suffisamment rigides et résistants à la compression.

L'isolant mis en œuvre disposera d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation telle que décrite à l'article 02.42.1, valable pour l'utilisation prévue.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- L'aire de travail sera plane et de niveau.
- Une feuille de polyéthylène d'au moins 0,2 mm d'épaisseur sera posée sur l'aire de travail avant de poser l'isolation.
- Les éléments d'isolation doivent être supportés entièrement; si nécessaire, ils seront posés sur une mince couche de sable de rivière.
- Lorsque la chape ou la dalle est coulée sur l'isolant thermique, celle doit toujours être suffisamment armée (voir l'article 12.41.1a).
- Les isolants endommagés ne peuvent pas être posés. Les grandes déformations de la couche isolante sont à éviter. Si l'isolation se compose de plusieurs couches, les joints seront alternés.

Sous réserve des directives concrètes données dans le cahier spécial des charges ou les détails d'exécution annexés, l'entrepreneur veillera à ce que l'isolation forme un ensemble ininterrompu, y compris au droit des noeuds constructifs.

15.41 Isolation en panneaux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les matériaux d'isolation thermique posés sous les dalles portantes sur terre-plein suivant les prescriptions de l'élément 32.41 Isolation en panneaux.

Les travaux comprennent notamment :

- la pose des panneaux d'isolation prescrits, ainsi que la préparation du support, les membranes d'étanchéité prescrites et les remplissages;
- la fourniture et la pose des éventuels accessoires de fixation;
- les éventuelles réservations pour les conduites, traversées, etc… .

- Remarques importantes

Voir 32.41 Isolation en panneaux.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

32.41 Isolation en panneaux

- Exécution

32.41 Isolation en panneaux

MATERIAUX

Voir 32.41 Isolation en panneaux.

Les isolations de sol seront constituées de plaques d'isolation bien jointives qui présentent une grande stabilité dimensionnelle et qui sont durables.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Voir 32.41 Isolation en panneaux.

Les panneaux d'isolation seront posés conformément au cahier spécial des charges. Ils seront posés en indépendance sur l'aire de travail provisoire ou la couche d'égalisation entre les murs et ou pied de gel de fondation (une bande d'isolation étroite sera placée entre le mur et le béton d'égalisation)

En fonction de la nature des panneaux, ils seront juxtaposés à froid ou à rainure et languette. Les bords et les interstices seront remplis à l'aide d'un produit de remplissage des joints et d'une mousse isolante.

Après la pose des panneaux, les mesures de protection qui s'imposent seront prises, ainsi que la mise en œuvre des moyens de fixation pour tenir les panneaux en place.

CONTRÔLES

L'auteur du projet est mis au courant de la pose de l'isolation et doit avoir la possibilité de contrôler la mise en œuvre avant le coulage du béton. L'auteur de projet contrôlera la pose de l'isolation thermique et vérifiera la bonne exécution des détails de raccord et de recouvrement.

15.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques

15.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne l'isolation thermique des dalles sur terre-plein au moyen de panneaux de polyuréthane (PUR).

- Localisation

Dalles sur sol ou radier.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Voir 32.41.1b

MESURAGE

- unité de mesure:

m²

- code de mesurage:

Surface nette du sol, mesurée entre le nu des murs. Les ouvertures supérieures à 0,5 m2 seront déduites. L'isolation périphérique ne doit pas être portée en compte séparément.

Distinction faite suivant l'épaisseur.

- nature du marché:

QP

17 Eléments de conduites enterrées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "réseau d'égouttage" comprend la fourniture, l'installation et le raccordement des conduites d'évacuation sanitaires, y compris tous les accessoires indispensables, en vue du fonctionnement optimal: voir § 65.21.

17.1 Canalisations d'égout

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste « Canalisations d'égout » comprend tous les éléments souterrains pour la collecte, l'évacuation à l'égout public et/ ou le traitement préalable des eaux usées ménagères, des eaux fécales et des eaux de pluie provenant des différents tuyaux de chute, d'évacuation, de drainage ainsi que des fosses de traitement d'un bâtiment ou d'un complexe de bâtiments.

MATERIAUX

NORMES DE RÉFÉRENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES

[NIT 200]

NBN EN 752-1 - Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Parties 1 -7 Egouts extérieurs - Partie 1-7 (1996)

NBN EN 476 - Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre (1997)

NBN EN 1610 - Mise en oeuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement (1997)

Modalités de l'entreprise

Le plan d'égouttage (avec mention de la nature des eaux usées, du diamètre des conduites, des appareils de traitement, etc.) sera en principe établi par l'auteur de projet et compris dans les documents d'adjudication. En cas de contradiction ou de lacunes dans les informations des documents d'adjudication, l'entrepreneur avertira l'auteur de projet en temps utile.

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur recherchera lui-même les informations nécessaires en ce qui concerne l'emplacement et les niveaux exacts de l'égout public et il y adaptera le tracé des égouts avec l'approbation de l'auteur de projet.

Les dispositions suivantes doivent être prises en compte :

l'installation complète sera mise en œuvre conformément aux directives en vigueur, qui figurent dans le règlement technique des services responsables pour le réseau d'égouts public.

selon le cas, les égouts de collecte et leurs branchements principaux sur les égouts publics se composeront d'une ou de deux unités par bâtiments (séparation des eaux fécales et des eaux de pluie et usées).

En général, le réseau d'égouts sera conçu de telle façon que les eaux fécales soient évacuées dans une fosse septique tandis que les eaux usées et les eaux de pluie soient amenées à l'égout principal après la fosse septique.

Le réseau d'égouts sera ventilé par des conduites verticales sur toute sa longueur. Leurs emplacements seront positionnés en concertation avec l'auteur de projet.

Au droit des changements de direction, on veillera à installer suffisamment de regards (ouvertures de nettoyage).

Fouilles - mesures de protection

Les fouilles seront dimensionnées afin de permettre la pose aisée et impeccable des éléments d'égout. L'entrepreneur effectuera tous les travaux d'étaiement nécessaires pour prévenir l'affaissement des fouilles. Les puits et/ou tranchées ne pourront être remblayés qu'avec l'accord de l'auteur de projet.

Jusqu'à la réception provisoire, l'entrepreneur restera responsable de l'enlèvement des boues, restes de ciment, etc. qui pour l'une ou l'autre raison risquent de se trouver dans les tuyaux et/ou les puits.

Plans As - built

Avant la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur remettra au maître de l'ouvrage un dessin du réseau d'égouts tel qu'il a été exécuté. Ces plans mentionneront l'emplacement exact, les cotes de hauteur et les pentes de toutes les conduites, fosses de collecte et évacuations.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.10 coordination sécurité / infrastructure, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Les conduites d'égout ne peuvent pas être encastrées et les tranchées ne peuvent pas être comblées avant que l'étanchéité du réseau d'égouts n'ait été éprouvée avec succès et que l'auteur de projet ait donné son accord à l'entrepreneur. Après la réalisation des joints d'étanchéité, des essais seront effectués sur les tuyaux situés entre deux chambres de visite voisines et porteront sur l'ensemble du réseau d'égouts. La méthode d'essai d'étanchéité suivante sera exécutée :

- Pour les égouts ménagers (STS 35.10.9) : La mise sous pression d'une colonne d'eau de 3 m, s'effectuera au moins 24 h avant le début des essais. Les fuites d'eau seront mesurées trois heures après le début de la mise à l'essai. La perte est fonction du diamètre, de la longueur de la conduite et de la durée des essais et ne peut dépasser 1 ‰ du volume total d'eau contenu dans le tronçon mis à l'essai. Les essais seront conduits par l'entrepreneur assisté de son personnel et avec son matériel. Ce dernier livrera également tous les accessoires nécessaires. Les essais seront effectués en présence de l'auteur de projet.
- Pour les réseaux d'égout complexes, ainsi que pour les égouts publics on appliquera la méthode conventionnelle du coefficient de perméabilité K (selon STS 35.43).

17.11 Réseau d'égouttage extérieur

17.11.1 Réseau d'égouttage extérieur par gravité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les canalisations d'évacuation enterrées, destinées à l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales provenant de canalisations, appareils et chambres de visite. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires mentionnés dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

- les fouilles, les travaux d'étançonnement et d'étaiement, les fondations;
- les canalisations, les accessoires (coudes, pièces en T, en Y, les pièces de réduction, d'assemblage, les regards de visite avec bouchon vissable, les ventilations, les manchons d'étanchéité et de dilatation, les moyens de fixation, …);
- les pièces de raccord et de liaison aux chambres de visite et appareils;
- les percements de murs et les fourreaux;
- les essais d'étanchéité, les remblais;
- l'enlèvement, le transport et le déversement des terres excédentaires en dehors du chantier, tous les travaux de drainage des eaux de surface;
- les plans as-built du réseau d'égouts ; …

Attention : Les citernes d'eau de pluie, les fosses de récolte, les séparateurs, … sont considérés comme des postes séparés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

NORMES DE RÉFÉRENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES

NBN EN 1295 - Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge (1997)

NBN EN 681- Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - partie 1-4 (2000)

[CCT Qualiroutes] – C.38 – C.39 – C.40

[NIT 200]

canalisations - coudes

La nature des canalisations d'égout, en fonction de leur domaine d'application, est spécifiée dans le cahier spécial des charges.

Les canalisations seront résistantes à la corrosion, aux solvants et produits de lessive, ainsi qu'aux températures comprises entre 65° et 95°C.

Tous les tuyaux et accessoires nécessaires pour une bonne exécution seront mutuellement compatibles. La gamme du fabricant prévoit à cet effet tous les coudes et toutes les pièces de réduction, d'inspection, siphons, …

Les diamètres des tuyaux correspondront aux indications sur les plans d'égout et/ou seront calculés en fonction des débits maximaux attendus. Pour la détermination des dimensions, voir entre autres la [NIT 200] : Qe = 0,087 x 1/n x D 8/3 x 11/2 lmin.

Tous les changements de direction seront effectués à l'aide des coudes appropriés et selon les indications sur les plans. Les branchements des conduites verticales et horizontales seront exécutés sous un angle de 45° maximum. Lorsque l'angle entre deux conduites à raccorder est supérieur à 45°, le raccordement se fera à l'aide de deux coudes qui se succèdent et dont l'angle de chaque coude est inférieur à 45°.

Au droit du raccordement des conduites verticales à l'égout, l'entrepreneur prévoira deux raccords de réduction de 45° tandis qu'il amènera l'égout à 5 / … cm au-dessus du sol. Aux endroits indiqués sur les plans, on intercalera des siphons qui se composent de 4 coudes à 45°.

Montage - assemblages - raccordements

Les travaux de montage et les assemblages seront effectués par un professionnel qualifié et compétent.

Dans la mesure du possible, on utilisera des tuyaux droits en une seule pièce. La pose des canalisations à manchons fixes ou amovibles commencera en aval, l'embout femelle étant orienté en amont.

Lorsque les tuyaux doivent être mis à dimension, ils seront sciés perpendiculairement; pour que le tuyau puisse glisser dans l'assemblage, la face sciée sera ébarbée et biseautée si nécessaire. Avant d'assembler les tuyaux, le bout mâle et l'embout femelle seront soigneusement nettoyés et assemblés conformément aux prescriptions du fabricant. Tous les tuyaux endommagés seront remplacés.

L'entrepreneur réalisera tous les raccordements aux canalisations, appareils et chambres de visite. Les extrémités des dérivations, trop-pleins des chambres de visite, etc. doivent être soigneusement reliés à l'évacuation et, si nécessaire, l'étanchéité au droit de la maçonnerie doit être réalisée. Lorsqu'il y a une forte pression d'eau, l'étanchéité doit être effectuée conformément à un dessin de détail soumis pour approbation à l'auteur de projet.

A l'intérieur du bâtiment, les tuyaux seront menés jusque dans le plan des hourdis en béton ou des murs de cave où ils se terminent par un manchon. Pendant toute la durée des travaux, ces manchons seront obturés à l'aide d'un capuchon.

A l'extérieur, les tuyaux ouverts seront également obturés de façon à que les saletés, la terre, etc. ne puissent pas y pénétrer.

Pour le raccordement des appareils de WC, l'entrepreneur prendra tous les renseignements auprès de l'auteur de projet et/ou de l'entrepreneur sanitaire afin de pouvoir déterminer la distance exacte par rapport au mur.

Les tuyaux placés verticalement ou suspendus doivent être fixés à l'aide des matériaux de fixation appropriés, dans le respect des prescriptions du fabricant. Le mode de fixation sera suffisamment solide pour supporter le poids des conduites horizontales lorsqu'elles sont remplies. En principe, la distance entre les colliers ne peut dépasser 200 cm tandis que la distance par rapport aux raccordements sera inférieure à 30 cm. Tous les crochets et colliers seront en acier galvanisé.

Traversées

Les assemblages ou les liaisons de tuyaux ne peuvent jamais se situer à l'endroit des traversées des murs.

Les traversées seront conçues de façon à ne pas être influencées par les tassements de murs et planchers. Pour les traversées des murs et dalles de sol, les conduites seront posées en indépendance, soit à l'aide d'une poutre de répartition, soit à l'aide d'autres dispositifs laissant un espace libre d'au moins 5 cm à côté du tuyau (assemblages souples, tuyaux d'isolation ou en fibrociment de diamètre approprié, …). Sont compris dans cet ouvrage, toutes les adaptations nécessaires, la réalisation des percements, le resserrage des joints entre le tuyau et l'ouverture dans le mur à l'aide d'un matériau d'isolation ou d'un mortier qui reste souple.

tracé des canalisations - –tranchées - pente

Le tracé des canalisations sera soigneusement piqueté par l'entrepreneur, conformément aux indications sur les plans d'égout et/ou généraux. La pose des tuyaux entre deux chambres de visite ou appareils s'effectuera par pièces rectilignes.

La largeur des tranchées sera au moins égale au diamètre extérieur des tuyaux, augmenté de 20 / … cm. Si nécessaire, les parois seront étançonnées afin d'éviter les affaissements. Après les déblais, le fond de la tranchée sera égalisé et débarrassé de tous objets non contondants.

Les niveaux exacts des égouts seront indiqués en fonction de la pente prescrite, en commençant par le point le plus bas.

Les canalisations d'égout seront posées avec une pente minimale et constante. Le diamètre des tuyaux sera calculé en fonction de la pente et du volume à évacuer en tenant compte d'une vitesse d'écoulement minimale de 0,60 m/sec et d'une vitesse maximale de 2,50 m/sec. Comme valeurs indicatives pour la pente on peut considérer environ 0,5 cm/m pour l'eau de pluie, 1 cm/m pour les eaux usées et 2 cm/m pour les eaux fécales. Voir également les valeurs indicatives 'dimensionnement des canalisations d'égout' dans le tableau ci-dessous :

DEBIT MAXIMUM (litres / sec.) en fonction du diamètre des tuyaux et de la pente

Pente	110 mm	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm	315 mm	400 mm	500 mm	630 mm
0,5 cm/m	5	7,2	14	25	45	80	150	270	520
1,0 cm/m	7,2	10	20	35	65	115	220	380	750

2,0 cm/ m	

assise - remblais

Les canalisations seront soutenues sur toute leur longueur par une assise appropriée. Au droit des raccordements des tuyaux, des évidements temporaires seront pratiqués dans le lit de fondation permettant d'assurer les raccordements sur le pourtour total des tuyaux, de contrôler leur étanchéité à l'eau et d'y poser les collets ou raccords éventuels.

Soit une fondation préformée sera réalisée, soit les tuyaux seront supportés latéralement sous un angle de 45° jusqu'à mi-hauteur. Les tuyaux seront fondés conformément à STS 35.45 sur un lit de sable stabilisé d'une épaisseur de 10 cm, plus 1/10 du diamètre du tuyau. Le mélange pour le sable stabilisé se composera de 100 kg de ciment de classe de résistance 32,5 par m3 de sable.

Les canalisations d'égout enterrées ne pourront être remblayées que lorsque l'auteur de projet aura donné son accord et après l'exécution des essais de contrôle de l'étanchéité des joints (voir contrôle).

Les tranchées seront remblayées jusqu'au-dessus des tuyaux et compactées en couches de maximum 20 cm, avec une différence de niveau constante de 10 à maximum 30 mm par mètre, au sable pur stabilisé (enrichi de 150 kg de ciment / m3 de sable) (le sable stabilisé se compose de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 par 1m3 de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242] / ***)

CONTRÔLES

Exécution

Avant les travaux de remblais, le réseau d'égouts sera soumis à un contrôle d'étanchéité. A cet effet, le réseau d'égouts sera subdivisé en sections qui seront mises sous pression d'une colonne d'eau de 3 m pendant au moins 24 h. Les fuites d'eau seront mesurées trois heures après le début de la mise à l'essai et ne peuvent dépasser 1 ‰ du volume total d'eau contenu dans le tronçon sur lequel l'essai est effectué.

17.11.1e Canalisations d'égout en matière synthétique / PVC

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Exécution

[NIT 211]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les canalisations d'égout en PVC dur non plastifié mentionneront le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal, l'épaisseur des parois et l'angle de courbure. Elles satisferont à la [NBN EN 295-7]. Conformément au domaine d'application, elles seront de la série 20 / 25 selon [NBN EN 1401-1]. Les tuyaux seront soit pourvus d'une emboîture à joint élastique en caoutchouc synthétique et d'un bout mâle biseauté, soit assemblés par un raccord à double emboîture et joints élastiques.

Spécifications

Diamètres intérieurs : selon les indications sur les plans

Coloris : gris clair / rouge (non exposé aux rayons UV directs).

- Options

Les tubes pour les eaux usées jusqu'à 95° C (couleur grise) disposeront d'un certificat ATG valable.

Série ([NBN T 42-003]) : 25 / 20 (fortes pressions)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les tubes en PVC seront assemblés par collage avec une colle à base de PVC.

La mise en œuvre et les assemblages seront exécutés conformément aux prescriptions du fabricant. Les conduites soumises à des températures inférieures à 5°C et qui risquent de recevoir des coups doivent être dûment protégées.

Profondeur : au moins 60 cm sous le rez-de-chaussée

Pente : au moins 2 cm/m (eaux fécales) et 2 cm/m (eaux usées et eau de pluie)

Assise : sable stabilisé

Remblai : terre provenant des fouilles / sable pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m3 de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242]

- Notes d'exécution complémentaires

Au droit des passages dans les murs et dalles de sol, on placera toujours un fourreau.

Les colliers et moyens de fixation pour les tuyaux à l'intérieur du bâtiment doivent être prévus.

Dispositif d'extraction sous la dalle de sol : Un réseau de canalisations est placé en attente dans l'épaisseur de l'empierrement sous la dalle de sol. Ce réseau est destiné à une éventuelle extraction ultérieure de gaz Radon sous la construction. Aux extrémités intérieures de la canalisation d'attente (au centre de la / des zones d'empierrement), une tôle perforée arrêt de graves est placée afin d'empêcher l'introduction d'empierrement dans la canalisation. La canalisation se termine en son extrémité extérieure (au nu extérieur de la façade sauf précision donnée au dossier de construction) par un raccord à joint obturé par un bouchon de protection.

MESURAGE

- unité de mesure: au mètre courant, le cas échéant avec mention de la nature et du diamètre des canalisations

- code de mesurage:

Longueur nette des conduites à placer, Diamètres intérieurs :DN 110 / 125 / 160 / 200 / 315 / 400 / mm / selon les indications sur les plans, mesurées dans l'axe et jusqu'à l'intérieur des chambres de visite ou appareils. Les conduites, les accessoires et les regards de visite seront mesurés dans l'axe. Les accessoires ne seront pas mesurés et sont compris dans le prix unitaire.

- nature du marché: Quantité présumée (QP)

17.2 Drainages et systèmes d'infiltration et de rétention des eaux de pluie

17.21 Tuyaux de drainage

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne le système de drainage enterré, destiné au recueil et à l'écoulement permanents des eaux souterraines et/ou eaux de surface. Le prix unitaire comprendra toujours :

- l'épuisement des eaux,
- les fouilles,
- les travaux d'étayage et d'étançonnement,
- les tuyaux et accessoires,
- tous les raccordements,
- le filtre,
- le massif de drainage,
- les remblais et l'évacuation des terres excédentaires en dehors du domaine,
- les plans as-built du système de drainage.

MATERIAUX

Les tuyaux de drainage seront conformes aux dispositions du [CCT Qualiroutes] – C.40. L'entrepreneur soumettra le système qu'il propose pour approbation à l'auteur du projet.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le système de drainage sera constitué de canalisations entièrement entourées d'un filtre à structure granulaire ou fibreuse et couvertes d'un massif de drainage. Les géotextiles utilisés satisferont à la [NBN EN 13252] et [NBN EN 13252/A1] - Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage.
Il est préférable d'entourer le massif de drainage par un géotextile pour éviter les problème de colmatage au sein du massif de drainage et dans le drain.

Après les déblais, le fond de la tranchée sera égalisé; si nécessaire, les parois seront étançonnées afin d'éviter les affaissements. La pose des tuyaux s'effectuera avec une pente d'au moins 5 mm par mètre et commencera au point le plus bas. Ils reposeront dans un lit de sable d'une épaisseur d'au moins 15 cm sous le tuyau. Le filtre à structure granulaire éventuel sera exécuté au fur et à mesure de l'avancement de la pose des tuyaux.

Le massif de drainage se composera de sable de drainage selon [NBN EN 13242] et [CCT Qualiroutes] – C.3.

L'entrepreneur effectuera les différents raccordements ainsi que la connexion au système d'égouts et aux collecteurs.

Avant la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur fournira au maître de l'ouvrage un plan du système de drainage tel qu'il a été exécuté. Ce plan indiquera le positionnement et les niveaux des diverses canalisations. Ces indications peuvent également figurer sur le plan d'exécution des égouts.

17.21.1 Tuyaux de drainage enterrés

17.21.1f Tuyaux de drainage en matière synthétique / PVC enrobé de coco

17.24 Citernes d'eau de pluie

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les réservoirs souterrains d'eau de pluie, préfabriqués ou construits sur place, et qui se composent d'un ou plusieurs éléments.

Le travail comprend notamment :

- les fouilles
- le rabaissement si nécessaire de la nappe phréatique ainsi que l'évacuation des eaux de surface
- les fondations autres que les radiers
- la fourniture et la pose des citernes d'eau de pluie
- le raccordement des conduites d'alimentation et du trop-plein
- le trou d'homme
- les remblais
- l'évacuation et le versage des terres excédentaires ou non appropriées en dehors de la propriété.
- la chambre de visite avec le couvercle en fonte.

MATERIAUX

Trou d'homme

- Maçonnerie en briques pleines : Conforme au 17.31.1a Chambres de visite en maçonnerie simple.
- En béton préfabriqué : Conforme au 17.31.2a Chambres de visite en béton préfabriqué.
- En béton polymère : Conforme au 17.31.2b Chambres de visite en béton polymère.
- En fibrociment : Conforme au 17.31.2c Chambres de visite en fibrociment.
- En grès : Conforme au 17.31.2d Chambres de visite en grès.
- En PVC : Conforme au 17.31.2e Chambres de visite en matière synthétique / PVC.
- En PEMD : Conforme au 17.31.2f Chambres de visite en matière synthétique / PEMD.

- En PEHD : Conforme au 17.31.2g Chambres de visite en matière synthétique / PEHD.
- En PP : Conforme au 17.31.2h Chambres de visite en matière synthétique / PP.

Châssis de visite à simple couvercle

- fonte : Conforme au17.34.1a Châssis de visite à simple couvercle en fonte .
- fonte pour remplissage béton : Conforme au 17.34.1b Châssis de visite à simple couvercle en fonte pour remplissage béton.
- aluminium : Conforme au 17.34.1c Châssis de visite à simple couvercle en aluminium.
- aluminium à paver : Conforme au 17.34.1d Châssis de visite à simple couvercle en aluminium à paver.
- aluminium à carreler : Conforme au 17.34.1e Châssis de visite à simple couvercle en aluminium à carreler.
- béton : Conforme au 17.34.1f Châssis de visite à simple couvercle en béton.
- acier galvanisé : Conforme au 17.34.1g Châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé.
- acier galvanisé à paver: Conforme au 17.34.1h Châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé à paver.
- acier galvanisé à carreler : Conforme au17.34.1i Châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé à carreler.
- acier inoxydable : Conforme au 17.34.1j Châssis de visite à simple couvercle en acier inoxydable.
- acier inoxydable à carreler : Conforme au 17.34.1k Châssis de visite à simple couvercle en acier inoxydable à carreler.
- matière synthétique / PP : Conforme au 17.34.1l Châssis de visite à simple couvercle en matière synthétique / PP.

Préfiltre dans la citerne

Filtre panier suspendu dans la citerne :

- hauteur minimum 18 cm
- diamètre intérieur minimum 37cm
- Panier équipé d'un filtre dont la taille des mailles est inférieure à 3 mm
- nécessite un entretien régulier

Filtre auto-nettoyant intégré dans la citerne :

- mailles : 0,35mm
- raccordement DN 100
- Surface de la toiture maximum 350m²
- le préfiltre peut être combiné avec un dispositif d'alimentation de la citerne et le trop plein

Pièce de débit tranquille

Pièce spéciale en Polyéthylène recyclable / PVC (selon le matériau de la canalisation d'arrivée d'eau de pluie) à placer au fond de la citerne

- Raccord DN 110 / DN 125 sur lequel on branche l'arrivée d'eau

Pièce en U placée au fond de la citerne sur lequel on branche l'arrivée d'eau

La pièce de débit tranquille peut être remplacée par un assemblage en forme d'ancre. L'ancre se compose de pièces de raccord du diamètre intérieur de la canalisation d'arrivée d'eau de pluie : 2 coudes à 90° branchés des 2 côtés d'un té ; les extrémités des coudes sont tournées vers le haut.

Autres accessoires

Pompe et accessoires de pompage cfr Tome 6

Appoint en eau de ville cfr Tome 6

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

fouilles - fondation - niveaux

Tous les travaux seront effectués à sec. Les dimensions des fouilles doivent permettre une pose facile et impeccable des citernes. L'entrepreneur veillera à effectuer les travaux d'étaiement et d'étançonnement nécessaires afin d'éviter l'affaissement des parois.

Avant la pose, l'auteur de projet indiquera l'emplacement et le niveau exacts. Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des citernes seront déterminés en fonction de la pente du réseau d'égouts et du niveau des couvercles par rapport au niveau du terrain / au niveau du sol fini et de façon à ce que les citernes puissent fonctionner selon leur capacité maximale. L'entrepreneur contrôlera préalablement le niveau exact des égouts afin de déterminer la profondeur et le raccordement des citernes.

Les citernes d'eau de pluie seront posées parfaitement de niveau. La construction sera suffisamment solide pour éviter le tassement des citernes. Afin d'éviter qu'elles ne se tassent ou remontent, les citernes seront assises sur une dalle de fondation qui dépassera au moins de 10 cm des parois de la citerne. Après l'exécution, on prendra, si nécessaire, des mesures supplémentaires pour éviter que les citernes ne remontent en les remplissant éventuellement d'eau claire.

La face supérieure des citernes sera recouverte d'au moins 30 cm de terre. Ces niveaux seront soit indiqués sur les plans, soit convenus préalablement en concertation avec l'auteur de projet.

Raccordements

Les conduites d'alimentation, le trop-plein, les conduites d'aspiration seront raccordés à la citerne avec un joint étanche. Le tuyau d'entrée comportera une pièce en T qui reprendra la surpression en cas de dégorgement. Le trop-plein sera équipé d'un coude immergé (= siphon).

Un tuyau de ventilation en PVC sera prévu. Le tracé concret du tuyau de ventilation sera établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Les dimensions ainsi que les raccordements nécessaires pour les canalisations d'entrée et de sortie doivent être indiqués sur le plan as-built.

remblais

Les remblais ne pourront être exécutés que lorsque la citerne terminée aura été approuvée par l'auteur de projet. Les matériaux de remblai seront expurgé de tout élément pierreux susceptible d'abîmer l'étanchéité de la citerne.
Au-dessus des citernes on épandra au moins 30 cm de terre arable.

CONTRÔLES

Avant la réception provisoire, la citerne sera complètement remplie d'eau claire afin de contrôler son étanchéité. La garantie d'étanchéité s'arrête sous le couvercle ou le niveau du trop-plein. Pour la réception provisoire, les citernes d'eau de pluie seront entièrement nettoyées.

17.24.2 Citernes d'eau de pluie préfabriquées

MATERIAUX

Sur les citernes d'eau de pluie préfabriquées seront mentionnés : la raison sociale, le nom et l'adresse du fabricant ainsi que la contenance utile. Pour le choix de l'appareil, on tiendra également compte du diamètre des tuyaux auxquels il faut se raccorder.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le transport et le déplacement des citernes préfabriquées se feront de façon à prévenir les fissures et le bris. La pose s'effectuera conformément aux prescriptions du fabricant.

L'épaisseur de la dalle de fondation pour les citernes simples sera de *** / 10 / 15 cm. L'ancrage à la dalle de fondation armée s'effectuera à l'aide de plaquettes bétonnées avec un recouvrement suffisant dans la citerne.

Les citernes simples seront posées sur une dalle de fondation en béton maigre de la composition suivante : 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, 800 litres de pierrailles 7/14 ou 7/20 ou de gravier 4/14 ou 4/28 selon [NBN EN 13055-1] et 400 litres de sable pour béton selon [NBN EN 13242].

Lorsque la citerne se compose de plusieurs unités, celles-ci seront fondées sur une plaque de fondation commune en béton armé. Une note de calcul de la plaque sera soumise pour approbation à l'auteur de projet.

17.24.2a Citernes d'eau de pluie en béton / préfabriquées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de fournir, d'équiper et raccorder en terre des citernes d'eau de pluie préfabriquées en béton.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Cuve préfabriquée en béton

Les citernes seront préfabriquées en béton armé étanche bien compacté. Le béton sera conforme aux prescriptions de [PTV 114], la résistance caractéristique à la compression sera d'au moins 30 N/mm2. L'étanchéité à l'eau sous une pression de 40 kN/m2 doit être garantie. Les parois et le fond doivent être d'une seule pièce. Les parois des citernes seront calculées de façon à résister aux transports, à la pose et à la pression de service. Si les citernes ne résistent pas aux charges prescrites ou lorsque les charges réelles sont supérieures aux charges prévues, une dalle de répartition en béton armé sera coulée.

Spécifications

- Contenance utile : 7.500 / 10.000 litres.
- Type : simple
- Forme : cylindrique
- Charge d'utilisation de la dalle de couverture (terre plus surcharges), minimum : 10 kN/m2
- Surcharge d'exploitation : 20 kN (traffic occasionnel véhicule léger
- Épaisseur des parois : minimum 7 cm. Les parois sont réalisés en forme de cône.

Trou d'homme

- Dimensions intérieures : 50 x 50 cm.
- Le trou d'homme est réalisé en maçonnerie en briques pleines / béton préfabriqué
- Châssis de visite et couvercle
- Châssis de visite et couvercle : compris en fonte
- Forme : carrée
- Dimensions extérieures du châssis de visite : 500 x 500 mm.
- Classe de résistance : Ia (charge d'épreuve minimale pour la fonte 15 kN)
- Accessoires

Préfiltre dans la citerne : Filtre panier suspendu

Pièce de débit tranquille : Pièce spéciale PE DN110

Siphon de trop plein : compris

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Remblais

Les remblais autour de la citerne seront exécutés à l'aide de sable stabilisé, en couches successives d'une épaisseur maximale de 30 cm à l'origine et damées.

MESURAGE

- unité de mesure:

pc

- code de mesurage:

Distinction faite suivant la contenance.

- nature du marché:

QF

17.3 Appareils récepteurs

17.31 Chambres de visite et de disconnexion

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne les chambres de visite et de disconnexion conçus pour permettre le contrôle et le nettoyage des conduites qui y aboutissent et prévoir leur évacuation via une seule conduite jusqu'à l'égout. Le prix unitaire doit comprendre :

- tous les travaux de terrassement et de remblai,
- le raccordement aux canalisations d'égout,
- la fourniture et le montage des éléments préfabriqués jusqu'a hauteur du sol fini
- le béton de fondation,
- le couvercle souterrain,
- la maçonnerie,
- le cimentage et le badigeonnage si nécessaire.
- Les taques simple ou double fond en fonction de l'utilisation (double fond pour les CV syphonique ou récoltants les eaux fécales)

MATERIAUX

Les chambres de visite seront conçues de manière telle que le raccordement des tuyaux, quel que soit leur diamètre ou leur emplacement, ne puisse pas provoquer de tensions ni de risques de cassure. Les éléments ne peuvent pas fléchir ni présenter des fissures sous une charge de 60 kN. Les systèmes les plus fréquemment utilisés sont des appareils préfabriqués en matière synthétique ou en béton; les anneaux cylindriques ou la maçonnerie en briques de terre cuites constituent d'autres possibilités. Les chambres préfabriquées porteront la marque d'usine, la date de fabrication et, le cas échéant, la marque de qualité. Voir également [CCT Qualiroutes] – C.42. et J.1.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les chambres de visite seront soigneusement enterrées et pourvues d'une dalle de fondation appropriée. Afin de prévenir l'affaissement, la plaque de fondation dépassera la paroi de maçonnerie de 10 cm aux quatre côtés.

Dans un sol rehaussé, les chambres de visite seront autant que possible reliées au bâtiment, reposant sur un encorbellement de la fondation ou en prévoyant des semelles en béton. Les dalles de fondations peuvent être exécutées en béton maigre (composition : 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, 800 litres de pierrailles 7/14 ou 7/20 ou de gravier 4/14 ou 4/28 selon NBN B 11-101 et 400 litres de sable pour béton selon NBN 589-103).

La hauteur du couvercle sera déterminée en fonction de l'aménagement extérieur. En général, la hauteur du fût sera calculée de façon à ce que le couvercle se situe à environ 20 cm sous le niveau du terrain; ce couvercle sera recouvert de sable, une plaque de répartition garantissant la capacité de charge et servant de repère pour l'emplacement exact.

Lorsqu'il n'y a pas de charge roulante, la finition supérieure peut être du même type que le revêtement attenant. Lorsqu'elles sont continuées jusqu'au niveau du terrain, les chambres de visite seront recouvertes d'un couvercle de dimensions appropriées, conformément à la rubrique17.35 grilles pour appareils récepteurs

CONTRÔLES

On ne pourra procéder au remblayage que lorsque la chambre de visite aura été approuvée par l'auteur de projet.

17.31.2 Chambres de visite préfabriquées

17.31.2a Chambres de visite en béton préfabriqué

MESURAGE

•*unité de mesure:*à la pièce (p) selon type simple/double et dimensions ***X***

•*code de mesurage:*

•*nature du marché:* Quantité Forfaitaire (QF)

17.31.4 Chambre de disconnexion préfabriquées

17.31.4a Chambres de disconnexion préfabriquées en béton

MESURAGE

•*unité de mesure:*à la pièce, en fonction de la nature et des dimensions

•*code de mesurage:*quantité nette à exécuter selon le type et les dimensions

•*nature du marché:* Quantité forfaitaire (QF)

17.32 Appareils récepteurs linéaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les récepteurs linéaires (avaloirs, récepteurs, coupe-air, grille) à l'extérieur du bâtiment, intégrés dans les revêtements extérieurs, destinés à recueillir les eaux de surface et/ou de nettoyage. Le prix unitaire comprend les terrassements, la fondation et, éventuellement, le traitement antirouille (pour les couvercles en fonte).

Attention : les récepteurs pour l'intérieur (siphons à cloche et couvercles) sont traités séparément dans le chapitre 60 sanitaires – réseau de conduites.

MATERIAUX

Les dimensions des appareils seront choisies de façon à ce qu'ils puissent être posés dans un revêtement de surface modulaire (150 x 150 / 200 x 200 / 250 x 250 / 300 x 300 / *** mm) sans décapages ou adaptations et compte tenu des tolérances de fabrication.

17.32.2 Caniveaux préfabriqués

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne les récepteurs extérieurs et caniveaux intégrés dans le revêtement extérieur et destinés à l'évacuation des eaux de surface, il s'agit de récepteur extérieurà cloche/ de récepteur extérieur à panier/ de caniveaux préfabriqués/d'avaloir pour voirie.

- Remarques importantes

Avaloir pour voirie

L'avaloir de voirie ou de trottoir est un puisard muni d'une bouche d'égout latérale, placé dans le revêtement de sol et qui remplit une fonction de réceptacle des boues et des détritus et qui assure la récolte des eaux et leur évacuation vers l'égout. Le prix comprend les travaux de terrassement, les remblais, la fourniture, la pose et le raccordement à l'égout.

MATERIAUX

Récepteurs - caniveaux préfabriqués / généralités

Les caniveaux préfabriqués se composeront d'une série d'éléments séparés et de pièces d'ajustage avec grilles. Les éléments seront pourvus de bouts mâle et femelle ou d'évidements pour strips d'étanchéité.

Les caniveaux résisteront au gel et aux acides du sol, aux huiles minérales, au mazout, à l'essence et aux solutions de sel d'épandage. La porosité sera inférieure à 0,5%. Dans la mesure où le cahier spécial des charges ne le précise pas, l'entrepreneur aura le choix parmi les produits repris dans le présent cahier des charges.

Récepteur extérieur / à cloche

Les récepteurs extérieurs à cloche auront une garde d'eau d'au moins 60 mm et seront réalisés en fonte ou acier moulé~~/~~ PVC / PE résistant aux chocs

Spécifications

Dimensions extérieures de la grille : 200 x 200 / 250 x 250 / 300 x 300 mm selon les indications sur les plans

Le raccord se fera verticalement

La dimension du raccord sera de DN 100

Récepteur extérieur / à panier

Les récepteurs extérieurs à coupe-air et panier seront réalisés en fonte ou acier moulé~~/~~ PVC / PE résistant aux chocs

Spécifications

Type : récepteur muni d'une grille en fonte sans fermeture vissée et un panier en acier galvanisé à chaud.

Classe de résistance : B 125

Dimensions extérieures de la grille : 300 x 300 mm selon les indications sur les plans

Le raccord se fera verticalement

La dimension du raccord sera de DN 100

récepteurs - avaloir pour voirie

Les avaloirs de voirie en fonte ou acier moulé seront conformes aux dispositions du [CCT Qualiroutes] – C.41. La grille résistera à une charge d'épreuve statique de 20 kN. La grille sera vissée pour prévenir le vandalisme.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

caniveaux préfabriqués / généralités

L'assise du caniveau préfabriqué sera formée par une fondation en béton . Cette fondation dépassera de 10 cm sur les parois du caniveau préfabriqué. L'assemblage des éléments préfabriqués s'effectuera suivant les directives du fabricant par les moyens appropriés afin d'obtenir un ensemble étanche à l'eau. Le raccordement aux égouts ou chambres de visite se fera à l'aide d'éléments préfabriqués spécialement conçus à cet effet.

Récepteur extérieur / à cloche / à panier

Le récepteur extérieur sera coulé dans un cadre en béton légèrement armé. Ce cadre sera placé de manière invisible dans le revêtement extérieur.

Notes d'exécution complémentaires

La fonte sera dérouillée, peinte en 1 couche de peinture au minium et 2 couches de finition à base de résine alkyde. La teinte sera déterminée par l'auteur du projet.

récepteurs - avaloir pour voirie

La mise en œuvre et la pose seront conformes aux prescriptions du [CCT Qualiroutes] – I.6. Les avaloirs de voirie seront posés sur une fondation stable et rigide, d'épaisseur suffisante, et débordant de 10 cm au moins sur le périmètre de la cuve. La face supérieure du cadre et de la grille se situeront à maximum 1 cm plus bas que le revêtement de sol. Le raccordement de l'avaloir de voirie aux égouts sera étanche.

17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Le caniveau préfabriqué sera réalisé en béton armé de fibres de verre. Le corps du caniveau sera pourvu d'un profilé en forme de L pour le bord coulé en acier galvanisé à chaud ~~/ inox 18.10~~

Spécifications

Section intérieure : 100 de large et pourvu d'un fond évidé avec chute.

La longueur utile des éléments de caniveau sera de 1 m.

Le caniveau préfabriqué sera recouvert d'une grille à mailles inox 18.10 conformément à la catégorie de charges suivant la DIN 19580 : classe A (15 kN) (selon DIN 19580)

Chaque sortie du caniveau préfabriqué sera pourvue d'un collecteur de sable approprié avec siphon, grille et raccord d'égouts : diamètre 100.

- Options

La grille sera ancrée par des boulons d'ancrage spéciaux.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La couche de fondation présentera une épaisseur de 10 cm min. Le caniveau préfabriqué sera posé de façon flottante sur le mortier de tassement humide, en veillant à ce que les faces avant et arrière des caniveaux soient propres afin d'obtenir un assemblage parfait. La face supérieure de la grille se trouvera 3 à 5 mm plus bas que le niveau du carrelage adjacent. Les joints entre les éléments seront remplis d'un mortier spécial ou d'une pâte d'une élasticité durable.

Les faces latérales du caniveau seront revêtues d'une couche de béton d'une largeur de 15 cm sur toute la hauteur du caniveau, adaptée au carrelage adjacent. La composition du béton sera déterminée par l'entrepreneur; la résistance caractéristique R'wk est d'au moins 30 N/mm2 après 28 jours. La face supérieure sera aplanie. L'entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour éviter l'enfoncement et l'élévation des caniveaux.

- Notes d'exécution complémentaires

Les joints de dilatation entre le caniveau préfabriqué et le sol seront remplis d'un mastic élastique à base de polysulfures.

MESURAGE

- unité de mesure: au mètre (m) section100/150/200/300/400/500 mm

- code de mesurage: longueur nette à exécuter

- nature du marché: QP

17.34 **Châssis de visite avec couvercles et grilles**

17.34.1 **Châssis de visite à simple couvercle**

17.34.1a **Châssis de visite à simple couvercle en fonte**

17.34.2 **Châssis de visite à double couvercle**

17.34.2a **Châssis de visite à double couvercle en fonte**

17.4 **Systèmes de dispersion et de raccordement à l'égout**

17.42 **Raccordements au réseau public**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit du raccordement aux égouts publics. Ce poste comprend tous les travaux nécessaires à la réalisation du raccordement : la fourniture et la pose d'un tuyau en grès (diamètre *** mm) ou P.V.C., suivant les prescriptions communales, de la chambre de visite avec siphon aux égouts publics, tous les terrassements et remblais, la réparation des dégâts éventuels à la voie publique ainsi que tous les frais et charges comptés par la société distributrice et la commune.

- Remarques importantes

Le raccordement s'effectuera au-dessus des égouts publics.

MATERIAUX

Le raccordement à la canalisation principale s'effectuera à l'aide d'une culotte (pièce de raccordement du même diamètre que celui du tuyau à raccorder) placée dans l'ouverture de la canalisation principale qui a été prévue d'office ou qui doit être forée sur place (diamètre 192 mm pour un raccordement de 150 mm) :

- Soit en tuyaux et accessoires de grès vernissé conformément à la NBN B 27-501. Un joint d'étanchéité souple sera fixé dans les éléments en grès par le fabricant. L'étanchéité sera fixée à l'aide d'élastomères et d'une colle résistant aux acides à l'intérieur du manchon, ou en polyuréthane dur appliqué dans l'emboîture femelle et en polyuréthane souple appliqué dans l'emboîture mâle. Cette culotte dispose d'un collet pour qu'elle ne puisse glisser dans les égouts. L'ouverture de raccordement sera saine.
- Soit en tubes de PVC assemblés par collage avec une colle à base de PVC. La mise en œuvre et les assemblages seront exécutés conformément aux prescriptions du fabricant. Les conduites soumises à des températures inférieures à 5°C et qui risquent de recevoir des coups doivent être dûment protégées.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant l'exécution du raccordement, l'entrepreneur se renseignera sur l'emplacement des égouts publics (voir également [CCT Qualiroutes] – I.3. – Raccordements). L'entrepreneur introduira en temps opportun une demande auprès du service technique de la commune afin de faire exécuter le raccordement conformément aux règlements communaux.

Ce service technique déterminera si le raccordement peut être réalisé ou non par l'entrepreneur lui-même. Dans le cas où l'entrepreneur réalise lui-même le raccordement, il n'enlèvera que la surface de revêtements qui lui est nécessaire pour la réalisation du raccordement.

Le raccordement s'effectuera ensuite au droit de l'arrondi supérieur ou dans un puits de l'égout principal. Après le déblayage de la tranchée et la réalisation d'une ouverture dans les égouts, la culotte sera posée sur la canalisation d'évacuation et pourvue d'une bague d'étanchéité spéciale. Une étanchéité parfaite et un raccordement souple seront obtenus en utilisant une bague d'étanchéité en élastomères, pourvue d'une lèvre placée dans l'ouverture réalisée. Après l'exécution du raccordement et du remblayage, si nécessaire avec du sable stabilisé, les revêtements seront remis dans leur état original.

17.42.1 Réseau égouts publics / mixte

17.42.1a Raccordements à l'égouts publics / mixte

DESCRIPTION
Description :
Ce poste concerne le raccordement des nouvelles conduites d'égouttage sur le réseau d'égout public existante en voirie comme stipulé sur les plans d'éxécution.
MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

•*unité de mesure:* Forfait

•*nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF)*

21 Eléments de structures en maçonnerie

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les maçonneries sont classées selon leur utilisation:

- Maçonneries portantes (21.1)
- Maçonneries non portantes (21.2)

- Maçonneries de parements (21.3)
- Murs poids (21.5)

On distingue également les travaux relatifs aux

- Accessoires pour maçonnerie (21.4) (armatures, ancrages, consoles)
- Eléments particuliers pour maçonnerie (21.4) (éléments de ventilation et blocs de verre)
- Travaux de rejointoyage (21.6)
- Traitement, protection et finition des maçonneries (21.7)
- Eléments de structure en maçonneries propres à la rénovation (21.8)

On définit également

- les "maçonneries souterraines" ou "maçonneries enterrées" comme étant tous les éléments qui relèvent des travaux pour les maçonneries de fondation et/ou les maçonneries portantes pour les caves et vides sanitaires.
- les "maçonnerie d'élévation" comme étant tous les éléments, travaux et fournitures concernant les ouvrages de maçonnerie situés au-dessus du niveau du sol et qui ne sont pas en contact avec les terres ni soumis aux influences atmosphériques. Sont donc compris : tous les murs intérieurs porteurs, murs de contre-façade (la partie intérieure des murs extérieurs), ainsi que tous les murs extérieurs massifs destinés à recevoir un enduit de façade ou une isolation par l'extérieur.

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble, les éléments suivants :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages nécessaires, ...;
- la fourniture et la préparation des éléments de maçonnerie ainsi que des mortiers de maçonnerie, ...;
- l'exécution de la maçonnerie proprement dite ainsi que tous les moyens de protection nécessaires, ...;
- l'isolation contre l'humidité/membranes contre l'humidité ascensionnelle;
- les linteaux préfabriqués pour les portes et fenêtres ainsi que les poutres de répartition, dans la mesure où elles ne sont pas comptées séparément dans le chapitre 22 - Eléments de structure en bétonou le chapitre 23 - Eléments de structure en acier ;
- les blochets nécessaires pour la fixation de la menuiserie intérieure et extérieure;
- les éléments de liaison et/ou les armatures pour l'intersection de deux murs ainsi que tous les chaînages aux murs; attenants non reliés ou aux murs attenants à l'ossature en béton;
- toutes les armatures prescrites pour la maçonnerie selon l'article 21.41 - Armatures pour maçonnerie;
- le rejointoiement en montant pour toutes les maçonneries destinées à rester apparentes (le cas échéant, comptés comme supplément sous la rubrique 21.6 rejointoyage);
- les cimentages et enduits étanches selon les prescriptions;
- l'enlèvement des protections nécessaires aux travaux, échafaudages, bâches de protection, …;
- la mise en ordre et le nettoyage du chantier.

- Remarques importantes

- Les cloisons maçonnées sont reprises dans le chapitre 21.2 Maçonneries non portantes.
- Dans la mesure où elles ne sont pas comprises dans les méthodes de liaisonnement et/ou d'ancrage pour les maçonneries ou dans les conditions d'exécution en fonction du type de bloc de construction, les armatures supplémentaires pour la maçonnerie peuvent aussi être comptées séparément en tant que supplément (voir la rubrique 21.4 - Eléments particuliers pour maçonneries).
- Les cimentages étanches et/ou les cuvelages étanches seront, en principe, comptés dans le poste distinct selon la rubrique 26.12 Traitements d'étanchéisation;
- - Les linteaux et/ou les autres éléments de structure en béton armé ou en acier qui ne sont pas explicitement comptés dans un poste séparé du métré récapitulatif sous le chapitre 22.1 Eléments de structure en béton ou le chapitre 23 Eléments de structure en acier, sont compris dans le prix unitaire des postes.

- Le prix des crochets de mur et les dispositifs d'étanchéité en vue de l'écoulement des eaux de pluie et de condensation dans les murs à coulisse sont compris dans le chapitre 21.3 - Maçonnerie de parement

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

- Eléments de maçonnerie

[NBN EN 771-1] - Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques de terre cuite (2011)
[PTV 23-002] - Briques de parement (24/01/2012)

[PTV 23-003] - Eléments en terre cuite pour maçonnerie non décorative (24/01/2012)
[NBN B 27-009] - Produits céramiques pour parements de murs et de sols - Gélivité : Cycles de gel - dégel (addendum 2 = essai de gélivité des briques de terre cuite) (1996)

[NBN B 27-010] - Gélivité - Capacité d'absorption d'eau par capillarité (1983)

[voir aussi [NBN B 23-002]/add2 pour la résistance au gel]

[NBN B 27-011] - Critères de performances + addendum (1987)

[NBN EN 771-2] - Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 2: Eléments de maçonnerie en silico-calcaire (2011)
[PTV 21-003] - Eléments de maçonnerie en silico-calcaire • [PTV 21-003] - Edition 2 - 2011

[NBN EN 771-3] - Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 3: Éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers)(2011) [PTV 21-001] - Eléments de maçonnerie en béton (granulats courants et légers). • [PTV 21-001] - Edition 2 – 2011

[NBN EN 771-4] - Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 4: Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé (2011)[PTV 21-002] - Eléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclave • [PTV 21-002] - Edition 2 – 2011

[NBN EN 771-5] - Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 5: Eléments de maçonnerie en pierre reconstituée (2011)

[NBN EN 771-6] - Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 6 : Eléments de maçonnerie en pierre naturelle (2011)

[NBN EN 772] Parties1 à 21 - Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie

[NBN EN 1745] - Maçonnerie et éléments de maçonnerie - Méthodes pour la détermination des propriétés thermiques.

- Mortiers de maçonnerie industriels

[NBN EN 998-2] - Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie - Partie 2: Mortiers de montage des éléments de maçonnerie.

[NBN EN 1015] - Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie.
[TRA 651] - Mortier de maçonnerie selon la [NBN EN 998-2] et mortier de jointoyage de performance complémentaire selon la CUR-Aanbeveling 61.

-

Constituants des mortiers de maçonnerie dosés in situ.

[NBN EN 413-1] - Ciment de maçonnerie - Composition, spécifications et critères de conformité.
[NBN EN 413-2]- Ciment à maçonner - Partie 2 : Méthodes d'essai.

[NBN EN 197-1] - Ciment - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
[NBN EN 197-2] - Ciment - Partie 2 : Evaluation de la conformité

[NBN EN 459-1] - Chaux de construction - Partie 1 : Définitions, spécifications et critères de conformité
[NBN EN 459-2] - Chaux de construction - Partie 2 : Méthodes d'essai
[NBN EN 459-3]- Chaux de construction - Partie 3 : Evaluation de la conformité.

[NBN EN 13139] - granulats pour mortiers

[NBN EN 13055-1] - Granulats légers - Partie 1: Granulats légers pour bétons et mortiers et coulis.

[NBN EN 934-1] - Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 1 : Exigences communes
[NBN EN 934-3+A1] - Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 3: Adjuvants pour mortier de montage - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.

-

Accessoires de maçonnerie (attaches, armatures, consoles, linteaux)

[NBN EN 845-1] - Spécification pour compôsants accessoires de maçonnerie - Partie 1: Attaches, brides de fixation, étriers de support et consoles.

[NBN EN 845-2] - Spécification pour composants accessoires de maçonnerie - Partie 2: Linteaux
[NBN EN 845-3]- Spécification pour composants accessoires de maçonnerie - Partie 3: Treillis d'armature en acier pour joints horizontaux.

[NBN EN 846]- Parties1 à 14 - Méthodes d ' essai des composants accessoires de maçonnerie

- Exécution

[NBN EN 1996-1-1] (2006) / AC (2009) / ANB (2010)] Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-1 : Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée - Annexe nationale.

[NBN EN 1996-1-2: ANB] (2005) / AC (2010) / ANB (2012)] Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu - Annexe nationale.

[NBN EN 1996-2 ANB](2006)/AC (2009) / ANB (2010)] Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2 : Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries - Annexe nationale.

[NBN EN 1996-3](2006)/AC(2009)/ANB(2012)] Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 3 : Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée - Annexe nationale.

[STS 22] - Tome 3 - Maçonnerie pour constructions basses (1987). [ce document sera abrogé en 2013 et remplacé par le suivant]
[STS 22] Version 2013

Documents généraux

[NBN B 04-001] - Coordination dimensionnelle dans le bâtiment - Notions de base - Principes d ' utilisation - Modules préférentiels(1981)

[NBN S 21- 2xx] - Protection incendie dans les bâtiments + errata et addenda (Comprend 20 parties -201 à -220)(1980)

[NBN EN 13501-1] - CLASSIFICATION DES PRODUITS ET ELEMENTS DE CONSTRUCTION – PARTIE 1 : CLASSEMENT A PARTIR DE DONNEES D'ESSAIS DE REACTION AU FEU

[NBN 713 020] - Protection contre l ' incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction (avec erratum + addenda)

[NBN EN 13501-2] - CLASSEMENT AU FEU DES PRODUITS DE CONSTRUCTION ET DES ELEMENTS DE BÂTIMENT – PARTIE 2 : CLASSEMENT A PARTIR DES DONNEES DES ESSAIS DE RESISTANCE AU FEU, SERVICES DE VENTILATION EXCLUS

[AR 07-07-94] Protection incendie des bâtiments: AR du 7/7/1994, complété par l ' AR du 31/12/96 et remplacé par les annexes 1 à 5 de l ' AR du 19/12/1997

[NBN S 01-400] - Acoustique - Critères d ' isolation acoustique (la nouvelles normes en préparation sera d'application dès sa parution)

[NBN S 01-401] - Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d ' éviter l ' inconfort dans les bâtiments (1987) (la nouvelles normes en préparation sera d'application dès sa parution)

[NBN ISO 717-1] - Acoustique - Evaluation de l ' isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : Isolement contre les bruits aériens (1997)

[NBN ISO 717-2] - Acoustique - Evaluation de l ' isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2 : Transmission des bruits de choc (1997)

[NBN B 62-002] - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (1987) + addendum 1 (2001) (nouveaux textes en préparation)

[NBN B 62-200] - Détermination de ou de des matériaux de construction : Généralités (1977)

[NBN B 62-201] - Détermination à l ' état sec de ou de des matériaux de construction par plaque chauffante à anneau de garde (1977)

[NBN EN ISO 8990] - Détermination du coefficient de transmission thermique des éléments de construction

[GUIDE A] « ORGANISATION SPATIALE DES BÂTIMENTS » (TOME 1 PREVENTION PASSIVE)

[GUIDE B] « REACTION AU FEU » (TOME 1 PREVENTION PASSIVE)

[GUIDE C] « RESISTANCE AU FEU » (TOME 1 PREVENTION PASSIVE)

MATERIAUX

Les matériaux doivent être conformes aux normes européennes 'produit' (marquage CE). Les matériaux et/ou leur mise en oeuvre seront couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1.

Les matériaux satisferont aux spécifications indiquées dans le cahier spécial des charges conformément aux critères ci-dessous. A cet effet, les attestations et le certificat d'origine seront joints à chaque livraison de matériaux.

Attention- Il ne faut pas perdre de vue que les documents de référence relatifs aux produits spécifient certes des critères mais n'impose aucune valeur aux produits. Ainsi, pour les calculs de la maçonnerie portante, il incombe à l'auteur de projet de fixer lui-même, pour l'application qu'il envisage, les valeurs et classes de performances pour les critères mentionnés dans la norme, tels que le poids, la résistance à la compression, etc.

- Dans tous les autres cas, ou à défaut de critères évidents, l'entrepreneur doit tenir compte des tensions maximales et admissibles dans les ouvrages de maçonnerie pour les bâtiments jusqu'à quatre niveaux, selon les indications dans l'annexe I, Tableau I & II des [STS 22].

Eléments de maçonnerie.

Nature :

Les éléments de maçonnerie visés par le domaine d'application de l'Eurocode 6 et de ses annexes nationales (normes [NBN EN 1996-1-2: ANB] et par la [STS 22] sont de différentes natures : éléments en terre cuite [NBN EN 771-1], éléments silicocalcaires [NBN EN 771-2], éléments en béton [NBN EN 771-3], éléments en béton cellulaire autoclavé [NBN EN 771-4], éléments en pierre reconstituée [NBN EN 771-5] et éléments en pierre naturelle [NBN EN 771-6].Classifications-*Eléments en terre cuite*Les éléments en terre cuite sont classés en deux catégories selon la [NBN EN 771-1] en fonction notamment de leur masse volumique apparente sèche :

- les éléments à basse densité (LD) ; éléments dont la masse volumique apparente sèche est ≤1000 kg/m³, destinés à la maçonnerie protégée.

- les éléments à haute densité (HD) ; éléments destinés à la maçonnerie non protégée, éléments dont la masse volumique apparente sèche est > 1000 kg/m³ et destinés à la maçonnerie protégée.

En Belgique, les éléments en terre cuite sont répartis en :

- briques de parement, qui peuvent être étirées, moulées ('à la main', dans un bac) ou pressées. Elles appartiennent à la catégorie HD.
- éléments pour maçonnerie non décorative. Ils sont généralement étirés (blocs 'snelbouw') et appartiennent soit à la catégorie 'LD' soit à la catégorie 'HD'.

- Eléments en silicocalcaire

Les éléments en silicocalcaire sont répartis en classes en fonction de leur classe de résistance à la compression et de leur classe de densité. Ainsi, une classe 30/2.0 correspond à une résistance à la compression normalisée (f_b voir plus bas) de minimum 30 N/mm² et une densité de maximum 2 (masse volumique apparente comprise entre 1810 et 2000 kg/m³)

- Eléments en béton et en silicocalcaire

On distingue en Belgique les éléments en fonction de leur destination, conformément au tableau ci-dessous. Les exigences (voir [STS 22]) dépendent de la destination.

code	type d'élément et maçonnerie visée
A1	éléments pour maçonnerie extérieure décorative
A2	éléments pour maçonnerie extérieure
B1	éléments pour maçonnerie apparente décorative
B2	éléments pour maçonneries apparentes
C	éléments pour maçonneries enterrées
D	éléments pour autres maçonneries

- Eléments en béton cellulaire autoclavé

Les éléments sont classifiés en Belgique en fonction de leur classe de résistance à la compression normalisée (f_b - voir ci-dessous) et de leur classe de masse volumique apparente sèche. Ainsi, une classe C3 / 500, correspond à une classe f3 de résistance à la compression ($f_b \geq 3$ N/mm²) et à une classe ϱ 500 de masse volumique apparente (450 kg/m³ < masse volumique apparente ≤ 500 kg/m³).On distingue en Belgique ces éléments en fonction de leur destination, conformément au tableau ci-dessous. Les exigences dépendent de la destination.

code	type d'élément et maçonnerie visée
A	éléments pour maçonneries extérieures
C	éléments pour maçonneries enterrées
D	éléments pour autres maçonneries

- Tous les éléments - groupes selon l'Eurocode 6.L'Eurocode 6 définit pour toutes les natures d'éléments de maçonnerie une répartition en 4 groupes en fonction de la morphologie des éléments. Du groupe 1 au groupe 3, le pourcentage des perforations (ou alvéoles) verticales augmente. Le groupe 4 correspond à des perforations horizontales. Des critères géométriques complémentaires complètent les définitons.

- *Tous les éléments - autres classes.*Des classifications supplémentaires existent en fonction de la nature des éléments (classe de résistance à la compression, classe de masse volumique apparente, etc).Résistance en compression des éléments de maçonnerie.Dans le cadre du marquage CE, les fabricants d'éléments de maçonnerie doivent déclarer la résistance en compression et la catégorie du produit :• la déclaration de la résistance en compression est basée sur la méthode d'essai décrite dans la [NBN EN 772]]. Elle est réalisée par le biais d'une valeur moyenne (fractile de 50 %, appelé ici f_{mean}) et/ou d'une valeur caractéristique (fractile de 5 %, f_c), selon la nature du matériau.

La déclaration de la résistance en compression normalisée f_b des éléments peut être requise en fonction de la nature du matériau ou pour un usage en maçonnerie portante (voir l'annexe A de la [NBN EN 772] et l'Eurocode 6 [NBN EN 1996-1-1 : ANB]La résistance en compression normalisée f_b d'un élément représente la résistance convertie à un élément équivalent séché à l'air, de 100 mm de large et 100 mm de haut. Les normes de produit définissent deux catégories d'éléments devant faire l'objet d'une déclaration, à savoir la catégorie I (système d'attestation de conformité 2+, éléments pour lesquels le producteur atteste d'une fiabilité de 95 % sur le fractile déclaré (50 % ou 5 %)) et la catégorie II (système d'attestation de conformité 4, tous les autres éléments, pour lesquels aucune information complémentaire n'est mentionnée dans les normes de produit).

Certains types d'éléments (silico-calcaire, béton, béton cellulaire) font l'objet d'une classification basée sur la résistance à la compression normalisée f_b. L'appartenance à une classe indique que f_b est ≥ à la valeur représentative de la classe. Par exemple, pour la classe '20' des éléments en silico-calcaire, on a $f_b \geq 20$ N/mm². Par exemple, pour la classe f15 des éléments en béton, on a $f_b \geq 15$ N/mm².

La résistance à la compression requise tiendra compte des charges des planchers, de l'épaisseur des murs, du mode de sollicitation, de la masse volumique des ouvrages de maçonnerie et du nombre de niveaux prévus. Attention : il est indiqué de faire effectuer une étude de stabilité par un bureau d'étude.

- la classe f2 est uniquement autorisée pour la maçonnerie non-portante (murs de séparation, ...)

- pour les ouvrages de fondation, la maçonnerie de classe f15 doit être considérée comme un minimum.

Propriétés thermiques

Lorsque l'élément est utilisé dans un ouvrage où des exigences thermiques sont posées, la conductivité thermique à 10°C et à l'état sec doit être renseignée et utilisée ($\lambda_{10, sec,élément}$).

En raison de la réglementation, la valeur obtenue avec un niveau de confiance de 90% sur le fractile 90% ($\lambda_{90/90}$) doit légalement être utilisée et non la valeur moyenne. Les valeurs de calcul en conditions intérieures ou extérieures (λ_{ui} ou λ_{ue}) sont calculées conformément à la [NBN B 62-002].

Masse volumique des éléments de maçonnerie

Les masses volumiques sèches 'brutes' (apparentes) et nettes sont utilisées dans la détermination de l'aptitude à l'emploi dans le cadre de : calculs de stabilité (masses des murs), calculs acoustiques, comportement au feu, isolation thermique. Certains types d'éléments (silico-calcaire, béton, béton cellulaire) font l'objet d'une classification basée sur la masse volumique apparente ('brute') sèche. Par exemple, pour les éléments en silico-calcaire de classe 2.0, elle est comprise entre 1810 et 2000 kg/m³, soit une densité inférieure ou égale à 2. Par exemple, pour les éléments en béton de classe ϱ 1.6, on a $1400 < \varrho \leq 1600$ kg/m³.

Stabilité de forme

Les éléments en béton, en silicocalcaire et en béton cellulaire destinés à un usage extérieur ou en maçonnerie souterraine doivent respecter le critère suivant en matière de comportement à l'humidité (retrait et gonflement hygrométriques) : ≤ 0.45 mm / m (cfr [NBN EN 772] et [NBN EN 680]).Taux initial d'absorption d'eau (IW) - face de pose Les éléments en terre cuite sont classifiés en fonction de la force de succion d'eau de leur face de pose sur une période de 60 secondes. Cette classification est primordiale pour le choix du mortier.

classes	I W [kg/m².min]
IW1 - très peu de succion	IW ≤ 0.5

IW2 - peu de succion	0.5 < IW ≤ 1.5
IW3 - succion normale	1.5 < IW ≤ 4.0
IW4 - succion élevée	4.0 < IW

Rem. : 10 x IW = coefficient de Haller (anciennement utilisé)Capillarité - face exposée de l'élémentLes éléments en béton destinés à être exposés au climat extérieur doivent respecter les critères du tableau ci-dessous en matière d'absorption d'eau par capillarité de leur face exposée mesurée sur une période de 10 minutes (cfr [STS 22]).

code	type d'élément	exigence
A1	élément décoratif pour maçonnerie extérieure	≤ 6.0 g/m²s
A2	élément pour maçonnerie extérieure	≤ 8.0 g/m²s

Les éléments en béton cellulaire destinés à des ouvrages exposés au climat extérieur doivent vérifier les critères ci-dessous en matière d'absorption d'eau par capillarité (essai selon l'annexe B de [NBN EN 771-4] (résultats exprimés en g/m² $s^{1/2}$, à diviser par 24.49 selon l'usage en belgique pour vérifier les critères en g/m²).

durée de l'essai [minutes]	10	30	90
Absorption d'eau (g/m²)	< 4500	< 6000	< 8000

Résistance au gel

Lorsque l'élément de maçonnerie doit être utilisé dans une exposition à des conditions humides où il sera soumis à des cycles de gel-dégel, il devra être apte à l'usage. Les exigences sont synthétisées ci-dessous.- Eléments en terre cuiteTous les éléments destinés à une maçonnerie non protégée seront classifiés dans une des catégories suivantes (cfr [NBN EN 771-1] :F0 : conditions climatologiques passives
F1 : conditions climatologiques modérées

F2 : conditions climatologiques sévèresLa déclaration de ces performances sur base de la [CEN/TS 772-22] ne sont pas acceptées en Belgique car la méthode est jugée insuffisamment sévère. La résistance au gel est dès lors déterminée selon la méthode 'belge' qui combine la détermination des caractéristiques capillaires (critère Gc selon [NBN B 27-010]et l'essai de gel 'direct' selon la [NBN B 27-009] (20 cycles à -15°C). Pour plus de détail, voir l'article 'Résistance au gel des briques : déficiences de la méthode européenne' [CSTC (2009/3.2)].Les briques sont alors classées dans une des trois classes ci-dessous.

Résistance au gel nulle (-)	les briques ne peuvent pas être utilisées pour les ouvrages de maçonnerie extérieure apparente
Résistance normale au gel(+)(~ classe 4 selon la NBN B 27-011)	les briques peuvent être utilisées partout, à l'exception des applications nécessitant des matériaux fortement ingélifs.
Résistance élevée au gel (++) (~ classe 5 selon la NBN B 27-011)	classe requise pour les murs extérieurs exposés et non protégés, la face extérieure des murs à coulisse non ventilés, les murs de soutènement, les surfaces horizontales, les cheminées et acrotères, en contact permanent avec l'eau ou les terres.

- Eléments en silico-calcaire

La classe de résistance au gel est déterminée sur base de la [NBN EN 771-1] selon le tableau ci-dessous.

critères [NBN EN 772-18]	classe F1 sollicitations climatiques modérées	classe F2 sollicitations climatiques sévères

nombre de cycles de gel-dégel	≥ 25	≥ 50
dégâts visuels significatifs	pas de dégât	pas de dégât
diminution de la résistance à la compression	≤ 20%	≤ 20%

- Eléments en béton.

La résistance au gel est déterminée sur base de la norme belge [NBN B 15-231].
Les éléments des groupes 2 et 3 et de classe de résistance à la compression ≥ f15 ainsi que les éléments du groupe 1 et de classe de résistance à la compression ≥ f20 sont évalués résistants au gel sans nécessité de réaliser des essais directs selon la [NBN B 15-231].

- Eléments en béton cellulaire.

La résistance au gel est déterminée sur base de la norme [NBN EN 15304] . - Eléments en pierre reconstituée. A défaut d'une méthode reconnue, on peut se baser sur la méthode pour les éléments en béton. - *Eléments en pierre naturelle*La résistance au gel de la pierre naturelle doit être déclarée sur base de la norme [NBN EN 12371] au moyen de l'essai d'identification. Elle est caractérisée par le nombre 'N_C' correspondant au nombre de cycles de gel-dégel atteint sans dépasser une codification déterminée de dégâts. En fonction de l'usage, un nombre N_C minimal est requis (cfr tableau ci-dessous extrait de la [NIT 228]).

Usage extérieur	N c minimum selon [NBN EN 12371] - essai d'identification
Eléments en contact avec le sol	140
Éléments en élévation non verticale ou éléments en saillie sur le plan de la façade	84
Eléments de maçonnerie massive	70

- Action combinée du gel et des sels de déverglaçage

Certains types de matériaux (le béton par ex) sont plus sensibles à l'action du gel en présence d'eau saline qu'en présence d'eau pure. Dans le cas des matériaux utilisés comme éléments de maçonnerie, peu d'informations sont à disposition et aucune méthode normalisée ne permet de simuler cette action combinée. Toutefois, si l'évaluation du comportement d'un élément sous de telles sollicitations est jugée nécessaire, il est recommandé de se référer à une méthode d'essai applicable aux produits en béton.

Attention- Pour les matériaux de maçonnerie/blocs de béton cellulaire autoclavé, les briques silico-calcaires et les blocs de béton, des caractéristiques particulières peuvent être imposées (voir les articles respectifs).- Les blocs de construction (briques SB) utilisés pour les ouvrages de maçonnerie extérieure (destinée à recevoir un enduit) doivent au moins avoir une résistance au gel ordinaire.

Autres caractéristiques

la résistance à la chaleur : le coefficient de transmission thermique k (W/m2K) d'une paroi dépend de la constitution de cette paroi et est calculé selon la [NBN B 62-002]]. Le coefficient de conductibilité thermique (W/m K) de la maçonnerie dépend du poids spécifique et de la teneur en humidité de la brique, complété par les caractéristiques du mortier ou de la colle et doit uniquement être indiqué pour la maçonnerie isolante (béton cellulaire autoclavé, ...).La chaleur massique spécifique (C) : La chaleur massique C par unité de volume doit uniquement être établie pour la maçonnerie massive. Le niveau requis pour C est fonction de la nature du projet.

La résistance au feu d'un élément de construction, qui ne peut être confondue avec la réaction au feu, est le temps exprimé en minutes pendant lequel un élément de construction est apte à remplir ses fonctions en cas d'incendie (séparation et/ou capacité portante). La nouvelle classification européenne, décrite dans la [NBN EN 13501-2]], se réfère aux performances établies à l'aide de trois critères principaux (R, E, I)

Capacité portante (R) : la capacité d'un élément de construction, soumis à des actions spécifiques, à résister durant un certain temps à un incendie sans perdre ses caractéristiques structurelles.

Etanchéité au feu (E) : l'élément de construction ne peut présenter aucune ouverture (crevasse, fissure, joint ouvert, …) par laquelle un débit de gaz de combustion relativement important pourrait pénétrer dans le compartiment adjacent et y provoquer un incendie en raison de sa température élevée.

Isolation thermique (I) : ce critère limite la hausse de température admise à la face de l'élément testé non exposée au feu. La nouvelle réglementation européenne prévoit également d'autres critères :

Rayonnement (W) : critère limitant le rayonnement de l'élément testé, critère qui remplace pour certains éléments le critère d'isolation thermique.

Résistance mécanique (M) : critère de résistance au feu mécanique, où l'élément testé est soumis à un choc 5 minutes avant le classement recherch

Résistance au feu requise REI (minute)	**Constructions basses (h < 10m)**	**Constructions de hauteur moyenne (10<h< 25 m)**	**Immeubles à étages multiples (h > 25m)**
Eléments structurels d'un bâtiment (murs porteurs, colonnes, poutres principales)			
- un niveau	30		
- plusieurs niveaux	60	60	120
- niveaux en sous-sol	60	120	120
Compartiments / locaux techniques			
- cloisons de séparation	30 à 60	60	120
- cages d'escaliers intérieures	30 à 60	60 à 120	120
- cloisons des chemins d'évacuation	30	60	120
Murs des locaux de nuit, locaux d'archives	30 à 60	60	60
Murs des gaines de décharge, locaux à poubelles, gaines de conduites, ascenseurs, escaliers roulants	30 à 60	60	120
Murs des ascenseurs hydrauliques, garages, chaufferies, locaux techniques dans les parkings	60	120	120
Murs de séparation entre bâtiments attenants	60	120	240

Comme les murs en briques non plafonnés répondent, en principe, à tous les critères (REI 120min pour un mur non plafonné de 14 cm), la résistance au feu ne doit être indiquée que pour les murs de séparation dans les bâtiments à étages multiples REI 240min pour les murs plafonnés de 14 cm ou REI 360min pour les murs non plafonnés de 19 cm et en cas d'exigences particulières éventuelles. Support aux prescripteurs : [GUIDE C] de la prévention passive référencé dans le tome0 de ce cahier des charges.

Mortiers de maçonnerie manufacturés.

La norme [NBN EN 998-2] (marquage CE des mortiers de maçonnerie manufacturés) définit les mortiers de montage comme « un mélange composé d'un ou de plusieurs liants inorganiques (minéraux), de granulats, d'eau et parfois d'additions et/ou d'adjuvants, et destiné au hourdage, au jointoiement et au rejointoiement d'éléments en maçonnerie ». Elle définit trois types de mortiers en fonction des propriétés et/ou de l'usage conformément au tableau 1.Les mortiers performanciels peuvent être classés en catégories selon leur résistance à la compression (f_m selon [NBN EN 1015]exprimée par la lettre M suivie de la résistance à la compression en N/mm², par exemple M5.

Les mortiers manufacturés à composition prescrite sont décrits par leurs constituants de recette, par exemple, 1 : 1 : 5 proportion de ciment : chaux : sable en volume.

Tableau 1. Types, symboles, définitions et performances des mortiers selon la norme [NBN EN 998-2].

Types de mortier	**Symbole**	**Définitions selon EN 998-2**		**'Performance' Déclaration de f_m (1)**	**Adhérence (2) f_{vk0} (3) [N / mm²]**
mortier d'usage courant (4)	**G**	**Mortier de montage sans caractéristique particulière.**	Spécifié selon sa composition	OUI	**-**
Performanciel	OUI	**0.15**			
mortier de joints minces (4)	**T**	**Mortier performanciel dont la dimension maximale des granulats est inférieure ou égale à une valeur spécifiée.** L'EN 998-2 précise : - la dimension des granulats ne doit pas être supérieure à 2 mm ; - Le temps ouvert doit être déclaré ; - D'autres exigences peuvent être nécessaires si l'épaisseur de joint prévue est < 1 mm.		OUI	**0.30**
mortier allégé (4)	**L**	**Mortier performanciel dont la masse volumique sèche à l'état durci est inférieure ou égale à une valeur spécifiée.** L'EN 998-2 précise : - pour les mortiers de montage allégés, la masse volumique doit être inférieure ou égale à 1 300 kg/m³		OUI	**0.15**

(1) : f_m est la résistance à la compression moyenne du mortier.

(2) : lorsque les mortiers performanciels ('G' performanciel, 'T' et 'L') sont destinés à être utilisés dans des maçonneries soumises à des exigences structurales, l'adhérence par cisaillement (f_{vko} (3)) du mortier doit être déclarée, soit sur base d'une valeur par défaut, soit sur base d'essais [EN 1052-3].(3) : f_{vk0} est la résistance caractéristique initiale au cisaillement. Valeurs par défaut selon l'annexe C de [EN 998-2].

(4) : lorsque la maçonnerie est soumise à des exigences thermiques, la conductivité thermique du mortier devra être déclarée. Le choix du mortier, par le biais de sa masse volumique et de son épaisseur, peut influencer la résistance thermique de la maçonnerie. *Afin d'éviter les ambiguïtés lors du choix d'un mortier en fonction de la performance recherchée et/ou de l'esthétique recherchée, on consultera notamment le dossier [CSTC (2011/2.3)]'Choix des mortiers de maçonnerie'. Pour de plus amples d'informations, consultez également le 'Mémento - Ciment / Béton' de Febelcem et le ''Manuel des briques'' édité par la Fédération belge de la brique'.*

Mortiers de maçonnerie dosés in situ.

Le ciment est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 413-1] . On n'utilise pas de ciment contenant une teneur trop élevée en sulfates afin de prévenir les efflorescences. La chaux est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 459-1]. Le granulat est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 13139] ([NBN EN 13055-1] pour les granulats légers). La classe granulaire d/D est 0/2 mm. La teneur en fines (fraction inférieure à 0.063 mm) est limitée (refus cumulé de 100%).

Au sein de la classe granulaire, on distingue les gros granulats (G), les granulats moyens (M) et les granulats fins (F). Afin de les distinguer, le module de finesse (FM) peut être exprimé (somme des pourcentages cumulés en masse des refus sur la série suivante de tamis (mm), exprimée en pourcentage : 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125. Cette définition du FM est identique selon la [NBN EN 13139] et la [NIT 208]). On se base sur les recommandations de l''une ou l'autre pour le choix du granulat en fonction de l'utilisation. En particulier, les sables gras ou argileux ainsi que les sables fins sont fortement déconseillés et

absolument interdits pour les ouvrages de maçonnerie enterrée. Les granulats fins ne sont pas autorisés en maçonnerie non protégée.

Le sable ne peut pas contenir plus de 0,5% de matières organiques et doit être exempt de substances solubles et non-solubles telles que les restes d'argile, sulfates, sels de fer. Il doit en outre être stocké de manière à ne pas pouvoir être souillé par d'autres substances.

Attention : Pour les maçonneries en briques de terre cuite le module de finesse de sable est compris entre 1 et 1,9 (entre autres en fonction du taux initial d'absorption d'eau (IRA - IW)); lorsque ce dernier est supérieur ou égal à 5, le module de finesse du sable doit au moins être égal à 1,4. L'eau de gâchage s'élève entre 30 et 35% du volume mis en œuvre et ne peut pas être souillée par des matières organiques, des acides, sels, alcalis, sucres, déchets industriels ou autres qui pourraient nuire à la résistance ou à la durabilité du mortier.

Les adjuvants (entraîneurs d'air, plastifiants, agents de dispersion, …) sont uniquement autorisés sous réserve, moyennant accord de l'auteur de projet et/ou du bureau d'étude. Leur utilisation et le dosage correct doivent satisfaire aux directives du fournisseur et aux normes de la série [NBN EN 934-1]].

COMPOSITION

L'entrepreneur adapte la composition du mortier et le choix des adjuvants en fonction des caractéristiques (résistance à la compression, porosité, dureté,…) des éléments de maçonnerie et de la résistance requise pour l'ouvrage de maçonnerie. Il endossera l'entière responsabilité de ces choix. L'influence de la qualité du mortier sur la résistance d'un ouvrage de maçonnerie est d'autant plus importante que le rapport entre les joints et les briques est élevé. En cas de doute au sujet de la force portante totale de l'ouvrage en maçonnerie dans son ensemble, celle-ci peut être testée sur des murets selon la[NBN EN 1052-1] . Les essais sont effectués suivant le cahier spécial des charges et l ' [A.R. 26/9/1996] - art. 27 - Réception technique.

- Le dosage du ciment dans la composition du mortier doit se faire minutieusement : trop peu de ciment donne un mortier poreux et de faible cohésion tandis que le surdosage entraîne un mortier à retrait très élevé et à mauvaise adhérence. L'excès d'eau nuit à la qualité. En effet, le mortier devient plus poreux et durcit lentement.
- En raison de la multitude des paramètres d'influence, la norme [NBN EN 1996-1-2: ANB] ne prescrit pas des mélanges équivalents acceptables, décrits par la proportion des constituants, aux catégories (valeurs M) ou valeurs équivalentes de la résistance à la compression selon [NBN EN 998-2]. Elle se limite à donner une information indicative, faisant apparaître notamment que le mortier devrait être adapté aux caractéristiques mécaniques des éléments de maçonnerie mis en oeuvre (tableau ci-dessous).

Tableau 3.7-ANB : information non-normative concernant les compositions de mortier pour des mortiers d'usage courant

Exemples de composition du mortier					**Dénominations européennes**		
En masse (kg) de liant par m³ de sable sec	**En volume**				**Mortier**		**Eléments de maçonnerie**
Ciment (C)	**Chaux hydratée (CL)**	**Chaux hydraulique (HL)**	**Sable**	**Résistance à la compression du mortier selon NBN EN 1015-11 f_m (N/mm²)**	**Catégorie ou valeur équivalente**	**Résistance moyenne normalisée à la compression f_b (N/mm²)**	
C 400	1	-	-	3	**20**	**M 20**	> 20
C 300	1	-	-	4	**12**	**12**	12 ≤ fb ≤ 48

C 250 CL 50C 200 HL 100	22	1-	-1	910	**8**	**8**	8 ≤ fb ≤ 32
C 200 CL 100C 150 HL 150	11	1-	-1	67	**5**	**M 5**	5 ≤ fb ≤ 20
C 150 CL 150C 100 HL 200HL 400	11-	2.5--	-2,52	7115	**2,5**	**M 2,5**	2,5 ≤ fb ≤ 10

Accessoires de maçonnerie (voir également le chapitre 21.3 - maçonnerie de parement)

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les accessoires (attaches, brides, consoles, étriers, armatures des joints, linteaux,..) sont conformes aux spécifications des normes européennes en vigueur et aux règles et principes de conception de l'Eurocode 6. En particulier, les crochets (attaches) de mur répondent aux spécifications de la norme [NBN EN 845-1] et sont choisis en fonction des classes d'exposition de l'Eurocode 6 [NBN EN 1996-1-1]]. Leur nombre sera d'au moins 5 / m². L'article [CSTC (2011/4.5)] 'Impact de la PEB sur les maçonnerie' donne un aperçu du principe de dimensionnement.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Isolation contre l'humidité

Conformément aux règles de bonne pratique et/ou selon les indications sur les plans ou les dessins de détail, les murs seront efficacement protégés contre l'humidité ascendante ou d'infiltration. En plus des méthodes courantes de cimentage et d' enduisage au goudron décrites dans les notes d'exécution complémentaires, des méthodes de cuvelage plus appropriées peuvent être reprises sous la rubrique

26.12. Traitements d'étanchéisation - généralités .

Attention : Sauf indications spécifiques dans le métré récapitulatif, la fourniture et la pose du système d'isolation contre l'humidité mentionné ci-dessus ne font pas partie d'un poste séparé, mais sont intégralement comprises dans le poste de la maçonnerie enterrée.

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.3 Mesures de Protection, rédigée par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur réalisation, seront scrupuleusement respectées.

Sécurisation incendie

La structure doit satisfaire à certaines exigences en fonction du type de bâtiment.

Etudes - calculs de la maçonnerie portante

Les performances mécaniques (résistance à la compression) des éléments de maçonnerie et des mortiers sera toujours en rapport avec les différentes charges des planchers, l'épaisseur des murs, les différents types de sollicitation, la masse volumique de la maçonnerie et le nombre d'étage et ce, conformément aux méthodes de calcul de l'Eurocode 6 – Calcul des ouvrages en maçonnerie ([NBN EN 1996-1-2: ANB]) et aux spécifications belges ([STS 22]).

Conformément au cahier spécial des charges et/ou à défaut de critères de performance univoques, l'entrepreneur établira lui-même et sous sa seule responsabilité, le choix des éléments. Ce choix dépendra également du domaine d'application et devra se faire en concertation avec le fabricant des éléments et l'auteur de projet.

Fourniture & entreposage des MATÉRIAUX

En ce qui concerne l'approvisionnement, l'âge, le transport et le stockage, les prescriptions [STS 22] sont d'application. Les éléments seront livrés sur palettes et seront emballés dans des feuilles de plastic sauf en ce qui concerne les blocs de béton ou d'argile expansée. L'entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour que les palettes soient stockées sur un terrain plat et sec. L'emballage sera enlevé le plus tard possible avant la mise en œuvre. En hiver, il faut absolument éviter que les éléments non résistant au gel ne s'humidifient.

Mesures de protection

Les précautions nécessaires seront prises afin de protéger les ouvrages de maçonnerie exécutés contre toute dégradation mécanique et les influences atmosphériques : afin d'obtenir la meilleure adhérence entre le mortier et l'élément de

maçonnerie, la nécessité de leur humidification préalable doit être étudiée en fonction des caractéristiques de l'élément, du mortier et des circonstances atmosphériques. En période de sécheresse durable, les briques seront humidifiées la veille de leur mise en œuvre. Il est toutefois interdit de les mouiller par immersion. Dans tous les cas, on respectera les préconisations des producteurs.Par temps chaud et sec ou par grand ensoleillement, la maçonnerie fraîchement exécutée devra être légèrement aspergée afin d'éviter que le mortier ne se dessèche avant qu'il ne soit durci.

Par temps de gel, l'entrepreneur respectera les préconisations spécifiques.Afin de limiter le risque d'apparition d'efflorescences, l'entrepreneur couvrira, à la fin de chaque journée de travail et par temps de pluie, les lits supérieurs de l'ouvrage en maçonnerie afin de le protéger d'une humidification et que l'eau ne puisse s'accumuler dans les creux des briques. La bâche lestée couvrira au moins une hauteur de 80 cm, à compter du sommet du mur.

Par temps pluvieux, le béton fraîchement coulé devra être recouvert d'une couche étanche afin d'éviter que l'eau n'emporte les sels libres contenus dans le béton et ne les entraîne dans les briques ce qui risquerait de provoquer des efflorescences par la suite.En ce qui concerne le durcissement des ouvrages en maçonnerie, on respectera une période d'au moins 16 heures avant d'y faire reposer des planchers et 24 heures avant d'y appuyer des charges ponctuelles.

Epaisseur des joints de mortier

Le type et l'épaisseur de mortier seront choisis en fonction de l'utilisation (critères techniques et esthétiques). L'épaisseur de mortier préconisée par le producteur sera respectée.

Préparation du mortier

Sauf mentions spécifiques dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur aura le choix entre :

Choix opéré: OPTION 1 (mortiers préparés)

- **OPTION 1:** les mortiers préparés mécaniquement sur chantier.
- **OPTION 2:**les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type sec : ils sont préparés sur chantier conformément aux prescriptions du fabricant. Les mélanges livrés en vrac sont uniquement autorisés lorsqu'ils peuvent être stockés sur chantier dans des silos fermés.
- **OPTION 3:**les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type humide : ils sont dosés et préparés sans qu'on doive ajouter de l'eau. L'entrepreneur est tenu de soumettre à l'auteur de projet les bons de livraison mentionnant la provenance et la composition du mortier; Les bons mentionnent la catégorie du mortier livré, la classe du ciment utilisé, les rapports de dosage entre les différents liants pour le mortier bâtard, le temps de mise en œuvre et la présence d'adjuvants (retardateurs de prise).

L'entrepreneur utilise le mortier préparé dans un laps de temps de 1,5 heures (1 heure lorsque la température dépasse 20°C) après le gâchage à l'eau et, en tout cas, avant que la prise ne commence. Les mortiers dont la prise a commencé ne peuvent en aucun cas être retravaillés ou mis en œuvre et devront être évacués. Les cuves utilisées devront être rincées. L'utilisation de retardateurs de prise (sucres et dérivés) dans les mortiers préparés sur chantier n'est pas autorisée. L'entrepreneur prend les précautions nécessaires pour protéger le mortier contre les influences atmosphériques. Il est interdit d'utiliser du mortier bâtard par temps de gel. Seul l'utilisation modérée et bien dosée d'agents moussants est alors autorisée.

MORTIERS DE REJOINTOIEMENT (pour la maçonnerie apparente).

Pour tous les ouvrages de rejointoiement en montant dans les espaces intérieurs, on utilisera le mortier de maçonnerie. Lorsque le jointoiement se fait après la réalisation de la maçonnerie, les joints seront d'abord évidés et l'entrepreneur contrôlera, sous sa responsabilité, la compatibilité des deux mortiers. Voir aussi la [NIT 208].

CROCHETS DE MUR.

Le diamètre des crochets de murs est d'au moins 4 mm . Leur longueur est telle qu'ils porteront jusqu'au milieu du mur de contre-façade et du mur de parement. Ils sont toujours pourvus d'un rejet d'eau qui se trouve dans la coulisse du mur creux. Pour les murs à coulisse partiellement isolée, les crochets sont pourvus d'une rosette synthétique (rondelle en matière plastique) fixée solidement afin de bien maintenir l'isolation en place. Lorsque le mur de contre-façade / l'isolation / la maçonnerie de parement doit être érigé en trois phases distinctes, on peut également, moyennant l'accord de l'auteur de projet, utiliser des chevilles d'ancrage appropriées, qui sont chassées dans la maçonnerie de contre-façade.

ATTENTION- Les crochets de mur pour la liaison du mur de parement au mur de contre-façade sont placés en coordination avec le mur de contre-façade mais le prix en est compté dans le poste de la maçonnerie de parement. Modalités de mise en œuvre.

Mode d'exécution courant. Les matériaux de maçonnerie et le mortier sont mis en œuvre conformément aux prescriptions de la norme [NBN EN 1996-1-2: ANB] et des [STS 22] . Les matériaux de maçonnerie sont posés à bain refluant de mortier, les joints horizontaux et verticaux sont remplis, en veillant à bien remplir les joints montants sur toute leur hauteur. Le mortier qui reflue des joints est gratté à la truelle. Une bonne densité du mortier est particulièrement importante dans les murs qui séparent les habitations afin de garantir une bonne isolation acoustique voir [STS 22].51.2).

Les joints sont horizontaux et présentent partout la même épaisseur. L'épaisseur nominale des joints est en moyenne de 10 à 12 mm pour une maçonnerie traditionnelle, compte tenu des tolérances concernant les briques utilisées. Des mortiers spécialement formulés pour l'usage peuvent être appliqués en d'autres épaisseurs.
Toutes les précautions sont prises pour donner à la maçonnerie un aspect soigné et impeccable et de le conserver. Les nids de terre ou d'autres matériaux dans la maçonnerie doivent être évités. Après chaque interruption de travail, l'entrepreneur enlève tous les restes de mortier lié sur le dernier tas de briques ou de blocs.

MACONNERIE DESTINEE A RESTER APPARENTE.

Les faces visibles des maçonneries destinées à rester apparentes sont dans la mesure du possible constituées de briques pleines et/ou de demi-briques. Il est interdit d'utiliser des éléments cassés ou de forme ou d'aspect irréguliers. Les briques entières sont coupées par sciage mécanique de façon à ne laisser aucune trace de briques coupées.

Les angles sont toujours maçonnés en appareil. Les blochets intégrés dans les murs ne sont pas visible dans la face apparente de la maçonnerie. Pour la maçonnerie destinée à rester apparente, il est préférable que les conduites électriques soient intégrées dans la maçonnerie en montant. Dans la face vue de la maçonnerie, les ouvertures nécessaires pour les boîtes de dérivation sont soigneusement réservées ou découpées (voir également le Tome 7).

Sauf mention contraire, les ouvrages de maçonnerie sont rejointoyés à plat en montant avec du mortier identique à celui de la maçonnerie. Pour les ouvrages en maçonnerie destinés à recevoir un plafonnage ou un carrelage, l'entrepreneur évidera les joints sur une profondeur d'environ 10 à 12 mm en retrait du nu du mur. Les joints doivent être brossés et tous les restes de mortiers adhérents aux briques doivent être soigneusement enlevés. Les faces visibles des briques seront nettoyées et protégées contre toutes les éventuelles souillures.

Attention : Le supplément de prix pour la maçonnerie destinée à rester apparente et le rejointoiement en montant peuvent être comptés séparément comme supplément à l'article 21.41.2 armatures verticales pour maçonneries.

MACONNERIE A JOINTS MINCES OU COLLEES

La préparation, la mise en œuvre du mortier-colle et les règles de conception et d'exécution de la maçonnerie se font conformément aux prescriptions du fabricant Pour la maçonnerie à joints minces ou collée, la première couche d'assise est réalisée en mortier traditionnel.

Les blocs destinés à être assemblés par collage ne sont jamais humidifiés (sauf si les conditions atmosphériques l'exigent).Le mortier-colle est appliqué à l'aide d'une truelle spéciale dentelée, d'une palette spéciale ou d'outils spécifiques, conformément aux prescriptions du fabricant. L'épaisseur des joints est celle prescrite (0.5 à 3 mm pour la maçonnerie portante structurelle à joints minces, 2 à 7 mm pour la maçonnerie collée décorative) et les joints refluants sont grattés à l'aide d'une truelle ou d'une spatule métallique.

appareil de maçonnerie - dimensionnement - tolérances

Toutes les règles de l'art seront respectées afin de donner aux ouvrages de maçonnerie un aspect soigné et régulier, c'est-à-dire que :tous les murs seront maçonnés d'aplomb, d'équerre et bien plans : tous les bords ou ouvertures dans les murs seront parfaitement d'aplomb, la face de jour sera bien lisse. On maçonnera chaque assise au cordeau.

L'ouvrage sera refusé lorsque les tolérances en ce qui concerne les baies de portes et fenêtres ne sont pas respectées. les joints doivent être de niveau et rectilignes et devront présenter partout la même épaisseur, compte tenu des tolérances en ce qui concerne les éléments de maçonnerie utilisés. L'épaisseur moyenne des joints sera contrôlée sur une hauteur de 10 tas. les joints montants doivent s'alterner. Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, les murs seront maçonnés en appareil d'une demi-brique (brique SB).

Toutes les faces visibles de la maçonnerie destinée à rester apparente doivent exclusivement être exécutées à l'aide d'éléments de construction dont la longueur est supérieure à une demi-brique. Les pièces d'ajustage seront sciées mécaniquement et non coupées.Les façades comportent à chaque niveau un élément de construction satisfaisant, pendant un durée déterminée en fonction du type de bâtiment, au critère d'étanchéité aux flammes. Support aux prescripteurs : [AR 07-07-94] (modifié par l'arrêté royal du 19-12-97, du 04-04-2003 et du 13-06-2007) et [GUIDE C] de la prévention passive référencé dans le tome 0 de ce cahier des charges.murs de séparation entre habitationsLes murs séparant deux habitations

seront dédoublés et séparés mécaniquement par une coulisse, de manière à être indépendants. Aucun crochet de mur ou patte d'ancrage, aucune dalle de fondation ou dalle de sol ne peut lier les deux murs entre eux.

En ce qui concerne l'isolation thermique, un mur à coulisse de 2x24 cm sera, en principe, suffisant pour satisfaire aux exigences conformément à la valeur k < 1 W/m2K. Pour des raisons acoustiques, on ajoutera toujours une isolation phonique supplémentaire selon la rubrique 26.4 isolation. Une telle composition du mur diminue les risques de fuites acoustiques par contact suite aux restes de mortier dans la coulisse du mur.

Pour que l'isolation acoustique soit des plus efficaces, on veillera, lors de la réalisation de saignées pour les conduites et la pose des boîtes de dérivation, que celles-ci ne se situent jamais symétriquement l'une en face de l'autre.

Conception de la coulisse - ouvertures de façade

Les creux des murs doivent rester libres de tous restes de mortier, débris les briques et autres déchets. A cet effet, le mur creux sera construit en trois phases successives (voir chapitre 21.3 - maçonnerie de parement), de façon à facilement pouvoir contrôler si le mur a été exécuté correctement.Dans la maçonnerie de parement traditionnelle, on prévoira à hauteur des baies de portes et fenêtres une battée standard de 50 mm, avec une tolérance maximale de 5 . Ces battées permettront de placer les encadrements de fenêtre à environ 20 à 30 mm derrière l'ébrasement du gros-œuvre et de prévoir une isolation supplémentaire.

Tout contact direct entre le mur de contre-façade et le parement doit absolument être évité. Au droit des baies de portes et fenêtres, on prévoira, conformément aux indications sur les plans :

Choix opéré: OPTION 1 (pas de retour)

- **OPTION 1:**pas de retour. On prévoira toujours une isolation contre l'humidité, bien serrée contre le mur extérieur à l'aide d'une couche d'isolation supplémentaire. L'étanchéité sera au moins 50 mm plus large que l'éventuelle zone de contact. Le matériau d'isolation interposé doit être compatible avec le remplissage des joints de la menuiserie extérieure.
- **OPTION 2:**un retour. Les battées entre les murs intérieurs et extérieurs ne peuvent être maçonnées qu'en interposant une étanchéité et une bande d'isolation (par ex. du polystyrène extrudé d'une épaisseur minimale de 3 cm). L'étanchéité sera au moins 50 mm plus large que l'éventuelle zone de contact. Le matériau d'isolation interposé doit être compatible avec le remplissage des joints de la menuiserie extérieure.

membranes d'étanchéité

Conformément aux règles de bonne pratique et/ou selon les indications sur les plans ou les dessins de détail, on appliquera partout où cela s'avère nécessaire, une couche d'étanchéité contre l'humidité ascendante et en vue d'évacuer les eaux de pluie ou de condensation, c'est-à-dire à la base des murs creux, à tous les endroits où la coulisse est interrompue et à chaque transition du mur extérieur d'un environnement intérieur vers un environnement extérieur (murs dépassants, pénétrations de toiture des cheminées).

A la base de tous les ouvrages en maçonnerie d'élévation, on placera des membranes anticapillaires. Ces membranes seront posées sur tous les murs de fondation, tant pour les murs intérieurs qu'extérieurs, un tas au-dessus du niveau de rez-de-chaussée, soit au moins 2 cm à maximum 6 cm au dessus du niveau de sol fini.

Sauf dispositions spécifiques dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur peut librement choisir le matériau des feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau sous la rubrique 26.11 .Les membranes seront posées sur toute l'épaisseur du mur et insérées entre 2 couches de mortier. Dans le sens longitudinal, les membranes seront posées dans la plus grande longueur possible. Les joints seront réalisés avec un chevauchement conforme aux prescriptions de pose de la membrane utilisée. Les membranes d'étanchéité pour l'évacuation des eaux de pluie ou de condensation dans les murs creux sont décrites sous la rubrique 26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau.

Au-dessus de tous les linteaux de portes et fenêtres, on posera une membrane d'étanchéité en forme de Z dans le creux du mur afin d'évacuer l'eau d'infiltration. La membrane d'étanchéité couvrira toujours toute l'épaisseur du mur extérieur et sera repliée de façon telle que l'évacuation se fasse vers l'extérieur. Latéralement, la membrane d'étanchéité sera relevée afin d'empêcher que l'eau d'infiltration ne s'écoule dans la coulisse.

Les chevauchements seront toujours collés ou assemblés par soudure à froid. Afin de permettre à l'eau d'infiltration de s'évacuer, on laissera des joints montants ouverts sur toute leur hauteur (jusqu'au joint d'assise suivant), à raison d'environ deux par mètre courant. Tous les deux étages, l'étanchéité en forme de Z ne sera pas uniquement appliquée au-dessus des linteaux mais également sur toute la largeur de la façade. Au droit des poutres coulées sur place, au-dessus des baies de

portes et fenêtres, on placera des bandes d'isolation entre la poutre et le parement du mur ainsi qu'une bande d'étanchéité. Les ancrages des cornières métalliques perceront cette isolation.

Au pied des murs creux, on placera en outre, à hauteur du niveau du terrain, une double étanchéité, dont la partie supérieure sera remontée dans le mur de contre-façade. Lorsque le niveau du terrain à l'extérieur n'est pas horizontal, l'étanchéité sera posée en gradins qui se superposent et se chevauchent. La pose et le pliage des couches assureront l'écoulement de l'eau vers le bas. Le cas échéant, l'étanchéité dans les coulisses reposera sur une bande d'isolation inclinée, non capillaire et imputrescible .

En outre, on prévoira une étanchéité à tous les points de contact des murs creux, sous l'appui des hourdis, au-dessus des caves et de vides ventilés, au-dessus des linteaux en béton dans les murs extérieurs, dans les conduits de cheminées au droit des pénétrations de toiture (en suivant en gradins la pente du versant), à la jonction avec un mur de façade plus élevé (contre l'eau d'infiltration) et partout où l'on peut supposer qu'il y a danger d'infiltration d'eau (eau de pluie, hausse du niveau de la nappe phréatique, eau d'infiltration, etc.).

Pour les murs existants, la couche d'étanchéité sera posée en même temps que la maçonnerie d'élévation. Les bavettes d'étanchéité recouvriront alors toute l'épaisseur du parement et seront relevées sur au moins 5 cm contre le mur de façade. Les bavettes seront placées dans un joint du contre-mur de façade et ressortiront quelques tas plus bas dans le mur de parement. Afin de permettre l'évacuation des eaux d'infiltration, on laissera quelques joints montants ouverts dans la première assise de la maçonnerie de parement, au-dessus des bavettes, à raison d'environ 2 joints au mètre courant et ce, sur toute la hauteur des joints montants.

ATTENTION- La fourniture et la pose des bavettes d'étanchéité susmentionnées ne font pas l'objet d'un poste séparé mais font intégralement partie du poste de la maçonnerie d'élévation et/ou de la maçonnerie de parement.sollicitations horizontales - liaisonnements & ancragesAfin de pouvoir résister aux sollicitations horizontales, les éléments de construction doivent eux-mêmes être résistants à la flexion tandis que les liaisons entre les éléments horizontaux et verticaux doivent pouvoir transmettre les forces de cisaillement. A cet effet, il est indispensable qu'il y ait suffisamment de murs porteurs dans les deux directions et qu'ils soient reliés de manière organique (harpage par exemple).

Les éléments de liaison et d'ancrage des ouvrages de maçonnerie entre eux et/ou à d'autres éléments de la construction doivent satisfaire aux principes d'exécution exposés dans les [STS 22] . Les échantillons des matériaux de liaison et d'ancrage seront préalablement soumis à l'approbation de l'auteur de projet; sauf pour les maçonneries dont les prescriptions et les contrôles (interne et externe) du fabricant l'y autorisent, ces éléments de liaison et d'ancrage supplémentaires sont conçus comme suit: Tous les murs qui forment un ensemble doivent être érigés en même temps.

Les liaisonnements entre des ouvrages de maçonnerie similaires doivent être assurés par la continuité de l'appareil. Les murs disposés d'équerre seront maçonnés en appareil (si possible : prévoir un ancrage tous les deux tas à l'aide de barres repliées).Les murs qui se croisent seront liaisonnés à l'aide d'armatures constituées de 2 barres à béton de 6 mm de diamètre, insérées dans les joints sur une distance de 50 cm par rapport à l'intersection des deux murs. On prévoira au moins 2 armatures par mètre de hauteur. Les murs attenants seront liaisonnés aux murs continus :

Choix opéré: OPTION 1 (en appareil)

- **OPTION 1:**en appareil.
- **OPTION 2:**à l'aide de fers à béton de 6 cm de diamètre, insérés dans les joints des murs continus. Ces armatures de liaison seront placées tous les 60 cm sur une longueur de minimum 50 cm dans les deux murs. Dans le mur attenant, elles seront alternativement posées à gauche et à droite.
- **OPTION 3:**à l'aide d'armatures transversales en forme de diagonale, constituées d'un treillis préfabriqué sur la base de deux barres longitudinales profilées ou d'un système équivalent, incorporé dans les joints du mur continu. Une armature similaire sera placée dans les joints du mur attenant. Les armatures présenteront une longueur de 50 cm à partir du point d'intersection, dans tous les sens. On prévoira au moins 2 armatures par mètre de hauteur.
- **OPTION 4:** à l'aide de fers feuillards galvanisés de 40 x 2 mm et d'environ 35 cm de longueur qui seront cloués tous les 60 cm dans les joints longitudinaux à l'aide clous galvanisés de 8 cm de longueur.

Les colonnes en béton seront liaisonnées mécaniquement à la maçonnerie, tous les 60 cm. Les murs seront liaisonnés à l'ossature en béton à l'aide de feuillards de 40 x 2 mm, insérés dans les joints de la maçonnerie sur une distance d'environ 50 cm et placés tous les 60 cm de hauteur. Tous les autres éléments de structure seront liaisonnés à la maçonnerie à l'aide des ancrages appropriés. Leur écartement ne dépassera pas 60 cm.

Ancrage des murs aux constructions existantes : en principe, les murs seront liaisonnés en appareil dans les murs existants. Si cela s'avère impossible, une bande d'ancrage sera insérée dans la maçonnerie tous les 50 cm et ancrée dans la construction existante. Des ancrages analogues seront posés tous les 50 cm, horizontalement et verticalement, entre les deux parties d'un mur, composé de deux fois une demi-brique.

Pour le liaisonnement entre les murs non porteurs et les planchers et s'il existe un risque de fissuration et de fendillement, il faudra tenir compte des mesures à prendre telles qu'elles sont proposées dans les[STS 22] .Les murs isolés sont étayés afin de résister aux sollicitations du vent.

Sollicitations verticales - appuis pour hourdis et linteaux

L'appui des planchers et des linteaux sera exécuté conformément aux [STS 22].21.4 et [STS 22].21.5.Les murs ne peuvent pas être mis en charge avant d'avoir atteint une résistance suffisanteLe temps d'attente avant de pouvoir poser une charge uniformément répartie sur les ouvrages en maçonnerie est de 16 heures (dans des conditions normales pour le mortier de maçonnerie).

Le temps d'attente avant de pouvoir poser une charge ponctuelle sur un ouvrage de maçonnerie est de 24 heures (dans des conditions normales pour le mortier de maçonnerie).Il est hors de question d'utiliser les murs non porteurs comme coffrage pour les éléments porteurs. Les murs non porteurs ne pourront être maçonnés que lorsque les éléments porteurs auront été décoffrés.

La longueur d'appui des linteaux de portes et fenêtres (préfabriqués ou non) sera calculée en fonction des charges et sera d'au moins 15 cm. Le bord de l'appui restera au moins 40 mm en retrait de la battée de la baie (voir également les chapitres 22.1 (Eléments de structure en béton) ou le chapitre 23.1 (Eléments de structure en acier).

Les linteaux dans la maçonnerie en béton cellulaire autoclavé et en briques silico-calcaires seront posés en indépendance avec interposition, par exemple, d'une couche de feutre bitumé. L'appui sera réalisé à l'aide d'un joint en matériau élastique insensible à l'humidité et imputrescible.Dans le cas de charges ponctuelles lourdes et/ou lorsque les poutres s'appuient perpendiculairement au mur, la charge concentrée doit être efficacement répartie sur la maçonnerie, soit à l'aide d'une poutre de répartition, soit en remplissant les briques creuses ou en les remplaçant par des briques pleines ou perforées.

Les charges de plancher seront centrées dans l'axe de la surface d'appui; ainsi, la longueur d'appui des hourdis préfabriqués sera d'au moins 7 cm; soit au moins la moitié de l'épaisseur de la dalle de sol armée. La longueur d'appui des prédalles sera d'au moins 5 cm. La profondeur de l'appui sera augmentée de 2 cmpour les portées de plus de 5 mètres et/ou lorsqu'on peut s'attendre à un fléchissement à long terme;pour les appuis sur les murs en matériaux de maçonnerie légers.mesures préventives contre les fissurations

- JOINTS DE DILATATION

Conformément à la norme[NBN EN 1996-1-2: ANB] (Eurocode 6) et aux [STS 22] , il faut prévoir les joints de dilatation nécessaires afin qu'ils puissent reprendre les tassements différentiels et les mouvements hygrométriques qui se produisent dans la maçonnerie. La longueur entre les joints de dilatation ou de gonflement sera déterminé en fonction de la nature des éléments de de maçonnerie.**Tableau ANB. Espacement horizontal maximal recommandé, l_m , des joints de mouvement verticaux dans des murs non porteurs et non armés**

	l_m
Type de maçonnerie	(m)
Maçonnerie en terre cuite	12
Maçonnerie en silico-calcaire	6
Maçonnerie en béton	6
Maçonnerie en béton cellulaire autoclavé	6
Maçonnerie en pierre naturelle	12

- Le tableau ci-dessus est valable pour les murs extérieurs-

Moyennant l'expérience adéquate et sous certaines conditions, les valeurs du tableau ci-dessus peuvent être réhaussées. Les points auxquels il faut particulièrement faire attention sont :- le choix des matériaux (mortier et élément de maçonnerie)- la

liberté de mouvement suffisante de la paroi extérieur du mur creux, en tenant compte de la fixation des liaisons (raidisseurs)…- la présence d'affaiblissements (p. ex. des ouvertures), la position, la grandeur, l'espacement entre ces affaiblissements…- l'exposition aux variations thermiques et hygrothermiques, la couleur, …La satisfaction aux conditions d'exécution des [STS 22] fait partie des conditions.

La distance horizontale maximum entre des joints de rupture verticaux peut être réhaussée pour des murs dont les joints horizontaux sont armés suivant la norme [NBN EN 845-3] . Des informations peuvent être obtenues auprès des fabricants d'armatures.

Les valeurs du tableau ci-dessus sont aussi valables pour des murs intérieurs qui sont soumis à de grandes variations de température et/ou à de grandes variations hygrométriques.L'emplacement exact des joints sera indiqué sur les plans et/ou sera déterminé en fonction de l'étude du fabricant des blocs de maçonnerie. Les joints de retrait verticaux traverseront toute l'épaisseur du mur, y compris les éventuelles briques de façade et seront conçus de façon telle que les tronçons de murs puissent bouger librement et souplement sans que l'étanchéité du joint n'en pâtisse.

Ils présenteront une largeur d'environ 10 .Les deux tronçons de mur seront ancrés l'un à l'autre à l'aide d'ancrages à ressort en acier galvanisé dont les jambes seront fixées dans la maçonnerie à l'aide de 2 clous galvanisés de 8 cm de longueur. Les joints seront rembourrés à l'aide d'un matériau imputrescible et élastique à base de polysulfides, appliqué sur un fond de joint en matériau synthétique. L'intérieur du joint peut être bourré à l'aide d'un matériau (mousse de polyuréthane, laine de verre, polystyrène expansé) qui servira de support à la couche d'étanchéité.

Cette dernière devra présenter une épaisseur suffisante pour bien adhérer aux lèvres du joint.Une note de calcul des joints de dilatation sera soumise pour approbation à l'auteur de projet.percements Dans la mesure du possible, il convient de prévoir les percements et les fourreaux de passage pendant les travaux de gros-œuvre. L'entrepreneur prévoira par conséquent à l'avance les ouvertures qui doivent être ménagées afin de limiter le plus possible les décapages par la suite (cette mesure s'applique certainement aux parties des maçonneries destinées à rester apparentes).

Lorsque l'entrepreneur refuse ou oublie d'effectuer ces travaux, lui-même ou un de ses sous-traitants devra réaliser par la suite les percements et les forages et toutes les conséquences qui en découlent seront entièrement à sa charge. Aucun décompte ou adaptation du délai ne peut être attribué du chef de cette situation.dispositifs d'ancrage pour la menuiserie intérieureLes ouvertures de gros-œuvre destinées à recevoir des portes intérieures ou des revêtements doivent être situées dans le mur de manière à pouvoir appliquer un encadrement (chambranle) complet.

Lorsque la maçonnerie est construite en matériaux non clouables ou vissables, l'entrepreneur devra prévoir, dans les ébrasements des baies de portes et fenêtres, des blochets ou autres moyens de fixation permettant de placer les dormants.

Le prix en sera toujours compris dans celui de la maçonnerie d'élévation. Les blochets d'ancrage devront satisfaire aux conditions suivantes : Les blochets clouables seront en queue d'aronde et pourvus de rainures de manière à assurer une adhérence parfaite dans l'ouvrage de maçonnerie. Ils seront facilement clouables et/ou vissables, sans retrait ni dilatation. Ils seront fabriqués soit en PNG ou RND durci (préalablement imprégnés d'un produit antiseptique selon les[STS 04] .31.12]), soit fabriqués à base de ciment et de matériaux inertes et imputrescibles, c'est-à-dire du béton clouable dans le format d'une brique de terre cuite.L'appareillage du mur ne peut pas être interrompu pour la pose des blochets. Ils ne peuvent en aucun cas interrompre l'isolation du mur.

Les blochets de mur seront bien ancrés dans la maçonnerie, la longueur des blocs ne pouvant être supérieure à l'épaisseur du mur. Dans les maçonneries destinées à rester apparentes, les blochets doivent être invisibles lorsque le mur est terminé.

Dans les murs érigés en blocs de plâtre, en blocs de béton cellulaire autoclavé et/ou en briques silico-calcaires pleines, les blochets seront remplacés par des vis et chevilles en inox de longueur adaptée en fonction de l'utilisation. Le nombre de points de fixation sera directement proportionnel à la rigidité de l'ensemble.L'emplacement des blochets ou des autres moyens de fixation dans la maçonnerie ainsi que leur nombre doit satisfaire aux indications pour la menuiserie correspondante (voir les postes concernés); l'entrepreneur est responsable de la bonne coordination à ce sujet.

Battées latérales : à maximum 20 cm de l'ébrasement supérieur et inférieur de la baie; l'espacement entre 2 points de fixation n'excède pas 60 cm.

Battée supérieure :

- largeur de la baie <1 m : pas de point de fixation ;

- largeur de la baie > 1 m : 1 point de fixation par mètre courant, régulièrement répartis sur toute la portée du linteau.Caisses à volets : deux par ébrasement.Dimensions des blochets : hauteur = au moins 4 cm; profondeur = au moins 6 cm; la largeur sera de respectivement :pour les baies de fenêtres : largeur = minimum 4 cm;pour les baies de portes : largeur = égale à

l'épaisseur du mur;pour la maçonnerie apparente : largeur = respectivement 5-9-12 cm pour les épaisseurs de murs de 9-14-19 cm;

CONTRÔLES

On ne peut procéder au remblayage des fouilles que lorsque l'auteur de projet aura donné son accord et lorsque les enduits et cimentages sur les maçonneries des fondations, des caves et des vides sanitaires seront terminés et suffisamment durcis. MATÉRIAUXLa fourniture, l'échantillonnage et l'essai des matériaux se feront conformément aux normes respectives. Lorsque les matériaux de maçonnerie sont couvert par une déclaration d'aptitude à l'utilisation selon l'article 02.42.1. , ils peuvent être dispensés des essais de performance imposés pour les matériaux de maçonnerie. En cas de doute, des essais de compression peuvent être effectués sur des murets conformément à la méthode décrite dans la norme [NBN EN 1052-1]. EXÉCUTIONConformément à l'Eurocode 6-partie 2 exécution et son annexe nationale [NBN EN 1996-2 ANB] .

Tous les murs respecteront les écarts admissibles maximaux repris dans le tableau ci-dessous extrait de l'Eurocode 6-partie 2 (ANB). **Tableau 3.1-ANB - Écarts admis pour la maçonnerie**

Position	**Écart maximal**
Aplomb (à chaque étage a **)**	± 8mm / étage a
Alignement vertical	± 20 mm
Planéité (par 2m)	± 8mm / 2m
Ecart maximal admissible 't' en cm pour une dimension linéaire 'd' en cm	t = ± 1/4 (d) 1/3
Epaisseur de la paroi d'un mur[b]	± 5 mm ou ± 5 % de l'épaisseur de la paroi, selon la valeur la plus grande
Epaisseur d'un mur creux total	± 10 mm

a) voir [NBN EN 1996-1-1] - §5.5.1.1(4) : e init = h ef / 450 où e init est l'excentricité initiale h ef est la hauteur utile du murb) hormis les parois constituées d'un seul élément de maçonnerie en épaisseur ou en longueur, où les tolérances dimensionnelles des éléments de maçonnerie régissent l'épaisseur de la paroi.

En ce qui concerne les tolérances pour les baies de portes et fenêtres, les écarts par rapport aux dimensions nominales ne dépasseront pas :écart dimensionnel supérieur : 1 cmécart dimensionnel inférieur : 0 cmL'ouvrage peut être refusé lorsque les tolérances susmentionnées ne sont pas respectées.

21.1 Maçonneries portantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la maçonnerie enterrée pour les "fondations directes", c'est-à-dire tous les murs en contact avec les terres, la maçonnerie des murs continus des caves et vides sanitaires, tous les murs de contre-façade porteurs et, le cas

échéant, les murs extérieurs massifs (à plafonner) exécutés en blocs de construction ou en brique. Le mur de parement est prévu au chapitre 21.3 "Maçonneries de parement" soit sera réalisé conformément aux revêtements de façade prévus dans le chapitre 43.

Cet article comprend l'exécution des murs intérieurs porteurs réalisés en blocs/briques et qui ne font pas partie des murs extérieurs. En principe, les murs intérieurs porteurs et le mur de contre-façade seront mesurés séparément et mentionnés séparément dans le métré récapitulatif. Les murs intérieurs non porteurs sont prévus séparément au chapitre 21.2 " maçonnerie non-portante". Les murs intérieurs non-porteurs qui ne sont pas réalisés en maçonnerie sont décrits au chapitre 51.1 "Cloisons fixes légères de séparation".

Attention

.Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble, les éléments suivants :

- la maçonnerie;
- le cas échéant le rejointoiement en montant;
- s'il est décrit, le remplissage des creux des blocs à l'aide de barres d'armature et de béton;
- les cimentages, enduisages au goudron et badigeonnages hydrofuges prescrits.

- Remarques importantes

- Les murs non porteurs dans les caves (par ex. cloisons légères pour les remises individuelles, …) qui peuvent être exécutés par la suite, sont repris dans le chapitre 21.2 " maçonnerie non portante".

Sont compris sous cette rubrique :

- Pour les murs extérieurs massifs qui seraient composés de deux sortes de maçonneries en matériaux différents, ceux-ci seront comptés séparément.

-*Les murs de contre-façade porteurs ainsi que les murs extérieurs massifs destinés à recevoir un plafonnage sont prévus à l'article* 21.11 *" maçonneries portantes en briques"*

MATERIAUX

Les maçonneries de fondation, pour les murs des caves et des vides sanitaires seront réalisées en éléments de construction en conformité avec le système modulaire de la [NBN B 04-001]

Voir également le chapitre 21 "Eléments de structure en maçonneries".

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La maçonnerie sera exécutée conformément aux prescriptions de l'Eurocode 6 (et annexes nationales) et de la [STS 22] et du chapitre 21. Tous les joints horizontaux et verticaux seront remplis. Les maçonneries et les colonnes en béton dans les murs extérieurs continus seront liaisonnées mécaniquement tous les 0,60 m. Les remblayages ne peuvent être effectués qu'avec l'accord de l'auteur de projet et lorsque les enduits et badigeonnages des maçonneries des murs caves et des vides sanitaires auront été exécutés et seront suffisamment durcis.

21.12 Maçonneries portantes en blocs

MATERIAUX

Les mortiers de ciment ou de colle (ou mortiers-colles) se composent d'un mélange complet qui, pour leur préparation, nécessite uniquement l'incorporation d'eau claire afin d'obtenir, après mélange, une masse onctueuse. Le mélange de mortier de colle se compose principalement de ciment Portland, de sable blanc lavé, complété le cas échéant de microfibres servant d'armature et de produits adjuvants destinés à améliorer l'adhérence du mortier entre les blocs de construction. Le mélange de mortier de ciment, sous forme de poudre de couleur grise, se compose principalement de ciment à faible teneur en Chrome (Cr VI) < 2 ppm, de charges minérales calibrées, de liants hydrauliques modifiés et d'adjuvants spécifiques.

L'entrepreneur est tenu de vérifier à l'avance la compatibilité du mortier de colle ou de ciment avec les blocs/briques à mettre en œuvre et respecte à cet effet les prescriptions du fabricant. Les colles disposent d'un agrément technique suivi.

Pour la mise en œuvre des mortiers de colle, l'entrepreneur veille à ce que la température ne soit pas inférieure à 5°C ou supérieure à 35°C. La quantité de mortier préparée doit être mise en oeuvre dans les 3 heures.

Pour la mise en œuvre des mortiers de ciment, l'entrepreneur veille à ce que la température ne soit pas inférieure à moins 2°C ou supérieure à 30°C. La quantité de mortier préparée doit être mise en oeuvre dans les 3 heures.

21.12.1 Maçonneries portantes en blocs treillis de terre cuite

MATERIAUX

Les blocs de construction répondent au [PTV 21-003] . L'entrepreneur soumet un échantillon et la fiche technique reprenant les performances pour approbation de l'auteur de projet.

Critères de performances

Choix à opérer : ***/Option1 / Option 2: étude à charge de l'entreprise

*Option 1 : La résistance à la compression normalisée (f_b) est conforme à la [NBN EN 772] et est au moins de *** N/mm2 (classe f ***);

* Option 2 : L'étude est à charge de l'entrepreneur et est soumise à l'approbation de l'auteur de projet.

La résistance caractéristique à la compression et la classe f sont déterminées en fonction du nombre de niveaux et des sollicitations diverses, conformément aux calculs effectués selon l'Eurocode 6 et son annexe nationale [NBN EN 1996-1-2: ANB]

Le poids spécifique apparent des blocs est inférieur à 1200 /*** kg/m3.

La masse volumique sèche apparente des blocs (rho) est déterminée selon la [[NBN EN 772];

Le retrait et le gonflement hygrométrique r (epsilon) : ≤ 0,4 mm/m

La résistance thermique pour un mur de 14 cm d'épaisseur est d'au moins 0,56/ *** m2K/W , pour un mur de 19 cm d'épaisseur sera d'au moins 0,35 /0,66/ *** m2K/W et pour un mur de 29 cm d'épaisseur, elle est d'au moins 0,55/1,07/ *** m2K/W.

Résistance au feu: pour les éléments porteurs structurels sans fonction séparant R 15 / R 30 / R 60/ R 120 / R *** et pour les éléments porteurs structurels avec fonction séparant REI 30 / REI 60/ REI 120 / REI *** selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou Rf 1/2h / Rf 1h / Rf 2h selon la [NBN 713-020] tant qu'elle est encore d'application. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1996-1-2: ANB] en l'occurrence). Les blocs sont mis en œuvre (maçonnés) conformément aux prescriptions reprises dans les informations techniques du fabricant basées sur le(s) rapport(s) d'essai de résistance au feu.

- Finitions

- Options

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Le mortier traditionnel de maçonnerie qui répond à la catégorie M20 / 12 / 8 / ***, est un mortier de ciment prêt à l'usage avec entraîneur d'air et d'une résistance à la compression de 8 / *** N/mm2.

- Le mortier spécial (selon prescription du fabricant), est un mortier de ciment prêt à l'usage sans entraîneur d'air et d'une résistance à la compression de 20 /*** N/mm2

- *Notes d'exécution complémentaires*

Sauf indication contraire dans le cahier spécial des charges ou dans l'étude de stabilité, la répartition des charges des planchers, linteaux, poutres, etc. se fait au choix de l'entrepreneur, selon la méthode suivante :

en remplissant les éléments creux de béton ou de mortier

en utilisant des blocs pleins

en prévoyant une poutre de ceinture

en prévoyant une semelle de renforcement

en prévoyant des armatures

Les parties de murs suivantes sont pourvues d'armatures : conformément à l'article 21.41.1. " armatures horizontales pour maçonnerie".

Pour la maçonnerie destinée à rester apparente, on utilise des blocs de dimensions : *** à préciser par l'auteur de projet. Ces blocs ne peuvent pas contenir d'inclusions de fer, ferrugineuses ou de chaux qui risqueraient de provoquer des dégâts en surface. La face visible de la maçonnerie est lisse. Les murs et les joints de jonction verticaux sont rejointoyés ***/ en montant / par après au mortier de jointoiement.

Crochets de mur : acier galvanisé / acier inoxydable / *** , diamètre minimum 4 / *** mm

Linteaux : conformément à l'article 22.13.2a " linteaux creux préfabriqué en béton armé précontraint" / ***

Étanchéité : conformément à l'article 26.11.1a "Couches d'étanchéité membranes - membranes PE"

Ancrages : ***

21.12.1a Blocs treillis de terre cuite

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

Boutisse : plane

Face visible : lisse pour le garage et striée sur deux faces

Format (selon le [PTV 23-003]) : (L x l x h) format modulaire proposé par l'entrepreneur
- longueur : 29 cm
- largeur : 14 / 19 / 29 cm / selon l'épaisseur du mur et la résistance au feu exigée
- hauteur :19 cm

MESURAGE

- unité de mesure:

m³

- nature du marché:

QP

21.12.2 Maçonneries portantes en blocs de béton pour murs en contact direct avec la terre

MATERIAUX

- Résistance au feu : R 15 / R 30 / R 60/ R 120 / R *** selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou Rf 1/2h / Rf 1h / Rf 2h selon la [NBN 713 020] tant qu'elle est encore d'application. S'agissant de maçonneries portantes pour murs en contact direct avec la terre, le critère séparant (EI) ne s'applique pas. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (selon [NBN EN 1996-1-2: ANB]). Les blocs seront mis en œuvre (maçonnés) conformément aux prescriptions reprises dans les informations techniques du fabricant basées sur le(s) rapport(s) d'essai de résistance au feu.

21.12.2a Blocs de béton pleins

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend les blocs de maçonnerie en béton pleins qui répondent au [PTV 21-001] . L'entrepreneur soumet un échantillon et une description des prestations pour approbation à l'auteur du projet. Si le certificat de contrôle préalable par l'organisme de contrôle des bétons Probeton n'est pas disponible, tous les essais prévus dans la série [NBN EN 772] doivent être effectués aux frais de l'entrepreneur sur plusieurs échantillonnages.

Spécifications

Dimensions / format : format modulaire proposé par l'entrepreneur

Les blocs pleins appartiennent à la catégorie de qualité: à spécifier par le bureau d'études en stabilité.

Classe f (f_b en N/mm2)	classe rho (r en kg/m3)	Catégorie de qualité
f 8 ($f_b \geq 8$)	1,9 (r< 1900 kg/m3)	8-1,9
f 10 ($f_b \geq 10$)	2,2 (r< 2200 kg/m3)	10-2,2
f 15 ($f_b \geq 15$)	2,2+ (r >= 2200 kg/m3)	15-2,2+

Retrait et gonflement hygrométrique ?r (epsilon) : ≤ 0,45 mm/m

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le mortier de maçonnerie répond à la catégorie 12 (selon [NBN EN 998-2]). Tous les joints horizontaux et verticaux sont bien remplis. Les maçonneries et les colonnes en béton dans les murs extérieurs continus sont liaisonnés mécaniquement tous les 0,60 m.

- Notes d'exécution complémentaires

Ancrages : ***

Isolation contre l'humidité : Menbrane asphaltique à coler ou souder sur la maçonnerie portante.

Pour les maçonneries de caves destinées à rester apparentes, seuls des blocs non endommagés sont utilisés. Les joints des murs de caves destinés à rester apparents sont rejointoyés en montant.

Pour les murs attenants, les chaînages nécessaires sont prévus dans la maçonnerie continue.

Un cimentage hydrofuge est à prévoir sur la face intérieure du mur de cave, il est repris à l'article 26.12.1

Les maçonneries de fondation en contact avec les terres sont rendues étanches à l'eau conformément à la description de l'article 26.12.1a

MESURAGE

- unité de mesure:

m³

- nature du marché:

QP

21.12.3 Maçonneries portantes en blocs de béton pour murs d'élévation

21.12.3a Blocs de béton pleins

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les blocs de maçonnerie en béton sont fabriqués à base d'agglomérats de granulats inertes d'origine naturelle ou synthétique, de liants hydrauliques et d'éventuels adjuvants ou additifs. Ils satisfont aux prescriptions du [PTV 21-001] . Les granulats d'origine non minérale sont imputrescibles, incombustibles, de par leur nature ou suite à un traitement. Ils ont au moins deux mois d'âge avant de les mettre en œuvre sur chantier. L'entrepreneur soumet un échantillon et la fiche des performances pour approbation à l'auteur de projet.

Spécifications

Epaisseur nominale du mur : 09 / 14 / 19 / 24 / 29 / *** cm selon les indications sur les plans et en fonction de la résistance au feu exigée

Format (L x l x h) : *** mm x ***mm x *** mm / format modulaire proposé par l'entrepreneur

Texture de surface : lisse / à grain fin / à gros grain / ***

Critères de performances

Catégorie de qualité : 4-1,2 / 6-1,6 / 8-1,9 / 10-2,2 / 15-2,2+ (selon le tableau)

Classe f (f_b en N/mm2)	classe rho(r en kg/m3)	Catégorie de qualité
f 2 ($f_b \geq 2$)	0,8 (r< 800 kg/m3)	2- 0,8
f 4 ($f_b \geq 4$)	1,2 (r< 1200 kg/m3)	4-1,2
f 6 ($f_b \geq 6$)	1,6 (r< 1600 kg/m3)	6-1,6
f 8 ($f_b \geq 8$)	1,9 (r< 1900 kg/m3)	8-1,9
f 10 ($f_b \geq 10$)	2,2 (r< 2200 kg/m3)	10-2,2
f 15 ($f_b \geq 15$)	2,2+ (r >= 2200 kg/m3)	15-2,2+

Les blocs de bétons sont classés en catégories de qualité en fonction de la combinaison de la résistance à la compression normalisée (premier chiffre exprimé en N/mm2) et de la masse volumique sèche apparente classe rho (deuxième chiffre exprimé en tonnes/m3) selon la [NBN EN 772] .

D'autres catégories de qualité sont autorisées pourvu qu'elles ne combinent pas une certaine classe f avec une classe rho supérieure à celle qui correspond à cette classe f dans le tableau et inversement, dans la mesure où elles ne combinent pas une classe rho avec une classe f qui est inférieure à celle qui correspond à la classe rho donnée dans le tableau.

Le rapport entre le degré de résistance au feu et l'épaisseur du mur est donné dans la[NBN EN 1996-1-2: ANB] (voir aussi l'[AR 07-07-94]

Dans le cas de la maçonnerie portante calculée, la classe f requise est déterminée sur la base des calculs conformes à l'Eurocode 6 et son annexe nationale[NBN EN 1996-1-2: ANB]

Masse volumique sèche apparente du béton : *** kg/m3 (selon la [NBN EN 772])

Retrait et gonflement hygrométrique ?r (epsilon) : ≤ 0,45 mm/m

Conductibilité thermique ? : *** W/m K

Absence de modules expansifs

Résistance au feu pour les éléments porteurs structurels sans fonction séparant: R15 / R30 / R60 / R120 / R *** et pour les éléments porteurs structurels avec fonction séparant REI 30 / REI 60 / REI 120 / REI ***

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le mortier de maçonnerie (selon la [NBN EN 998-2] répond à:

Choix à opérer : *** / OPTION 1 : Catégorie M5 / OPTION 2 : Catégorie 8 / OPTION 3: Catégorie 12

***OPTION 1 : la catégorie M5 pour les blocs dont le poids spécifique apparent est inférieur à 1200 kg/m3.

***OPTION 2 : la catégorie 8 pour les blocs creux dont le poids spécifique apparent est supérieur à 1200 kg/m3 et pour les blocs pleins de la catégorie de qualité 4 -1,2 et 6 -1,6.

***OPTION 3 : la catégorie 12 (mortier de ciment) pour les blocs creux dont le poids spécifiques apparent est supérieur à 1900 kg/m3 et pour les blocs pleins de la catégorie de qualité 8 -1,9 et 10 -2,2 en 15 -2,2+.

- Notes d'exécution complémentaires

Les parties de murs suivantes sont pourvues d'armatures : conformément à l'article 21.41.1.

Dans les situations où les blocs de béton sont aussi utilisées pour le parement, la face du mur de contre-façade orientée vers la coulisse est enduite au mortier de maçonnerie. Cette couche d'enduit présente au moins 6 mm d'épaisseur.

Les faces de murs suivantes sont exécutées comme maçonnerie destinée à rester apparente: ***

Pour la maçonnerie destinée à rester apparente, on utilise des blocs de béton intacts sans défauts, conformes aux spécifications suivantes :

- structure de la surface : lisse / clivée / tuyautée-clivée / striée / brossée / structurée
- teinte : gris clair / gris foncé / ***
- nuance : égale / nuancée

Les murs et les jonctions verticales sont *** rejointoyés en montant / ne seront pas rejointoyés en montant selon l'article 21.61.1b (tolérances, voir [NIT 208])

Sauf indication contraire dans le cahier spécial des charges ou dans l'étude de stabilité, la répartition des charges des planchers, linteaux, poutres, etc. se fait au choix de l'entrepreneur, selon la méthode suivante :

- en remplissant les éléments creux de béton ou de mortier
- en utilisant des blocs pleins
- en prévoyant une poutre de ceinture
- en prévoyant une semelle de renforcement
- en prévoyant des armatures

Aux endroits des ouvrages de maçonnerie susceptibles d'être soumis à de fortes tensions, les blocs de béton creux sont entièrement remplis de béton (composition 350kg de ciment de la classe la résistance 40, 780l de gravier roulé 4/28 et 380l de sable pour béton) et armés de barres verticales, le cas échéant à justifier par une note de calcul.

Crochets de mur : acier galvanisé / acier inoxydable / *** , diamètre minimum 4 / *** mm

Linteaux : conformément à l'article 22.13.2a "éléments préfabriqués en béton précontraint" / ***

Étanchéité : conformément à l'article 26.11.1a. "Couches d'étanchéité membranes - PE" / ***

Ancrages : ***

MESURAGE

- unité de mesure:

m³

- nature du marché:

QF

21.12.3b Blocs de béton creux à perforations verticales

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Ce poste concerne les blocs de maçonnerie en béton creux qui répondent au [PTV 21-001] . L'entrepreneur soumet un échantillon ainsi qu'une description des performances pour approbation à l'auteur du projet. Si le certificat de contrôle préalable par l'organisme de contrôle des bétons Probeton n'est pas disponible, tous les essais prévus dans la série [NBN EN 772] doivent être effectués aux frais de l'entrepreneur sur plusieurs échantillonnages.

Spécifications

Dimensions/ format : *** mm x *** mm x *** mm / format modulaire proposé par l'entrepreneur

Les blocs appartiennent à la catégorie de qualité: 4-1,2 / 6-1,6 / 8-1,9 / 10-2,2 / 15

Classe f (f_b en N/mm2)	classe rho (r en kg/m3)	Catégorie de qualité

f 2 ($f_b \geq 2$)	0,8 (r< 800 kg/m3)	2- 0,8
f 4 ($f_b \geq 4$)	1,2 (r< 1200 kg/m3)	4-1,2
f 6 ($f_b \geq 6$)	1,6 (r< 1600 kg/m3)	6-1,6
f 8 ($f_b \geq 8$)	1,9 (r< 1900 kg/m3)	8-1,9
f 10 ($f_b \geq 10$)	2,2 (r< 2200 kg/m3)	10-2,2
f 15 ($f_b \geq 15$)	2,2+ (r >= 2200 kg/m3)	15-2,2+

Retrait et gonflement hygrométrique r (epsilon) : ≤ 0,45 mm/m

Conductibilité thermique : *** W/mK

Résistance au feu : pour les éléments porteurs structurels sans fonction séparant R15 / R30 / R60 / R120 / R *** et pour les éléments porteurs structurels avec fonction séparant REI 30 / REI 60 / REI 120 / REI ***

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le mortier de maçonnerie répond à la catégorie 12 / 8 / *** (selon [NBN EN 998-2]). La pose est effectuée à plein bain de mortier (tous les joints horizontaux et verticaux sont bien remplis) Aux endroits prévus pour la pose de linteaux et/ou de poutres de répartition, les blocs creux sont remplis de béton.

- Notes d'exécution complémentaires

Ancrages : ***

Isolation contre l'humidité : ***

Seuls des blocs non endommagés sont utilisés pour les maçonneries de caves destinées à rester apparentes. Les joints des murs de cave destinés à rester apparents sont rejointoyés en montant.

Pour les murs attenants, les chaînages nécessaires sont prévus dans la maçonnerie continue.

Les segments de murs suivants *** sont pourvus d'armatures horizontales : conformément à l'article 21.41.1

Les maçonneries de fondation en contact avec les terres sont pourvues d'une étanchéité selon l'article 26.12.1a

Un cimentage hydrofuge est à également prévoir sur la face intérieure du mur de cave, selon l'article 26.12

MESURAGE

- unité de mesure:

m³

- nature du marché:

QF

21.12.4 Maçonneries portantes en blocs de béton cellulaire

MATERIAUX

Les blocs de béton cellulaire autoclavé sont des matériaux de maçonnerie pleins, en matériau cellulaire, obtenu après traitement sous vapeur à haute pression (traitement en autoclave), de matières premières silicatées, de liants hydrauliques, d'un adjuvant pour obtenir la structure cellulaire et, éventuellement, d'autres additifs.

Les blocs présentent une structure lisse et une couleur blanche à gris-clair. Ils satisfont aux dispositions du [PTV 21-002] complétée par la [NBN EN 771-4] . Ils sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'emploi conformément à l'article 02.42.1. La déclaration étant joint à chaque livraison. Les blocs sont livrés sous film rétractable et maintenus à sec jusqu'à leur mise en œuvre. L'entrepreneur soumet un échantillon et la fiche des performances pour approbation à l'auteur de projet.

Spécifications

Épaisseur nominale du mur : conformément aux indications sur les plans

Mur de contre-façade : 15 cm

Murs intérieurs : 15 / 20 cm (mentionner uniquement les épaisseurs portantes)

Formats (L x l x h) : format modulaire proposé par l'entrepreneur

longueur : 24 / 29 / 33 / 39 / 40 / 50 / 60 / 62,5 / *** cm

largeur : 15 / 17,5 / 20 / 24 / 30 / 36,5 / *** cm

hauteur : 9 / 14 / 19 / 24 / 25 /*** cm

Texture de surface : plane

Critères de performances

Catégorie de qualité : C3-05 / C4-06 / *** (désignation selon le tableau)

Classe f (f_b en N/mm2 (MPa))	**classe rho(r en kg/m3)**	**Catégorie de qualité**
f 2 ($f_b \geq$ 2 N/mm2)	0,4 (r< 400 kg/m3)	C2 / 0,4
f 3 ($f_b \geq$ 3 N/mm2)	0,5 (400 <r< 500 kg/m3)	C3 / 0,5
f 4 ($f_b \geq$ 4 N/mm2)	0,5 (r< 500 kg/m3)	C4 / 0,5
f 5 ($f_b \geq$ 5 N/mm2)	0,6 (500 <r< 600 kg/m3)	C4 / 0,6
f 6 ($f_b \geq$ 6 N/mm2)	0,8 (700 <r< 800 kg/m3)	C6 / 0,8

Retrait et gonflement hygrométrique r (epsilon) : < 0,45 mm/m.

Conductibilité thermique (à l'état sec à 20°) : maximum 0,13 W/m K (catégorie C3-05) / 0,16 W/m K (catégorie C4-06)

Résistance au feu:

Pour les éléments porteurs structurels sans fonction séparant R 15 / R 30 / R 60/ R 120 et pour les éléments porteurs structurels avec fonction séparant REI 30 / REI 60/ REI 120 / REI selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou Rf 1/2h / Rf 1h / Rf 2h selon la [NBN EN 1996-1-2: ANB] tant qu'elle est encore d'application. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1996-1-2: ANB] en l'occurrence). Les blocs sont mis en œuvre (maçonnés) conformément aux prescriptions reprises dans les informations techniques du fabricant basées sur le(s) rapport(s) d'essai de résistance au feu.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Etude : à charge de l'entrepreneur et soumis à l'approbation de l'auteur de projet / ***.

La maçonnerie est exécutée selon les prescriptions reprises au chapitre 21, complété par les prescriptions du fabricant.

Les blocs de béton cellulaire sont : OPTION 2 -maçonnés

- OPTION 1:Les blocs sont collés. Le mortier-colle prêt à l'usage est conforme aux prescriptions de l'ATG et du fabricant. Ce mortier-colle se compose d'un mélange complet qui, pour sa préparation, nécessite uniquement l'incorporation d'eau claire, à l'exclusion de toute autre matière première. Le mélange se compose principalement de ciment Portland, de sable blanc lavé, complété le cas échéant de microfibres servant d'armature et de produits adjuvants destinés à améliorer l'adhérence du mortier entre les blocs de construction. La résistance à la compression de la colle est d'au moins 12,5 N/mm2.

L'épaisseur des joints montants est d'environ 3 mm. L'épaisseur du joint d'assise est de 2 mm.

- OPTION 2: Les blocs sont maçonnés. Le mortier de maçonnerie est de type :
    - (soit) de la catégorie 12 : un adjuvant sera obligatoirement ajouté au mélange de mortier à raison de 5 kg de produit par 50 kg de ciment ou 1/12 parts.
    - (soit) de la catégorie 8 / M5

- (soit) un mortier préparé en usine dont la fiche technique est soumise pour approbation
- (soit) au choix de l'entreprise

Le mortier de maçonnerie est conforme aux prescriptions du fabricant.

- Notes d'exécution complémentaires

Les linteaux sont posés avec une profondeur d'appui d'au moins 200 mm. Les linteaux en béton armé sont posés sur la maçonnerie en interposant une feuille de désolidarisation en PE.

Lorsque l'on peut s'attendre à des tensions de compression suite à l'appui d'éléments porteurs préfabriqués, on pose une couche de désolidarisation en feutre bitumé d'au moins 3 mm d'épaisseur et d'une largeur égale à celle du mur, moins deux fois 30 mm le long des bords.

Linteaux : linteaux en béton cellulaire autoclavé

Pour les dalles en béton coulé sur place, une feuille de polyéthylène est agrafée sur la largeur de la surface d'appui tandis qu'à l'intérieur des murs extérieurs on agrafe une bande de polystyrène de 40 x 5 mm.

Les murs sont pourvues d'armatures horizontales pour maçonnerie : conformément à l'article 21.41.1

Les faces de murs suivantes sont exécutées comme maçonnerie destinée à rester apparente: ***

Pour la maçonnerie destinée à rester apparente, on utilisera des briques de dimensions : ***

Lorsque l'on utilise des éléments préfabriqués, pour le mode d'exécution on doit en outre tenir compte des prescriptions de la [[NBN EN 1739] , la [NBN EN 1741] et la [NBN EN 1742] .

Crochets de mur : acier inoxydable, diamètre minimum 4 mm

Étanchéité : conformément à l'article 26.11.1a.

Ancrages : ***

21.12.4a Maçonneries portantes en blocs de béton cellulaire

21.2 Maçonneries non portantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "maçonnerie non-portante" comprend tous les éléments, travaux et fournitures pour la réalisation en briques de maçonnerie des murs intérieurs non-porteurs (cloisons). Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages, dispositifs de protection, …;
- la fourniture et la préparation des briques ou des blocs de maçonnerie ainsi que du mortier, du mortier de ciment ou du mortier-colle prescrit, …;
- l'exécution de la maçonnerie proprement dite ainsi que les mesures de protections qui s'imposent, …;
- les étanchéités contre l'humidité ascensionnelle;
- les linteaux préfabriqués dans les baies des portes et fenêtres ainsi que les poutres de répartition, dans la mesure où elles ne sont pas comptées séparément au chapitre 26 et/ou 27;
- les blochets nécessaires à la fixation de la menuiserie intérieure;
- le rejointoiement en montant pour la maçonnerie destinée à rester apparente;
- les ancrages, les éléments d'assemblage et/ou les armatures à l'intersection des murs;
- le cas échéant, la mise en œuvre de cornières de protection aux angles extérieurs et la finition des surfaces en vue des travaux de peinture (par ex. pour les blocs de plâtre / …);
- l'enlèvement des protections, des échafaudages, des bâches installées pour les travaux;

- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

- Remarques importantes

Les maçonneries non portantes sont des éléments non structuraux (voir 2 - *Eléments de structure DESCRIPTION - Définition / comprend*). Concernant les exigences de résistance au feu requises, le critère R (capacité portante) ne s'applique donc pas.

Attention

- Dans la mesure où elles ne sont pas comprises dans les méthodes de liaisonnement et/ou d'ancrage standards pour la maçonnerie ou dans les conditions d'exécution complémentaires en fonction du type de bloc de maçonnerie, les éventuelles armatures supplémentaires horizontales pour la maçonnerie sont comptées en supplément et reprises dans l'article 21.41.1.

- Dans la mesure où les linteaux et/ou autres éléments de structure en béton armé ou en acier ne sont pas comptés séparément dans le métré récapitulatif au chapitre 22(béton) ou au chapitre 23 (acier), ceux-ci sont comptés d'office dans le prix unitaire.

- Le cas échéant, la maçonnerie décorative (en briques de parement) prévue à l'intérieur du bâtiment est comptée séparément et satisfait aux prescriptions du chapitre 21.3. " maçonneries de parement".

MATERIAUX

Conformément au chapitre 21 " Eléments de structure en maçonnerie".

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Conformément à l'article 21. Eléments de structure en maçonnerie

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.3 Mesures de protection, établie par le coordinateur-projet et jointe au présent cahier spécial des charges. Toutes les directives à ce sujet ainsi que les indications concrètes du coordinateur-réalisation seront scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Conformément au chapitre 21 "Eléments de structure en maçonnerie"

21.22 Maçonneries non portantes en blocs

21.22.3 Maçonneries non portantes en blocs de plâtre

21.22.3a Blocs de plâtre

DESCRIPTION

- Localisation

Blocs ordinaires : cloisons de séparation des chambres, débarras, wc, gaines techiques, etc...

Blocs hydrofuges : première assise + cloisons complètes dans les salles de bains et les cuisines hors projection d'eau

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Il s'agit de blocs pleins fabriqués en plâtre de bonne qualité et présentant deux faces lisses. Les blocs sont pourvus d'un profil à rainure et languette pour permettre d'effectuer la pose avec précision. Pour les locaux humides, on utilise des blocs hydrofuges, traités avec un produit hydrofuge dans la masse (ceux-ci se distinguent par leur couleur verte) hors projection d'eau (ex : parois douches)

Spécifications

Masse volumique : au moins 1100 kg/m3

Epaisseur du mur : environ10 cm / selon les indications sur les plans et en fonction de la résistance au feu exigée

Résistance au feu : E 60 / EI 60 (remarque : la durée de résistance au feu spécifiée a une influence sur l'épaisseur nominale du mur).

- Options

Les blocs ont obtenu l'agrément technique UBAtc pour l'application concernée.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les blocs sont collés en appareil à l'aide d'une colle à base de plâtre. La mise en œuvre de la colle s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant. Les blocs sont posés directement sur le sol, dans un mélange composé de 50% de colle et 50% de plâtre.

Lorsque l'humidité ascensionnelle est à craindre, on pose d'abord sous le mur une feuille de polyéthylène d'au moins 40 cm. Cette feuille est remontée le long des faces intérieures de façon à dépasser de 2 cm au-dessus du niveau fini du sol.

Les jonctions transversales avec la maçonnerie d'élévation portante ou les colonnes en béton sont réalisées à l'aide de pattes d'ancrage adaptées. Lorsque plusieurs cloisons doivent être liaisonnées, les assises successives doivent s'alterner.

Pour les linteaux de faible portée, on pose à hauteur des baies de portes un support provisoire. Après durcissement complet, l'ouverture exacte est sciée. Pour les portées supérieures à 160 cm, on utilise des linteaux préfabriqués.

La jonction avec le plafond s'effectue :

- ~~(soit)par collage au plafond d'une bande compressible d'au moins 10 mm d'épaisseur.~~
- (soit) en remplissant le joint de mousse de PUR dont les débordements seront découpés après durcissement.

Les angles sortants sont protégés à l'aide d'une cornière scellée, qui est ensuite enduite à l'aide d'un mélange composé de 50% de colle et 50% de plâtre.

Après l'achèvement des joints, la surface est parachevée en appliquant sur toute la surface une colle formant une fine pellicule. Après l'application de cet enduit, les murs doivent être prêts à peindre. Là où des carrelages sont prévus, l'enduit pelliculaire ne peut pas être appliqué.

- Notes d'exécution complémentaires

Les cloisons construites en blocs collés sont enduites d'un mince enduit pelliculaire conformément à l'article 51.54.1.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- nature du marché:QP

21.3 Maçonneries de parement

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "maçonnerie de parement" comprend tous les éléments, travaux et fournitures pour les ouvrages de maçonnerie de parement décrits dans le cahier spécial des charges, y compris toutes les sujétions d'exécution en fonction de la nature de l'application et/ou de la composition.

Les matériaux de maçonnerie pour la maçonnerie de parement (briques de parement - maçonnerie décorative) : une brique de parement est une brique qui est vendue comme telle. Ceci signifie que le fabricant s'engage, lorsqu'il la commercialise, à ce que ce produit corresponde aux critères spécifiques de la norme [NBN EN 771-1] et du[PTV 23-002]

Ce poste concerne les murs extérieurs des murs creux, réalisé en maçonnerie. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste comprennent toujours, soit selon la ventilation au métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages, des protections, des bâches;

- la fourniture et la préparation de tous les matériaux c'est-à-dire les briques ou blocs, les mortiers, tous les éléments de renfort métalliques pour les linteaux / assises sur chant, les blochets d'ancrage, les cornières, les feuillards, le liaisonnement avec les murs intérieurs (crochets de mur), les ouvertures de façade et les rives de toiture, les étanchéités et les bandes d'isolation thermique au droit des ébrasements de fenêtres;
- l'exécution proprement dite de la maçonnerie extérieure et les éventuelles mesures de protection, …;
- le rejointoiement, les joints de tassement et la finition;
- le cas échéant, le nettoyage et/ou le grattage de la façade;
- l'enlèvement des protections et des échafaudages;
- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

Attention : les murs extérieurs massifs (porteurs et non-porteurs) et/ou les murs de contre-façade porteurs en matériaux de parement sont compris sous le chapitre 21.1. " maçonneries portantes"

Sécurité

Conformément au chapitre 04.3 " Mesures de protection", établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives et les indications concrètes du coordinateur-réalisation sont scrupuleusement suivies.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

voir chapitre 21

- Exécution

voir chapitre 21

MATERIAUX

Les briques de parement sont exemptes de crevasses, d'écornures ou d'épaufrures. Les éléments cassés ou ceux qui présentent des traces d'incuits, les éléments d ' aspect ou de forme irrégulière sont refusés. Lorsque toute une livraison est refusée, l'entrepreneur a le droit de trier les briques sur chantier et d'évacuer les briques refusées en dehors du chantier.

La fourniture, l'échantillonnage et les essais des matériaux sont régis par les normes respectives.

Les briques sont couvertes par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1

A. MATÉRIAUX DE MACONNERIE

caractéristiques mécaniques et physiques

A chaque livraison, les certificats d'origine sont soumis. Les briques de parement doivent en outre répondre aux critères de performances suivants :

- **Résistance au gel élevée** (++) (~ classe 5 selon la [NBN B 27-001]) : conformément aux valeurs GC obtenues selon la [NBN B 27-010], après l'essai de gélivité direct (20 cycles à -15°C) selon la [NBN B 27-009/A2] les briques ne présentent pas de dégâts visibles (code 0). Voir chapitre 21.
- **Absorption d'eau après 24h d'immersion** (informatif) : *** %;
- **Taux initial d'absorption d'eau (IW)** - d'importance pour le choix du mortier : *** kg/m².min
  IW1 : très peu de succion / IW2 : peu de succion / IW3 : succion normale / IW4 : Forte succion
- **Essais d'efflorescence** selon la [NBN B 24-209]: pas de taches blanches supérieures à 5 cm2 (briques de terre cuite);
- **Teneur en sels solubles actifs** : classe S2
- **Essai de compression** selon la [NBN EN 772-1]: minimum*** N/mm2.

La [Décision (96/603/CE)] établit qu'une brique avec une teneur en matière organique inférieure à 1% (pourcentage massique ou volumique, selon la valeur la plus élevée) appartient à la classe de réaction au feu A1 (incombustible) sans qu'aucun autre test ne soit nécessaire.

BRIQUES DE TERRE CUITE - FORMAT, forme & ASPECT

Avant l'exécution, au moins trois échantillons sont soumis pour approbation à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage, afin de déterminer la couleur définitive. A la demande de l'auteur de projet, on maçonnera pour ce faire un ou plusieurs essais de murs d'environ 1 m2; les frais de la construction et de la démolition de ces murets sont à charge de l'entrepreneur.

Les briques à mettre en œuvre sont exemptes de crevasses, ou écornures. Les briques cassées ou qui présentent des traces d'incuits, les briques de forme ou d'aspect irréguliers sont refusées. Lorsque la fourniture entière est refusée, l'entrepreneur peut trier les briques sur place; les briques refusées doivent toutefois être évacuées du chantier.

En ce qui concerne les limites au niveau des dégradations et des défauts, les briques respectent le [PTV 23-002] :

Dégradations (briques cassées, fissures, écornures, épaufrures visibles) : sur un échantillonnage de 100 briques, au moins 90 ne présentent pas de dégradations sur une boutisse et une panneresse. Les dimensions minimales des dégradations sont définies dans le PTV en fonction du type de brique (étirée, pressée, moulée).

Défauts (présence d'inclusions ou fissures d'épaisseur ≥ 0.2 mm sur la face vue) : le nombre de briques avec défaut ne peut dépasser 5%.

Attention : les critères concernant les dégradations ne sont pas d'application pour les briques dégradées intentionnellement en usine pour raisons esthétiques.

B. MORTIERS DE MACONNERIE

composants

Le ciment satisfait aux prescriptions des [NBN EN 413-1] et [NBN EN 197-1] / [NBN EN 197-2]. On n'utilise pas de ciment contenant des cendres volantes ou des sulfates, afin de prévenir les efflorescences.

La poudre de chaux (hydrate de chaux Ca(OH)2 ou chaux éteinte) répond aux prescriptions des [NBN ENV 459-1] et [NBN ENV 459-2].

Le sable répond aux prescriptions des[NBN EN 13055-1] ou [NBN EN 13139] . Le mortier doit être fabriqué à l'aide de sable rugueux (les sables gras ou argileux ainsi que les sables fins sont déconseillés, voire absolument interdits pour les maçonneries enterrées). Le module de finesse du sable est compris entre 1-1,9. Le sable ne peut pas contenir plus de 0,05% de matières organiques et doit être exempt de substances solubles et non-solubles telles que les restes d'argile, les sulfates, les sels de fer, … Il doit en outre être stocké de manière à ne pas pouvoir être sali par des substances étrangères.

Le pourcentage d'eau de gâchage est de 30 à 35 % du volume total; l'eau ne peut pas être polluée par des matières organiques, des acides, des sels, des alcali, des sucres, des déchets industriels ou autres qui risquent de nuire à la résistance ou à la durabilité du mortier.

Les adjuvants sont uniquement autorisés avec l'accord préalable de l'auteur de projet. Leur utilisation et le dosage exact doivent correspondre aux directives du fournisseur et aux normes de la série [NBN EN 934-1] . Les retardateurs de prise sont interdits.

COMPOSITION

L'entrepreneur adapte la composition du mortier et le choix des adjuvants en fonction des caractéristiques (résistance à la compression, porosité, dureté,…) des briques de façade et de la résistance requise pour l'ouvrage de maçonnerie. Il endosse l'entière responsabilité de ces choix. L'influence de la qualité du mortier sur la résistance d'un ouvrage de maçonnerie est d'autant plus importante que le rapport entre les joints et les briques est élevé.

L'entrepreneur étudie à l'avance le taux S et la compatibilité des mortiers de pose, de rejointoiement et de la brique de façade de manière à éviter les efflorescences et l'érosion des mortiers de pose et de jointoiement. Le mortier doit être résistant au gel.

Le dosage du ciment dans la composition du mortier doit se faire minutieusement : trop peu de ciment livre un mortier poreux et de faible cohésion tandis que le surdosage entraîne un mortier à retrait très élevé et à mauvaise adhérence.

Les mortiers sont subdivisés dans les catégories issues de la [NBN EN 998-2] et [NBN EN 1996-1-1 : ANB] :

CATÉGORIE	COMPOSITION
12 : mortier de résistance moyenne à la compression f_m = 12 N/mm², pour éléments de maçonnerie de résistance à la compression normalisée f_b entre 12 et 48 N/mm2.	Minimum 300 kg de ciment (classe de résistance 32,5) au m3 de sable sec (= 1 part de ciment pour 4 parts de sable)
8 : mortier de résistance moyenne à la compression f_m = 8 N/mm², pour éléments de maçonnerie de résistance à la compression normalisée fb entre 8 et 32 N/mm2.	250 kg de ciment (classe de résistance 32,5) en 50 kg chaux grasse en poudre au m3 de sable sec (= 2 parts de ciment et 1 par de poudre de chaux pour 9 parts de sable).

préparation du mortier

Sauf mentions spécifiques dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur aura le choix entre :

- les mortiers préparés mécaniquement sur chantier.
- les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type sec : ils sont préparés sur chantier conformément aux prescriptions du fabricant. Lorsque le mélange contient non seulement la chaux et le sable mais aussi le ciment, le mortier est livré sur chantier en mélange sec dans un emballage étanche. Les mélanges livrés en vrac sont uniquement autorisés lorsqu'ils peuvent être stockés sur chantier dans des silos fermés.
- les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type humide : ils sont dosés et préparés sans que l'on ne doive encore ajouter de l'eau. L'entrepreneur est tenu de soumettre à l'auteur de projet les bons de livraison mentionnant la provenance et la composition du mortier; Les bons mentionnent la catégorie du mortier livré, la classe du ciment utilisé, les rapports de dosage entre les différents liants pour le mortier bâtard, le temps de mise en œuvre et la présence d'adjuvants (retardateurs de prise).

L'entrepreneur utilise le mortier préparé dans un laps de temps de 2 heures (1 heure lorsque la température dépasse 20°C) après le gâchage à l'eau et, en tout cas, avant que ne commence la prise. Les mortiers dont la prise a commencé ne peuvent en aucun cas être retravaillés ou mis en œuvre et doivent être évacués. Les cuves utilisées doivent être rincées. L'utilisation de retardateurs de prise dans les mortiers préparés sur chantier n'est pas autorisée.

L'entrepreneur prend les précautions nécessaires pour protéger le mortier contre les influences atmosphériques. Il est interdit d'utiliser du mortier bâtard par temps de gel. Seul l'usage modéré et bien dosé d'agents moussants est alors autorisé.

C. MORTIERS DE REJOINTOIEMENT

Le mortier de rejointoiement doit être adapté à la nature des briques aux caractéristiques du mortier de pose. Sous sa seule responsabilité, l'entrepreneur étudie les mortiers de pose et de rejointoiement afin de s'assurer de leur compatibilité. L'entrepreneur est responsable de la bonne adhérence des joints.

Le mortier de rejointoiement contient les adjuvants nécessaires afin d'assurer les performances suivantes : une bonne adhérence, des couleurs inaltérables, l'étanchéité dans la masse, une bonne résistance au retrait et aux fissures, l'absence de faïençage, d'efflorescences et de taches de rouille.

Détermination de la couleur des joints : Trois échantillons de couleur, texture et forme différente du joint sont appliqués sur une surface d'essai d'environ 70 x 40 cm. Sur la base de ces modèles, l'auteur de projet et le maître de l'ouvrage choisissent le type de joint définitif. Le mélange est suffisamment homogène pour garantir une teinte uniforme sur toute la surface.

- Mortier bâtard : composition C250 CL50 / C200 HL100 au m3 de sable
- Mortier d'usine : mortier spécial pour le rejointoiement, constitué d'un mélange complet, fabriqué à sec en usine auquel, pour la mise en œuvre, il suffit d'ajouter de l'eau claire, à l'exclusion de toute autre matière première. Le produit est livré en sac de papier hydrofuge. L'emballage mentionne clairement le nom du produit, sa provenance et la composition du mortier. Le mortier est régi par les dispositions de la [NBN EN 998-2] .

L'auteur de projet est toujours libre d'exiger un mélange de plusieurs produits de la gamme de fabrication afin d'obtenir la couleur souhaitée.

D. CROCHETS DE MUR

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les crochets de mur sont fabriqués en acier inoxydable 18/8 ou 18/10. Il sont conformes à la [NBN EN 845-1] et choisi selon l'eurocode 6 en fonction de l'exposition. Le modèle doit être soumis à l'auteur de projet.

Le diamètre est d'au moins 3,5 mm, la longueur est telle qu'ils portent jusqu'au centre du mur de contre-façade et de la face de parement (dépend de la largeur de la coulisse). Ils sont toujours pourvus d'un larmier qui se trouve dans le vide de la coulisse. la coulisse est partiellement remplie, une plaquette synthétique vient se glisser solidement sur les crochets de mur pour maintenir l'isolation des murs creux bien en place.

Comme le mur de contre-façade / l'isolation / la maçonnerie de parement doivent être érigés en trois phases successives, on peut également utiliser, moyennant l'accord de l'auteur de projet, des chevilles d'ancrage appropriées, qui sont chassées dans la maçonnerie.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Conformément à la [NBN EN 1996-1-2: ANB] et à la [STS 22] .

Tous les murs sont érigés conformément aux dimensions indiquées sur les plans et sont construits d'aplomb, d'équerre et bien plans, conformément à l'Eurocode 6 (ANB).

L'ouvrage risque d'être refusé lorsque les tolérances admissibles ne sont pas respectées.

Les traces d'efflorescence qui apparaîtraient avant la réception provisoire sont : (faire un choix)

- nettoyées à l'aide d'un produit approprié (à base d'une solution d'acide chlorhydrique)
- délavées naturellement par les pluies

PRINCIPE D'EXÉCUTION

Les murs extérieurs à coulisse doivent obligatoirement (!) être exécutés en trois phases successives, selon le principe de base suivant :

- le mur intérieur porteur sur toute sa hauteur;
- ensuite, l'isolation sera appliquée sur toute la surface;
- après le contrôle de ces ouvrages par l'auteur de projet, le mur de parement peut être érigé.
- Les plaques d'isolation sont soigneusement pressées sur les crochets de murs et placées bien jointivement l'une contre l'autre afin d'obtenir des joints étanches. Le cas échéant, les plaques d'isolation peuvent être fixées à l'aide de plaquettes, de vis et de chevilles spéciales, qui sont introduites dans des trous forés dans la maçonnerie et fixées au mur de contre-façade.

CONCEPTION DE LA COULISSE

Conformément à la nature et/ou à l'épaisseur du matériau d'isolation prévu, la coulisse est moyennement ventilée, avec un remplissage partiel du vide. La couche d'air verticale dans ce qu'il reste de la coulisse sera d'au moins 30 mm. Pour assurer la ventilation, on prévoira au-dessus de la couche anticapillaire à hauteur des plinthes et linteaux, ainsi que sous la rive de toiture, le nombre indiqué de joint montant ouverts. Les joints ouverts d'une superficie d'au moins 6 cm2 seront indiqués jusqu'après l'exécution du rejointoiement.

Le nombre de joints ouverts dépend de la conception de la coulisse et du module des briques, conformément au tableau ci-dessous.

Ventilation de la coulisse	**Module**	**Nombre de joints montants ouverts**
Non ventilée	M 50	max. 2 par 3 m
	M 65	max. 2 par 3 m
	M 90	max. 2 par 5 m
Peu ventilée	M 50	min. 3 par 4 m max. 2 par m
	M 65	min. 3 par 5 m max. 7 par 4 m
	M 90	min. 1 par 2 m max. 4 par 3 m

Moyennement ventilée	M 50	min. 5 par 2 m
	M 65	min. 2 par m
	M 90	min. 3 par 2 m

Source : Construire en Briques de terre cuite - Brochure Technique (N°. 2 1997)

Les deux parois du mur creux sont reliées par des crochets de mur. Les crochets de murs sont conçus et placés de manière à évacuer l'eau vers le mur extérieur. La longueur, la forme et le nombre à prévoir sont déterminés en fonction de la largeur du vide, de la nature et des dimensions de l'isolation des murs creux. On prévoit au moins 5 à 6 crochets par m2 de surface murale. (soit au moins tous les 60 cm dans le plan vertical et tous les 40 cm dans le plan horizontal) et si possible de façon alternée. A proximité des ouvertures dans la maçonnerie, on augmente le nombre des crochets. Le matériau d'isolation prévu est posé à joints bien jointifs, à l'aide des crochets appropriés contre la face extérieure du mur de contre-façade. Les perforations du matériau d'isolation sont limitées au minimum grâce à un choix judicieux de la forme et du mode de pose des crochets de mur et des rosettes.

LINTEAUX

Conformément aux prescriptions dans le cahier spécial des charges et en fonction des caractéristiques de la structure portante en béton et/ou du mur de contre-façade, l'assise sur chant au-dessus des baies de portes et fenêtres est ancrée à l'aide :

Choix à opérer: OPTION 1 et OPTION 3

*****OPTION 1 :** de crochets de mur, tous les deux joints montants, compris dans le prix unitaire du parement. Les assises sur chant seront réalisées avec une légère contre-flèche (inférieure à 1/1000 de la portée) et ancrée au linteau attenant à l'aide de crochets en acier inoxydable (attention aux portées importantes – risque d'affaissement)

*****OPTION 2**: d'une cornière continue en acier galvanisé compris dans le prix unitaire du parement.

*****OPTION 3:** de consoles trapézoïdales réglables en acier galvanisé. Conformément aux prescriptions du fabricant, elles sont ancrées dans les poutres en béton à l'aide de boulons à cheville ou d'ancrages chimiques, forés dans le béton lors du montage ou avec un rail d'ancrage scellé préalablement dans le béton et de boulons à tête. Au droit des éventuels encorbellements d'angle, les rails sont soudés en onglet.

ouvertures de façade

Pour la maçonnerie de parement ordinaire, on prévoit à hauteur des baies de portes et fenêtres une battée standard de 50 mm, avec une tolérance dimensionnelle maximale de 5 mm. Ces battées doivent permettre de placer les dormants des châssis jusqu'à environ 20 à 30 cm derrière l'ébrasement. (voir également le Tome4)

ISOLATION CONTRE L'HUMIDITÉ

membranes d'étanchéité

Conformément aux règles de bonne pratique et/ou selon les indications sur les plans ou les dessins de détail, on applique partout où cela s'avère nécessaire, une couche d'étanchéité contre l'humidité ascendante et en vue d'évacuer les eaux de pluie ou de condensation, c'est-à-dire à la base des murs creux, à tous les endroits où la coulisse est interrompue et à chaque transition du mur extérieur d'un environnement intérieur vers un environnement extérieur (murs dépassants, pénétrations de toiture des cheminées).

Les membranes d'étanchéité sont constituées d'une feuille de polyéthylène (PE, 450 gr/m2) ou d'un matériau équivalent, conformément aux descriptifs du cahier des charges. Dans la mesure du possible, les feuilles sont posées d'un seul tenant dans le sens longitudinal. Les joints sont réalisés avec un chevauchement suffisant conforme aux prescriptions de pose du fabricant. Les chevauchements sont toujours fixés par collage à l'aide de bande de soudure à froid.

Les membranes d'étanchéité recouvrent toujours toute la largeur du mur extérieur et sont repliées de manière à évacuer l'eau vers l'extérieur. Lorsque le niveau extérieur du terrain n'est pas horizontal, l'étanchéité est posée en gradins en couches qui se superposent. La pose et le pliage de ces couches assurent l'écoulement de l'eau vers le bas. Afin de permettre la ventilation de la coulisse et d'assurer l'évacuation des eaux, on prévoit dans les assises horizontales au-dessus des membranes anticapillaires, un nombre suffisant de joints montants ouverts.

Dans les coulisses, la membrane d'étanchéité est entièrement soutenue par une bande d'isolation non capillaire et imputrescible, conformément aux [STS 08.82] (par ex. en polystyrène extrudé, épaisseur au moins 3 cm). Pour les poutres

coulées sur place au-dessus des baies de portes et fenêtres, des bandes d'isolation appropriées sont posées entre la poutre et le mur de parement (par ex. en polystyrène extrudé, épaisseur 3 cm) ainsi qu'une membrane d'étanchéité. Les crochets de mur et/ou les ancrages dans les linteaux transpercent cette isolation.

Au droit des retours du mur intérieur à hauteur des ébrasements des portes et fenêtres, on pose des bandes d'isolation appropriées entre le mur intérieur et le mur de parement (par ex. en polystyrène extrudé, épaisseur 3 cm), ainsi qu'une membrane d'étanchéité, qui déborde d'au moins 50 mm sur la zone de contact. Le matériau d'isolation intercalé doit être compatible avec le matériau de rembourrage prévu pour le ragréage autour de la menuiserie.

raccords de rive de toiture

L'exécution de la maçonnerie de parement doit assurer une étanchéité parfaite avec le matériau de couverture prévu, à hauteur des cheminées et des rives en butée. Tous les solins (bavettes de plomb d'une épaisseur d'au moins 1,5 mm), engravés dans la maçonnerie de parement (en parallèle ou en gradins), sont également compris. Les bavettes de plomb ont un débordement suffisant sur la face extérieure de la maçonnerie de manière à pouvoir être repliées par le couvreur. Le mode de pliage et de chevauchement assure une étanchéité parfaite et une exécution soignée et esthétique.

Moyennant l'approbation préalable de l'auteur de projet, l'entrepreneur peut proposer en alternative un système approprié d'éléments préfabriqués en matière synthétique. Les modalités d'exécution adaptées au degré de complexité en ce qui concerne la maçonnerie de parement peuvent, conformément au descriptif du cahier des charges, être décrites séparément et comptées comme supplément à l'article 27.31.1. " collet et habillage"

JOINTS DE DILATATION

Généralement, au moins tous les 8 m, et en pratique, entre chaque groupe de deux habitations, on prévoit des joints de dilatation verticaux. Ces joints de retrait dans le parement sont conçus de manière à permettre la libre dilatation et le retrait des différents pans de murs, tandis que le joint demeure étanche. Leur largeur est d'environ 10 mm. Le fond de joint en retrait se compose de bandes de mousse de polyuréthane bitumeuse à structure cellulaire ouverte ou en caoutchouc de néoprène, enduites d'une couche de fond ou préformé en mousse de polyéthylène à cellules fermées.

Le parachèvement du joint à l'extérieur est réalisé à l'aide d'un joint élastique, du type mastic élastique, classe VI, selon la classification de la [[NIT 124] ou selon les [STS 56.1] et ATG. Le mastic est inaltérable, adhésif et durablement élastique. La couleur se rapproche de celle du rejointoiement ou est de teinte gris-clair. Des modalités d'exécution adaptées peuvent, conformément au descriptif du cahier des charges, être décrites séparément et comptées comme supplément dans un poste du chapitre 43.

ARMATURES

Conformément au cahier spécial des charges et/ou selon les indications sur les plans, des armatures de joint d'assise spéciales sont posées aux endroits nécessaires. Les armatures se composent de deux fers à béton minces, disposés parallèlement et reliés par une barre en zigzag. Elles sont protégées contre la corrosion et conviennent pour être posées dans une maçonnerie soumise à l'humidité (maçonnerie de parement). La mise en œuvre s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant. Conformément aux descriptifs du cahier des charges, les armatures peuvent, le cas échéant, être décrites séparément et comptées comme supplément à l'article 21.41. " armatures horizontales pour maçonneries"

fourniture et entreposage des MATÉRIAUX

L'approvisionnement, l'âge, le transport et l'entreposage des briques sont régis par les prescriptions de la [STS 22]. Les briques sont livrées sur palettes et emballées dans une feuille rétractible de manière à ce qu'elles soient sèches à l'air au moment de leur mise en œuvre. L'entrepreneur prend toutes les précautions pour que les briques puissent être entreposées à un endroit plan et sec. Il enlève l'emballage juste avant la mise en œuvre des briques. Les briques doivent être maintenues propres car les restes de boue, de poussière délavée et de lait de ciment s'enlèvent difficilement par la suite. Elles sont acheminées dans les plus grandes quantités possibles sur chantier et mélangées avant leur mise en œuvre, en prenant les briques en diagonale dans 4 paquets différents à la fois de façon à mélanger les différences de couleur et de texture dans les faces de parement.

mesures de protection

Les mesures de protection sont prises afin de protéger les ouvrages de maçonnerie exécutés contre les dégradations mécaniques et les influences atmosphériques :

Afin d'obtenir une adhérence optimale entre le mortier et les briques, il est nécessaire d'étudier préalablement s'il y a lieu de les humidifier avant de les mettre en œuvre. Cela dépend des caractéristiques des briques, du mortier et des circonstances

atmosphériques. Au cours des périodes de sécheresse, il est conseillé d'humidifier les briques la veille. Il est toutefois interdit d'humidifier les briques par immersion.

Par temps sec et chaud ou sous un fort ensoleillement, la maçonnerie fraîchement exécutée doit être régulièrement aspergée afin de prévenir la dessiccation du mortier avant qu'il ne durcisse complètement. Par temps de gel, l'entrepreneur se conforme aux prescriptions du [CSTC - Digest n°3].

En cours d'élévation, les coulisses ouvertes sont protégées des intempéries. A la fin de chaque journée de travail, les assises supérieures de l'ouvrage en maçonnerie sont couvertes, sur une hauteur d'au moins 60 cm, à compter de la tête du mur.

modalités de mise en œuvre

Toutes les précautions sont prises pour que la coulisse reste propre, exempte de bavures et de restes de mortier qui risquent de former des ponts d'humidité ou de nuire aux performances du mur. Aucun contact direct n'est autorisé entre les deux parois du mur à coulisse.

Le mortier refluant le long des faces du mur orientées vers la coulisse, est lissé à la truelle tandis que les crochets de mur sont débarrassés de tous les restes de mortier. Du côté extérieur, les joints d'assise et debout sont évidés et brossés sur une profondeur de 15 mm en moyenne par rapport à la face du mur afin de permettre d'effectuer soigneusement le rejointoiement par après. Les joints montants ouverts sont marqués clairement jusqu'après l'exécution du rejointoiement.

Les traces de mortier et/ou les souillures sur les faces de parement sont immédiatement enlevées à l'eau et à la brosse dure (à l'exclusion des brosses en métal).

dimensions - appareillage - ASPECT

Toutes les règles de l'art seront respectées afin de donner à la maçonnerie un aspect propre, régulier et soigné. Chaque assise est maçonnée au cordeau en veillant à ce que :

- la face vue des murs soit bien plane et que tous bords et les baies soient bien d'aplomb.
- tous les murs formant un ensemble soient érigés en même temps. Le liaisonnement entre les maçonneries de même type doit être effectué en respectant la continuité de l'appareillage.
- les joints aient partout la même épaisseur; ils doivent être de niveau et rectilignes. L'épaisseur moyenne des joints se situera entre 10 et 12 mm, compte tenu des tolérances dimensionnelles sur les briques utilisées. L'épaisseur moyenne des joints sera contrôlée sur une hauteur de 10 tas.
- toutes les faces vues de la maçonnerie destinée à rester apparente doivent exclusivement être exécutées à l'aide d'éléments de construction dont la longueur sera supérieure ou égale à une demi-brique. Les pièces d'ajustage seront sciées mécaniquement et non coupées de façon à ce qu'il n'y ait pas de traces de briques coupées dans la face de parement.

Sauf mentions contraires dans le cahier spécial des charges, les murs sont érigés en appareillage d'une demi-brique ou de panneresses. Dans les cas dérogatoires, l'auteur de projet établit un plan de détail de l'appareillage prescrit (par ex. appareillage en quarts les briques / croisé / debout).

travaux de jointoiement

Les travaux de jointoiement sont exécutés par des ouvriers spécialisés expérimentés, conformément à la [NIT 208] .

Il est interdit d'effectuer les travaux de jointoiement par temps de pluie. Par temps sec, le jointoiement doit être dûment protégé contre la dessiccation précoce.

Les joints sont d'abord évidés sur une profondeur d'au moins 1,5 à 2 cm et brossés afin d'enlever tous les restes de mortier non adhérents. Les joints trop étroits sont préalablement refaits et les pierres dégradées sont remplacées.

Le mur à rejointoyer est d'abord nettoyé à l'eau claire, l'humidité favorisant en outre l'adhérence du mortier de jointoiement. Les souillures de mortier doivent être nettoyées à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique en proportion de 1/7 à 1/10. L'endroit traité doit ensuite être rincé à l'eau claire afin de ne pas laisser de traces d'esprit de sel.

Le rejointoiement est exécuté conformément au descriptif du cahier des charges :

- (soit)après l'exécution de la maçonnerie.
- ~~(soit) en montant, au fur et à mesure de l'avancement de la maçonnerie.~~

Type de joint :~~joint creux / joint creux en retrait /~~ joint plat ~~/ joint plat en retrait / joint biais en retrait~~ (en principe, les joints sont toujours exécutés en creux, sauf disposition spécifique contraire dans le cahier spécial des charges).

Parachèvement des joints : joint brossé ~~/ finition lisse / joint frappé à la brosse dure / joint lissé à la grosse brosse dure sous un angle de 45° / ***~~ (en principe, les joints sont toujours brossés, sauf disposition spécifique contraire dans le cahier spécial des charges)

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.3 " Mesures de protection" / superstructure, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en cette matière et les indications concrètes du coordinateur-réalisation seront scrupuleusement respectées.

21.31 Maçonneries de parement en briques

MATERIAUX

On distingue habituellement deux types les briques, en fonction de la masse volumique apparente des briques :

- Les blocs de construction (briques SB-Snelbouw) ordinaires à poids spécifique ordinaire (briques SB-Snelbouw) : 1.000 kg/m3 <r (rho) < 1.600 kg/m3
- Les blocs de construction isolants à poids spécifique réduit (ISO-SB) : r(rho) < 1.000kg/m3 Le poids spécifique du tesson (la masse céramique) peut être réduit en mélangeant de la sciure de bois, des grains de plastique (généralement recyclés) et/ou d'autres matières de charge à l'argile avant la cuisson. Ces substances se consument pendant la cuisson, ce qui accentue la formation de cavités qui contiennent de l'air confiné et immobile. En comparaison avec les briques de construction ordinaires, ces briques "légères" ont un poids inférieur et une conductibilité thermique inférieure, mais aussi une résistance à la compression réduite (ces briques portent souvent le préfixe "poro-", "iso-" ou "thermo-".

- En pratique, l'utilisation des briques de terre cuite isolantes n'est intéressante que pour les murs de contre-façade. Pour les murs intérieurs, leur utilisation est inutile tandis que pour les murs de séparation d'habitations, leur usage est déconseillé du point de vue acoustique.

- Les critères respectifs pour les briques en béton, en béton cellulaire autoclavé et les briques silico-calcaires sont repris dans les articles particuliers.

BRIQUES DE TERRE CUITE - FORMAT, forme & ASPECT

Les briques sont de préférence désignées par leurs dimensions techniques de coordination selon la [NBN EN 771-1] Les dimensions de fabrication sont égales aux dimensions techniques de coordination moins 12 mm; ces 12 mm correspondent à l'épaisseur du joint de mortier ou de la couche de plafonnage.

Les dimensions à mettre en œuvre correspondent aux formats (mm) indiqués dans le cahier spécial des charges et/ou aux épaisseurs de murs indiquées sur les plans (une épaisseur modulaire de 15 cm pour la maçonnerie portante). En l'absence d'indications claires à ce sujet, le choix du format, c'est-à-dire hauteur et longueur, est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, moyennant l'approbation de l'auteur de projet et du maître d'ouvrage. Les briques ne présentent aucun défaut qui risquerait de nuire à leurs caractéristiques mécaniques et physiques. Les matériaux de maçonnerie qui présenteront des fissures, des fêlures, des écaillements, des matières qui se décomposent à l'air ou sont sujettes au gonflement, des sels solubles, des inclusions ferrugineuses, des inclusions de calcaire ou de chaux vive, qui risqueraient de provoquer des dégradations en surface, ne peuvent pas être utilisées.

Les caractéristiques au niveau de la forme sont déterminées selon les prescriptions de la [NBN EN 771-1] et du [PTV 23-002]. Les exigences en ce qui concerne les caractéristiques géométriques ne sont pas d'application pour les arêtes et les angles des boutisses et panneresses des briques dont la surface est rainurée.

La planéité des faces est telle que la flèche d'une face courbée concave ou convexe ne puisse être supérieure à 1% de la diagonale de cette face, avec un maximum respectivement de 2 mm et de 3 mm pour des éléments destinés à des joints minces respectivement inférieur à 3 mm et compris entre 3 et 6 mm.

La rectitude des angles est telle que la tangente de la déviation angulaire soit égale ou inférieure à 0,025.

En ce qui concerne la détermination des dégradations et des défauts, le [PTV 23-002] est d'application. (Voir article 21.3.)

Pour les ouvrages de maçonnerie , les briques sont striées afin d'assurer une bonne adhérence du plafonnage. Elles sont bien droites et ne présentent pas d'irrégularités, de manière telle que le plafonnage puisse être appliqué en une seule couche.

Pour les ouvrages de maçonnerie destinés à rester apparents, seules les briques non dégradées, sans défauts apparents, présentant une grande stabilité dimensionnelle, complètement lisses et bien droites peuvent être utilisées. L'entrepreneur les

commande en grande quantité et les triera avant de les mettre en œuvre afin qu'il y ait le moins de différences de couleur et de texture possibles dans les surfaces.

Lorsqu'une livraison est refusée, l'entrepreneur peut trier les briques sur chantier; les briques refusées sont évacuées du chantier.

21.31.3 Maçonneries de parement en briques de terre cuite pressées

21.31.3a Briques de terre cuite pressées

21.35 Eléments particuliers de façades

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "éléments de façade / pierres de construction" comprend toutes les fournitures et les travaux pour la pose des éléments de façade en matériaux pierreux (seuils / plinthes / pierres de couverture / encadrements / …) destinés à être intégrés dans les murs extérieurs et à constituer avec ces derniers un tout soigneusement achevé. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la mise en place et l'enlèvement des échafaudages, des bâches et des ouvrages de protection nécessaires aux travaux;
- l'inspection et la préparation du support ou de la construction portante;
- la vérification et le relevé des dimensions exactes pendant ou après l'exécution du gros-œuvre, afin de comparer les dessins de détail et/ou les coupes de profil avec les travaux déjà effectués;
- la préparation, les dessins d'atelier et la préfabrication de tous les éléments de façade prévus (éléments en pierre de taille selon les profils décrits : bordures, linteaux, seuils, pierres de couverture, encadrements, terminaisons et rencontres, colonnes, …
- les éléments de fixation aux autres éléments de construction (pattes et rails d'ancrage, goujons, …);
- la fixation et le scellement des éléments de façade, y compris les mortiers de pose, les éléments d'ancrage, l'isolation contre l'humidité, les joints de dilatation, le rejointoiement, les mastics, …;
- le parachèvement des pierres de taille mal finies : la finition de la taille; l'exécution des moulures, le parachèvement sur place des petites irrégularités telles que les saillies, les ébarbures, …;
- les mesures de protection, les traitements a posteriori;
- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

Pour l'exécution des pierres de taille, pour la pose des revêtements extérieurs verticaux en minces plaques de pierre naturelle, pour les pièces spécifiques de section ou de forme déterminée ou de sections non prescrites telles que les seuils, des prescriptions particulières sont d'application.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE ou normes équivalentes des états membres de l'union européenne :

La mise en œuvre et la pose des éléments de façade en matériaux pierreux durs répondront aux prescriptions européennes en vigueur et à la [NIT 220] .

MATERIAUX

GÉNÉRALITÉS - fourniture - échantillonnage

Dans le cas d'éléments profilés, l'entrepreneur soumet préalablement les dessins détaillés et les bordereaux des pièces des éléments de façade pour approbation à l'auteur de projet; l'échelle des dessins doit être adaptée à la nature de l'ouvrage. En ce qui concerne l'aspect, les coloris et la structure de la surface, il y a lieu de présenter trois échantillons (échantillonnage contractuel) qui doivent présenter respectivement l'aspect moyen et les deux aspects voisins de la fourniture. Ces

échantillons contiennent en outre toutes les particularités (veines, trous, fils, …) qui ne sont pas considérées comme défauts mais dont la présence ne peut entraîner le rebut.

MORTIERS DE MAÇONNERIE

Le mortier de pose est adapté en fonction des éléments qu'il assemble et ne les influence pas négativement, ni sur le plan de la résistance, ni sur le plan des qualités esthétiques. Le mortier de maçonnerie pour la fixation des plinthes, seuils, encadrements, pierres de couverture, etc, appartient à la catégorie 12 ($f_m \geq 12$ N/mm²) selon la [NBN EN 998-2] .

Le mortier est fabriqué à l'aide de sable rugueux (les sables gras et argileux sont interdits). Le sable est entreposé de manière à ne pas pouvoir être pollué par des substances étrangères. Dans les mortiers de pose, les adjuvants sont seulement autorisés moyennant l'accord de l'auteur de projet; ils doivent en outre satisfaire au mode d'emploi du fournisseur et aux prescriptions des normes de la série [NBN EN 934-1]. L'utilisation de retardateurs de prise est interdite.

Les mortiers peuvent être composés sur chantier et préparés mécaniquement. L'eau de gâchage ne peut pas être polluée par des matières organiques, des acides, sels, alcalis, sucres, déchets industriels ou autres matières qui risquent de nuire à la durabilité ou à la résistance du mortier. Les mortiers préparés sont mis en œuvre avant la prise; les mortiers dont la prise est déjà entamée ne peuvent pas être remélangés ou mis en œuvre. Le mortier doit toujours être protégé contre les influences atmosphériques. Les mortiers sont subdivisés en classes de normalisation, selon la [NBN EN 998-2] .

CATÉGORIE	COMPOSITION
M20 : pour éléments de f_b supérieure à 20 N/mm2.	Minimum 400 kg de ciment (classe de résistance 32,5) au m3 de sable sec (= 1 part de ciment pour 3 parts de sable)
12 : pour éléments de f_b entre 12 et 48 N/mm2.	Minimum 300 kg de ciment (classe de résistance 32,5) au m3 de sable sec (= 1 part de ciment pour 4 parts de sable)
8 : pour élements de f_b entre 8 et 32 N/mm2.	250 kg de ciment (classe de résistance 32,5) et 50 kg de poudre de chaux grasse au m3 de sable sec (= 2 parts de ciment et 1 part de poudre de chaux pour 9 parts de sable).
M5 : pour éléments de f_b entre 5 et 20 N/mm2.	200 kg de ciment (classe de résistance 32,5) et 100kg de poudre de chaux grasse au m3 de sable sec (= 1 part de ciment et 1 part de poudre de chaux pour 6 parts de sable)
M2.5 : pour éléments de f_b 2,5 et 10 N/mm2.	150 kg de ciment et 150 kg de poudre de chaux grasse au m3 de sable sec (= 1 part de ciment et 2 parts de poudre de chaux pour 8 parts de sable)

MORTIER DE JOINTOIEMENT

Sous sa seule responsabilité, l'entrepreneur étudie à l'avance la compatibilité des mortiers de maçonnage et de rejointoiement.

Le mortier de pose pour les plinthes / seuils / encadrements / pierres de couverture est un mortier de catégorie M5.

- mortier de la catégorie M5 selon [NBN EN 998-2] : composition 200kg de ciment de la classe la résistance 32,5 et 100 kg chaux grasse en poudre au m3 de sable sec (soit 1 part de ciment et 1 part de chaux grasse en poudre pour 6 parts de sable.

Pour le jointoiement des éléments en pierre bleue, on ajoute au mortier de la poudre de pierre bleue afin d'obtenir un coloris gris-bleu. Le mortier est : un mastic élastique

- un mortier préparé en usine: la couleur est appropriée à la pierre, et soumis à la validation de l'auteur de projet.
- un mastic élastique: à base de polysulfide sur un fond de joint en mousse de polyuréthane.

Teinte : adapté à la couleur de l'élément de façade.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Transport - livraison

Les éléments de façade sont livrés sur palettes. Pendant le transport, les éléments sont rangés horizontalement et recouverts d'une bâche. Pendant leur séjour sur chantier, ils sont entreposés à plat, à l'abri des influences atmosphériques, dans un endroit bien ventilé ou sous une bâche de protection.

Face de parement

Pour la pose des éléments de façade, il faut tenir compte de la coulisse et de la modulation selon le descriptif du chapitre 21.3. " Maçonnerie de parement". L'entreprise veille plus particulièrement à éviter tous les ponts thermiques et d'humidité qui pourraient être créés suite à la pose des éléments de façade dans l'ouvrage en maçonnerie. Les liaisons entre les pierres de taille similaires doivent être obtenues par la continuité de l'appareillage. Tous les murs formant un ensemble sont érigés en même temps. Il est interdit de couper les pierres entières. Les morceaux de pierres ne sont pas mis en œuvre.

mise en place - appareillage

Les éléments de façade sont soigneusement positionnés. A cet effet, ils sont posés et ajustés sur des cales, dont l'épaisseur est adaptée à l'épaisseur des joints, compte tenu des tolérances, de manière telle que la face supérieure de chaque assise soit bien plane et égale. Les cales sont posées dans les angles et à au moins 5 cm des bords pour éviter les épaufrures. En général, la face de pose est parallèle au lit de carrière. Lorsqu'il est impossible de respecter cette règle, la mise en œuvre s'effectue dans le sens contraire.

Mise en œuvre

Les éléments de façade sont posés à bain refluant de mortier, en veillant à ce que la couche de mortier soit appliquée sur une épaisseur dépassant celle des cales. Les joints présentent partout la même épaisseur et sont rectilignes. La largeur des joints montants et d'assise concorde avec celle de la maçonnerie de parement dans laquelle les éléments en pierre naturelle sont intégrés. Par temps sec, les éléments de petites dimensions sont préalablement humidifiés. Les faces de pose et de chant des éléments de grandes dimensions sont également humidifiées avant la mise en œuvre de façon telle que, par capillarité, toute l'eau du mortier ne soit pas absorbée.

Les jonctions (joints montants et d'assise) avec le mur de parement extérieur sont bien remplies de mortier ; sur la face extérieure, les joints restent évidés sur une profondeur de 2 cm, lorsque le parement est rejointoyé par après. L'entreprise prend les précautions nécessaires pour donner et conserver aux éléments de façade intégrés dans les ouvrages en maçonnerie un aspect soigné et impeccable. Après la pose, les joints montants sont remplis de mortier. Tout contact direct entre le mur intérieur et le mur extérieur du mur à coulisse doit être évité. Les matériaux mis en place doivent être compatibles avec le remplissage des joints de la menuiserie extérieure.

Ancrages

La construction portante est suffisamment résistante et épaisse pour pouvoir fixer les éléments d'ancrage des pierres en tenant compte des sollicitations auxquelles elles sont soumises (arrachement, fléchissement, force de cisaillement). En ce qui concerne les essais de contrôle et les caractéristiques techniques, il est fait référence aux méthodes décrites dans la [NIT 220] , complétées par les normes pour le béton dans les [NBN B 15-223] et [NBN B 15-203].

Sécurité

Conformément au chapitre 04.3 "Mesures de protection", établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en cette matière et les indications concrètes du coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Après la pose et jusqu'à la réception provisoire, les éléments sont protégés contre les dégradations et les souillures. A la réception provisoire, toute dégradation est refusée et l'élément endommagé doit être remplacé aux frais de l'entrepreneur.

21.35.1 Seuils

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose des seuils de portes et fenêtres complètement parachevés. Le prix unitaire comprend :

- la vérification par mesurage des dimensions exactes pendant ou après l'exécution des travaux de gros-œuvre afin de contrôler la concordance entre les dessins de détail ou les détails des pierres avec les travaux exécutés;

- la réalisation de tous les biseautages;
- l'aménagement des inclinaisons et des rejets d'eau;
- le réglage et la pose des seuils;
- le rejointoiement et, au besoin, le masticage;
- le nettoyage en vue de la réception provisoire.

- Remarques importantes

Les seuils en matière synthétique ou en métal sont décrits au chapitre 41.71 " Seuils", tout comme les éléments à intégrer dans les portes et fenêtres extérieures.

MATERIAUX

Les seuils sont profilés conformément aux descriptions du cahier spécial des charges et/ou des dessins de détail annexés.

L'entrepreneur prend sur place les dimensions exactes des pierres afin de compléter les stéréotomies.

L'entrepreneur est tenu de vérifier si les seuils peuvent être livrés dans la forme, les dimensions et le modèle prescrits dans les documents d'adjudication.

Lorsqu'ils sont requis, l'entrepreneur soumet à l'approbation de l'auteur de projet, les éléments suivants :

- une carte des couleurs et des échantillons des seuils préfabriqués;
- un échantillon contractuel par type de seuil utilisé, représentatif de l'aspect moyen, du coloris et de la structure de surface de la fourniture.
- la fourniture de maquettes ou prototypes.
- les détails de finition et les plans de pose (écartement entre les colonnes, …)
- les certificats de garantie, attestations, …

Le débordement par rapport à la face du parement est d'environ 50 mm. Tous les seuils en saillie sont pourvus d'un rejet d'eau dans le bas. Les larmiers présentent une profondeur d'au moins 5 mm et se situent à environ 10 mm du bord. En façade, les larmiers sont posés à une distance d'au moins 30 mm du plan de la façade.

Pour la face arrière du seuil, à l'intérieur, il faut tenir compte de l'épaisseur de la menuiserie et des éventuels équipements prévus pour les volets et/ou pare-soleil.

Sous les portes extérieures, on prévoit toujours un relevé d'une hauteur de 10 mm et d'une largeur de 20 mm, qui doit coïncider avec le niveau du sol fini.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les seuils extérieurs en matériaux pierreux sont placés avant la mise en œuvre des sols et de la menuiserie extérieure.

On veille à prévoir une rupture thermique adéquate (isolation) entre les seuils extérieurs et le mur de contre-façade. Où cela s'avère nécessaire, une isolation supplémentaire est à prévoir dans la coulisse afin de prévenir les ponts thermiques.

Sur toute leur longueur, les seuils sont posés sur une couche d'étanchéité souple, posée à l'arrière et relevée sur les côtés afin que l'eau de ruissellement puisse s'écouler vers l'extérieur.

Les seuils sont placés de niveau à plein bain de mortier de la catégorie 12, selon la [NBN EN 998-2] , auquel on ajoute une émulsion synthétique hydrofuge. Les éléments de seuil plats sont posés avec une légère inclinaison d'environ 1 cm vers l'extérieur.

21.35.1a Seuils en pierre

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

La pierre appartient à la catégorie ~~'bâtiment exceptionnel' /~~ 'bâtiment courant' ~~/ 'technique' / ***~~, selon le tableau de la [NIT 220] .

Profil / Sections: épaisseur minimum 4 / 5 + relevé d'un cm ou selon le dessin de détail

Angles : cassés / ~~arrondis~~

Les seuils présentent un débordement de 5 cm par rapport au plan de façade

Les extrémités des seuils sont intégrées dans le parement sur 50 mm.

Longueur maximale des éléments de seuil : d'un seul tenant jusqu'à 150 cm.

A leurs extrémités, les seuils sont intégrés sur une largeur de 50 mm dans la maçonnerie de parement.

Larmier : environ 10 mm de large et environ 5 à 6 mm de profondeur.

- Finitions

Faces supérieures : ~~meulé gris /~~ adouci bleu / ***

Faces vues : ~~poncé /~~ adouci bleu ~~/ ciselé à raison de 10 / 12 / 15 /*** coups par dm~~

- Options

A l'arrière, on colle un relevé de 10 mm de hauteur.

Aux extrémités, on colle des rehaussements (coussinets) de 20 mm de hauteur, selon le dessin de détail ou selon le module de la pierre.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entrepreneur doit prendre les mesures exactes sur chantier, dès que le gros-œuvre est terminé. Il est tenu compte des dessins de détail établis par l'auteur de projet.

Sous les seuils, l'entreprise applique d'abord une couche d'étanchéité: feuille de PE 0,45 mm, noire surface rainurée.

Lorsque la pierre n'est pas taillée en profil, le seuil est posé avec une inclinaison de 5 % afin que l'eau s'évacue à l'extérieur de la face de parement.

Les seuils dont la longueur dépasse 150 cm peuvent être posés en une ou plusieurs parties, avec un joint de dilatation de 8 mm réalisé sur toute la profondeur du seuil.

Sous les joints verticaux, l'entreprise prévoit une bavette en plomb (épaisseur 1,5 mm) d'au moins 10 cm de largeur, repliée aux bords parallèlement au joint et relevée à l'arrière. Dans le joint entre les éléments, on insére une bande de polystyrène.

Les joints sont rejointoyés à l'aide d'un produit de jointoiement adéquat, composé d'une poudre de métal mélangée avec un liquide spécial. Cette poudre se compose de deux parts d'oxyde de zinc, de deux parts de pierre calcaire très dure broyée en poudre et d'une part de grès broyé en poudre (toutes les particules sont inférieures à 1,5 mm). Le liquide de gâchage se compose pour 1/3 d'une solution d'acide chlorhydrique et pour 2/3 d'eau claire. La proportion est de 0,3 l de liquide par 1kg de poudre, à mélanger intimement.

Pour le resserrage, les joints sont rembourrés avec un mastic durablement élastique à base de polysulfide selon la [STS 38.03.61.13] , soit avec un mélange de rejointoiement recommandé par le fabricant, la couleur est à déterminer par l'auteur de projet (éviter les silicones acides en présence de calcaire)

- Notes d'exécution complémentaires

Sous les seuils des baies ou le parement est de l'enduit, il sera prévu des équerres de support des seuils.

Afin de maintenir la continuité de l'isolation de la façade, il sera fait usage d'élément isolant englobant ces support en matériaux très isolant.

Il s'agit d'un bloc réalisé en PIR, très performant au niveau thermique, parfaitement découpé selon le profil de l'équerre. Ce bloc se place directement sur l'équerre et permet de poser l'isolant de la façade autour d'un élément rectangulaire parfaitement droit. L'équerre est ainsi isolée efficacement par un isolant très performant, ce qui réduit fortement l'influence du noeud constructif.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est conçu comme suit :

- unité de mesure:

m³, le cas échéant répartis en fonction du traitement de la surface

- code de mesurage:

Prendre le volume du plus petit parallélépipède rectangle qui circonscrit la pierre; le volume réel, quelle qu'en soit la dimension; les pierres de dimensions inférieures à 10 dm3 sont comptées à la pièce.

- nature du marché: QP, y compris les equerres de fixation et les blocs isolants afin d'éviter les ponts thermique.

21.35.4 Couvre-murs

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose des pierres de couverture, destinées à recouvrir le sommet des murs isolés à l'extérieur, à hauteur des toitures plates et/ou des murs extérieurs massifs. Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste, doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préparation du support;
- la fourniture et la préparation des matériaux, et plus particulièrement : les éléments de couverture des murs (y compris les pièces d'angles, les terminaisons et les rencontres), éventuellement les éléments d'assemblage aux autres éléments de construction (par ex. les ancrages, les goujons, etc.), les matériaux d'étanchéité;
- la pose proprement dite des éléments de couverture, y compris tous les moyens de fixation et d'ancrage;
- le raccordement et la finition des joints au droit des murs et rives de toiture.

- Remarques importantes

Les couvre-murs non pierreux ou les profils de rive de toiture en aluminium, acier laqué, PVC, etc. sont traités séparément au chapitre 35.15 Solins/Bandes de raccord.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE ou normes équivalentes des états membres de l'union européenne :

[NBN EN 1996]

[STS 22]

[NIT 244] -

MATERIAUX

Les pierres de couverture livrées satisfont au moins aux spécifications suivantes :

- Elles sont ingélives et exemptes de défauts qui sont de nature à compromettre leur bonne tenue dans le temps.
- Elles sont débarrassées de toute gangue ou terre et exemptes de toutes souillures comme les taches de graisse, d'huile, de rouille, …
- Elles sont pourvues d'un rejet d'eau dans le sens de l'écoulement.
- Les faces de parement sont intactes et exemptes d'épaufrures et d'écornures.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

GÉNÉRALITÉS

Tous les éléments de couverture qui sont destinés à former un ensemble sont placés en même temps. L'entrepreneur veille à ce que la ligne visuelle des éléments, des joints et des fixations soit respectée. Les éléments de couverture doivent être posés

en ligne droite (ou courbe), plans et horizontalement. Ils sont posés à plein bain de mortier. L'épaisseur des joints sest partout pareille et les joints sont rectilignes.

La construction du mur est suffisamment résistante et épaisse pour pouvoir fixer les éléments d'ancrage des pierres en tenant compte des sollicitations auxquelles elles sont soumises (arrachement, fléchissement, cisaillement). En ce qui concerne les essais de contrôle et les caractéristiques techniques, il est fait référence aux méthodes décrites dans la [NIT 220] et les normes [NBN B 15-223] et [NBN B 15-203] .

21.35.4a Couvre-murs en pierre

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les pierres de couverture en pierre bleue sont profilées selon le plan et pourvues d'un rejet d'eau de 10 mm de largeur et de 6 à 7 mm de profondeur (voir également l'article 21.35.1"seuils").

Spécifications

La pierre appartient à la catégorie bâtiment courant (selon le tableau [NIT 220])

Épaisseur : minimum 5 cm.

Largeur : suivant l'épaisseur du mur à couvrir. Les pierres de couverture débordent d'au moins 5 cm sur la maçonnerie et sont pourvues d'un rejet d'eau en dessous.

Attention : Entre le rejet d'eau et le crépi de façade, il faut respecter une distance d'au moins 3 cm.

Profil : droit

- Finition :

Faces supérieures : adouci bleu

Faces vues : adouci bleu

Dimensions : selon le dessin de détail

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entrepreneur veille à ce que la fixation et l'ancrage des pierres de couverture sur la maçonnerie soient solides et durables; en particulier les couvre-murs situés dans le bas, doivent être ancrés afin de ne pas glisser (goujons, face inférieure rugueuse).

Notes d'exécution complémentaires

Les éléments de couverture sont placés conformément aux directives données avant l'exécution.

Les couvre-murs sont reliés à la maçonnerie sous-jacente à l'aide de pattes d'ancrage en acier inoxydable, pourvues d'un ergot fixé dans une rainure qui est sciée dans le chant. La queue d'ancrage porte jusqu'au moins 10 cm dans le mur sous-jacent. Une fixation est prévue dans chaque chant.

Lorsque les couvre-murs sont posés sur des murs à coulisse, une étanchéité à l'eau est appliquée sous les pierres de couverture.

Entre les pierres de couverture et le parement, l'entrepreneur insére un bourrelet en zinc prépatiné.

Sous les joints d'assemblage, l'entrepreneur prévoit une bande de plomb laminé (épaisseur 1,5 mm) d'environ 10 cm de largeur, qui débordera de 1 cm de part et d'autre du mur. La largeur des joints est d'environ 10 mm. Dans le joint, entre les éléments, on pose une bande de polystyrène. Les joints sont rembourrés à l'aide d'un mastic à élasticité permanente à base de polysulfide selon les [STS 38.03.61.13].

Les angles des éléments sont sciés en onglet ou formés à l'aide de pièces spéciales.

MESURAGE

- unité de mesure:

m³, selon le type et la largeur du mur.

- code de mesurage:

longueur nette à exécuter, y compris les pièces spéciales.

- nature du marché:

QP, y compris : les pièces d'angle, de terminaison et de rencontre, … de la section prescrite.

21.4 Eléments particuliers pour maçonneries

21.41 Armatures pour maçonneries

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les suppléments de prix lorsqu'un degré de complexité supérieur et/ou des accessoires supplémentaires s'avèrent nécessaires pour l'exécution des ouvrages en maçonnerie d'élévation portante. Ils peuvent être comptés séparément comme suppléments lorsqu'un poste séparé est prévu à cet effet dans le métré récapitulatif.

21.41.1 Armatures horizontales pour maçonneries

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne les armatures horizontales pour les maçonneries, posées dans les joints d'assise, et utilisées pour augmenter la résistance à la traction et absorber les éventuelles tensions de cisaillement.

MATERIAUX

Les armatures en acier pour joints horizontaux doivent répondre aux spécifications de la norme [NBN EN 845-3] . Leur usage suit les règles de conception et de mise en œuvre de l'Eurocode 6.

Les armatures horizontales sont constituées d'un treillis composé de 2 barres profilées longitudinales reliées entre elles à l'aide d'une barre continue transversale en forme de diagonale. La structure diagonale est soudée aux fils longitudinaux. Les soudures sont réalisées de manière telle que la barre diagonale se trouve entièrement dans le plan des barres longitudinales. Ces derniers sont crénelés de manière à augmenter l'adhérence du mortier.

Les armatures se composent de: ~~barres d'armatures /~~ un treillis

- 2 barres d'armature de diamètre 6 / 8 mm, qualité BE 500 S.
- un treillis composé de 2 barres profilées longitudinales reliées entre elles à l'aide d'une barre continue transversale en forme de diagonale. La structure diagonale est soudée aux fils longitudinaux. L'acier est de qualité BE 500 S selon la série [NBN A 24] .

Spécifications

Les armatures sont galvanisées à chaud à raison d'au moins 50 g/m2 ;

Dimensions : adaptées à l'épaisseur des briques et du joint (toujours plus minces que l'épaisseur du joint / une distinction doit être faite entre la maçonnerie exécutée à joints de mortier ou à joints de colle)

Section des barres : une distinction doit être établie entre les maçonneries réalisées au mortier et au mortier-colle: OPTION 1 (mortier) ~~/ OPTION 2 (mortier colle)~~

***** OPTION 1:** Pour les ouvrages en maçonnerie au mortier, les diamètres suivants seront d'application pour les barres :

- pour les épaisseurs de mur jusqu'à 24 cm, le diamètre des barres longitudinales sera de 4 mm

- pour les épaisseurs de mur supérieures à 24 cm et pour les murs à coulisse, le diamètre des barres longitudinales sera de 4,75 . Le diamètre des armatures transversales sera dans les deux cas de 3 / 3,75 mm

***** OPTION 2:** Pour les ouvrages en maçonnerie au mortier-colle, les sections suivantes seront respectées pour les barres :

- pour les barres longitudinales 2x6 mm pour les barres transversales 2x5, 5 mm

Les armatures seront galvanisées à chaud a raison d'au moins 60 g par m2 / 60 g par m2 et munies d'une protection en polyester.

Les diamètres suivants sont d'application pour les barres :

- pour les murs d'une épaisseur de 9 à 24 cm, le diamètre des barres longitudinales sera de 4 mm,

- pour les murs dont l'épaisseur est supérieure à 24 cm, le diamètre des barres longitudinales sera de 4,75 . Le diamètre des barres transversales est d'au moins 3,75 .

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La maçonnerie armée pour les murs de fondations est exécutée en appareil. Voir également l'article 21.41.1. " armatures horizontales pour maçonneries" : ~~OPTION 1 (deux barres) /~~ OPTION 2 (treillis)

- Les deux barres d'armature : sont posées de façon telle que la distance entre la barre et le bord de la maçonnerie ne soit pas inférieure à 2 cm.
- Le treillis dont la largeur est adapté en fonction de l'épaisseur du mur est posé au centre, les recouvrements sont de 15 / 20 / 25 cm. Pour les recouvrements à partir de 25 cm, les barres transversales sont coupées.

Les armatures sont placées ~~entre chaque tas /~~ tous les deux tas.

Les armatures de joint d'assise sont appliquées aux emplacements suivants : ~~selon les indications sur les plans /~~ selon l'étude du fabricant des briques.

L'étude des armatures d'assise deoit répondre aux dispositions des [STS 22] & [STS24] et est soumise à la demande de l'auteur de projet. Les armatures sont posées en appareil avec un chevauchement de 20 cm. Lorsque le chevauchement est de 25 cm ou plus, les armatures transversales sont coupées. Dans les angles, les armatures sont pliées de manière à former un ensemble continu, selon les indications du fabricant. Les armatures de lit d'assise sont enfoncées dans le mortier de ciment et/ou le mortier-colle.

Pour la maçonnerie armée hors béton cellulaire, on utilise exclusivement des mortiers de la catégorie M1 ou M2 (mortier de ciments) selon la [NBN B 14-001]

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est conçu comme suit :

- unité de mesure:-

- nature du marché: Compris dans le prix de la maçonnerie.

21.42 Ancrages et fixations de maçonneries

21.42.4 Consoles de support pour maçonneries

DESCRIPTION

MATERIAUX

Spécifications techniques des cornières KORBO de support de maçonnerie

Performance et essais en laboratoire du système KORBO

Tous les types de consoles ont été testés dans un laboratoire indépendant accrédité : le Laboratoire de Génie Civil (L.G.C.) à Louvain-la-Neuve. Il en ressort un facteur de sécurité d'au minimum 3,5.

Caractéristiques techniques

Les cornières Korbo sont disponibles dans différents types d'aciers et différentes finitions :

- Acier galvanisé à chaud.
- Acier métallisé (uniquement pour linteaux sans console, sur demande).
- Acier inoxydable 304 L.
- Acier inoxydable 316 L.
- Sur chacun de ces types, nous pouvons appliquer un laquage epoxy à chaud (couleur RAL au choix, structuré ou non).

Le laquage à chaud (une ou plusieurs couches) additionné à la galvanisation à chaud offrent une double protection. La durée de vie totale de cette double protection est de 1,5 à 2,5 fois supérieure à la somme des longévités séparées.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est conçu comme suit :

- unité de mesure: m

- nature du marché: QP

21.6 Rejointoyage

21.61 Rejointoyage

21.61.1 Rejointoyage

21.61.1a Rejointoyage

22 Eléments de structures en béton

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 206-1]
[NBN B15-001] Complément national à la NBN EN 206-1:2001
[NBN EN 13369]
[NBN B 21-600] Complément national à la NBN EN 13369:2004+A1:2006+AC:2006
[PTV 21-601]
[NBN EN 15037-1]
[NBN EN 206-9]
[NBN EN 13225]
[NBN EN 21-604] Complément national à la NBN EN 13225 :2004
[NBN EN 13747+A2]
[PTV 202]
[PTV 201]
[NBN EN 13213]
[NBN B21-004]
[NBN EN 15037-1]
[NBN EN 15037-2]
[NBN EN 15037-3]
[NBN EN 15037-4]
[NBN B06-001]

Incendie

[NBN EN 1990: ANB]
[NBN EN 1990]
[NBN EN 1991]
[NBN EN 1991-1-2: ANB]
[NBN EN 1991-1-2]
[NBN EN 1992-1-1]
[NBN EN 1992-1-2]
[NBN EN 1992-1-2]
[NBN EN 1994-1-1 : ANB]
[NBN EN 1994-1-1]
[NBN EN 1994-1-2: ANB]
[NBN EN 1994-1-2]

- Exécution

[NBN EN 13670]
[NBN B15-400] Supplément national à la NBN EN 13670:2011 (05/2012)

22.1 Eléments de structures en béton

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le présent chapitre comprend tous les éléments de gros-œuvre autres que les éléments de fondation ou de sol, exécutés en éléments préfabriqués en béton ou prêt à l'emploi.

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.3 Mesures de protection, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en cette matière et les indications concrètes du coordinateur-réalisation seront scrupuleusement respectées.

Béton prêt à l'emploi

Le poste 'béton prêt à l'emploi' comprend la réalisation de tous les éléments de gros-œuvre, exécutés en béton coulé sur place, c'est-à-dire y compris tous les coffrages, les barres d'armature et la fourniture du béton. Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- les éventuelles études des bétons qui sont à charge de l'entrepreneur;
- la préparation du support et/ou des éléments de soutènement;
- la construction et le support du coffrage, y compris les produits de décoffrage ;
- la fourniture et la pose des éventuels éléments de coffrage perdus, selon le descriptif ;
- la fourniture et la mise en œuvre d'un pare-vapeur en dessous de la dalle et barrières prévues pour éviter les ponts thermiques;
- la fourniture et mise en œuvre des moyens de protection du béton (cure et si nécessaire isolation contre la pluie et thermique,..)
- la fourniture et la mise en œuvre des armatures et de tous les accessoires nécessaires à leur mise en place et à leur fixation;
- le cas échéant, la fourniture et la pose des éléments à noyer dans le béton, tels que profilés, pièces détachées, bandeaux et autres éléments linéaires prévus ;
- les dispositifs nécessaires aux réservations et aux évasements ; l'insertion de tuyaux pour l'électricité, les conduits d'évacuation des eaux sanitaires, …
- la fourniture, le coulage et la vibration (serrage) du béton;
- l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrages ;
- le nettoyage éventuel des faces vues et le parachèvement des bords ;
- les éventuels traitements ultérieurs et/ou la finition de la surface en béton.

Supplément pour béton apparent (coulé sur place)

Il s'agit des suppléments à prendre en compte en raison du degré de complexité accru pour l'exécution de béton apparent, en fonction de la qualité exigée. Pour le béton apparent, ces suppléments devraient être au moins détaillés pour les postes suivantes :

- Etudes préalables ;
- Un béton adapté ;
- Adaptations pour les coffrages (type de panneaux, ...) ;
- Exigences spécifiques ;

[Norme Belge « béton apparent » en préparation, le CDC-BET (Lu) pourrait servir comme référence]

Eléments préfabriqués en béton

Il s'agit des éléments en béton armé ou en béton précontraint (éléments linéaires (colonnes, poutres, portiques) / éléments de murs / linteaux / dalles nervurés / dalles alvéolés / prédalles / poutrelles et entrevoux pour planchers combinés / escaliers / corniches / balcons / éléments spéciaux / ...), dont la préfabrication en usine est obligatoire et qui sont ensuite assemblés à d'autres éléments de construction sur chantier. Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préfabrication des éléments conformément à la forme, aux dimensions et à la finition prescrite;
- l'insertion éventuelle dans le béton d'accessoires;
- la préparation du support et/ou des appuis ;

- les éventuelles mesures de protection du parement pendant l'exécution des travaux ;
- le transport, et la mise à niveau des éléments préfabriqués avec les constructions attenantes ;
- la disposition, le réglage et l'ancrage des différents éléments à la construction de base ; y compris tous les moyens de fixation et d'appui, tous les dispositifs de rupture thermique et les joints de dilatation;
- le remplissage au béton, le rejointoiement et/ou le colmatage des joints avec tous les moyens appropriés.

Des exigences esthétiques élevées peuvent être obtenues en faisant usage de bétons architectoniques [PTV 21-601] .

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

NORMES DE RÉFÉRENCE

Pour les ouvrages respectifs en béton (tant pour le béton prêt à l'emploi que pour les éléments préfabriqués ou le béton précontraint), les normes et recommandations suivantes sont d'application, dans leur dernière édition (d'application une semaine avant l'adjudication), y compris tous les compléments et addenda.

D o m a i n e d'application	**Normes de référence**
Mesurage	[NBN B 06-001] - Mesurage dans le bâtiment - Méthodes de mesurage de quantités (1982)
Granulats	[NBN EN 12620] - Granulats pour béton
Ciment	[NBN EN 197-1] - Ciment - Partie 1: Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants (10/2011) [NBN EN 197-2] - Ciment - Partie 2 : Evaluation de la conformité (09/2009) [NBN EN 197-4] : 2004 - Ciment - Partie 4 : Composition, spécification et critères de conformité des ciments de haut fourneau et à faible résistance à court terme
Adjuvants	La série [NBN T 61] et la série [NBN EN 934]
Béton	Les séries [Série NBN B15] , [NBN EN 12390]et [NBN EN 12350] . [NBN EN 206-1] - Béton - Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité + [NBN B15-001] [NBN EN 206-9] - Béton - Partie 9 : Règles complémentaires pour le béton autoplaçant
Armatures - Aciers pour béton armé	[NBN A 24] - Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé NBN EN 10080 PTV 302/303/304/305/306/307/308/
Exécution	[NIT 217] (Note d'Information Technique du CSTC) Le ferraillage du béton [NBN EN 13670] - Exécution des structures en béton (02/2010) [NBN B 15-400] - Exécution des structures en béton - Supplément national à la [NBN EN 13670]:2010
Profils en acier bétonnés Calcul	Série [Série NBN EN 1993-1] - Calcul des structures en acier Eurocodes: [NBN EN 1992-1-1 : ANB]: "Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments" + Annexe nationale [NBN EN 1992-1-2: ANB] : "Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu" + Annexe nationale
Béton apparent	Norme en preparation ou CDC-Luxembourgeois

Béton Préfabriqué Eléments préfabriqués en béton décoratif	[NBN EN 13369] [NBN EN 13369] + [NBN B 21-600] "Règles communes pour les produits préfabriqués en béton" + Complément national [NBN EN 845-2] : "Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie - Partie 2: Linteaux" [NBN EN 1168] + [NBN B 21-605] : "Produits préfabriqués en béton - Dalles alvéolées" + Complément national [NBN EN 12794 +A1] + [NBN B 21-613] : "Produits préfabriqués en béton - Pieux de fondation" + Complément national [NBN EN 13224]+ [NBN B 21-603] : "Produits préfabriqués en béton - Eléments de plancher nervurés" + Complément national [NBN EN 13225]+ [NBN B 21-604] : "Produits préfabriqués en béton - Éléments de structure linéaires" + Complément national [NBN EN 14843] + [NBN B 21-611] : "Produits préfabriqués en béton - Escaliers" + Complément national [NBN EN 14991] + [NBN B 21-609] : "Produits préfabriqués en béton - Eléments de fondation" + Complément national [NBN EN 14992]+ [NBN B 21-612] : "Produits préfabriqués en béton - Eléments de mur" + Complément national [NBN EN 13747+A2] + [NBN B 21-606] : "Produits préfabriqués en béton - Prédalles pour systèmes de planchers" + Complément national" [NBN EN 15037-1] + [NBN B 21-616] : "Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous - Partie 1: Poutrelles" + Complément national [NBN EN 15037-2] : "Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous - Partie 1: Poutrelles [NBN EN 15037-3] : "Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous - Partie 3: Entrevous en terre cuite" [NBN EN 15037-4] : "Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous - Partie 4: Entrevous en polystyrène expansé" [NBN EN 15037-5] : "Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous - Partie 5: Entrevous légers de coffrage simple" [NBN EN 15258] + [NBN B 21-132] : "Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement" + Complément national [NBN EN 12602] + [prNBN B 21-004] : " Eléments préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé" + Complément national [PTV 21-601] : "Eléments architectoniques et industriels préfabriqués en béton décoratif"
Spécifiquement pour le béton précontraint	[Série NBN I 10]- Aciers de précontrainte PTV 311/314

- Exécution

CONTRÔLE

- Tout béton prêt à l'emploi doit être conforme à la [NBN EN 206-1] et [NBN B 15-001] Les produits et systèmes à appliquer sont traités dans un certificat de conformité délivré par un établissement qui est membre de l'UEAtc et sont certifiés par un organisme de certification accrédité. Ils sont dispensés des contrôles techniques préalables. Une vérification de la consistance sur chantier est néanmoins conseillée. En cas de doute, le maître de l'ouvrage se réserve toutefois le droit d'effectuer des contrôles à la livraison. Si le résultat est négatif, les frais de ces contrôles seront à charge de l'entrepreneur.
- Tout béton prêt à l'emploi qui ne porte pas un certificat de conformité doit disposer d'un dossier technique attestant de la conformité du béton aux exigences de la [NBN EN 206-1] et [NBN B15-001] et est soumis à des essais de réception. Tous les frais de vérification de la conformité et les contrôles des essais sont à charge de l'entrepreneur. Toutes les conditions d'exécution figurant dans les normes, les prescriptions types PTV et l'agrément technique, sont d'application pour le produit concerné.

MATERIAUX

Les éléments en béton prêt à l'emploi seront subdivisés en groupes en fonction de leurs similitudes d'exécution, conformément à la classification dans les articles 22.11.1.a / 22.11.1.c / 22.16.1.a / 24.14.1.a / 22.21.1a / 22.31.1 / 22.32.1a. S'il y a lieu, cette liste est complétée dans le cahier spécial des charges en y ajoutant les éléments à spécifier. Dans le cahier spécial des charges ces groupes sont détaillés sur la base des données suivantes :

Béton prêt à l'emploi (Généralités) - Qualité du béton

- En règle générale, l'entrepreneur sera tenu de livrer un mélange qui satisfait aux exigences imposées. Le béton prêt à l'emploi sera livré par la centrale à béton disposant d'un certificat de conformité décrite à l'article 02.42.1. Uniquement pour des petites quantités (<0,1 m3) et moyennant l'approbation explicite de l'auteur de projet ou de l'ingénieur et en indiquant la composition exacte du béton, l'entrepreneur pourra utiliser du béton fabriqué sur place.
- Le béton est spécifié conformément aux normes [NBN EN 206-1] et [NBN B 15-001] - béton – Spécification, performance, production et conformité. Cinq critères sont précisés dans cette spécification des bétons en plus d'exigences complémentaires éventuelles:
  - A Classe de résistance
  - B Le domaine d'application (Béton armé ou non armé)
  - C La ou les classes d'environnement
  - D Classe de consistance
  - E Granulométrie
  - F Exigences complémentaires

Attention : Conventionnellement, on n'indique donc pas de composition correcte du béton. Pour le béton auto-plaçant (BAP) la spécification se fait conformément à la norme [NBN EN 206-9]. Dans ce cas spécifique le point D Classe de consistance est remplacé par la classe d'étalement conforme à la [NBN EN 206-9].

A. CLASSE DE RÉSISTANCE

Classe de résistance Cx/y	**Domaine d'application recommandé**
C 12/15	
C 16/20	fondations légères – éléments non armés et peu sollicités
C 20/25	fondations - dalles de sol sur terre plein
C 25/30	poutres - linteaux - colonnes - charpentes – cloisons - dalles de sol
C 30/37	poutres - appuis - colonnes - charpentes
C 35/40	colonnes – charpentes
C 40/50	Colonnes
C 45/55	

C x/y : où x = la résistance caractéristique à la compression en N/mm² sur des cylindres de 150 mm de diamètre et d'une hauteur de 300mm après 28 jours et à 20°C et une humidité relative >95%.y = f ck cube, la résistance caractéristique à la compression en N/mm² sur des cubes de 150 mm de côté, après 28 jours et à 20°C et une humidité relative >95%. Le choix de la classe de résistance dépend de la stabilité mais également du choix de la classe d'environnement.

Une classe de résistance plus élevée que celle nécessaire à la stabilité peut être requise pour satisfaire les exigences liées à la classe d'environnement (voir tableaux F1 et F3 de la [NBN B 15-001]).

B. DOMAINE D'APPLICATION.

Béton armé ou non armé.

C. CLASSE D'ENVIRONNEMENT. La ou les classes d'environnement sont à sélectionner parmi celles reprises dans le tableau 1a de la [NBN B 15-001].

D. CLASSE DE CONSISTANCE. L'entrepreneur doit choisir une classe de consistance en fonction d'une mise en œuvre idéale et d'un bon compactage du béton. La consistance est déterminée en mesurant l'affaissement (S) ou l'étalement (F).

Béton	**Mesure d'affaissement en mm**	**Etalement**
	cône d ' Abrams	table à secousses (Flow)
Naturellement humide	S1 (10 à 40 mm)	F1 (< 340 mm)
Semi-plastique	S2 (50 à 90 mm)	F2 (350 à 410 mm)
Liquide	S3 (100 à 150 mm)	F3 (420 à 480 mm)
Très liquide	S4 (160 à 210 mm)	F4 (490 à 550 mm)

On applique de préférence la classe S3 ou F3 pour les murs et les voiles et une classe S4 ou F4 pour les dalles.

E. GRANULOMETRIE MAXIMALE

La granulométrie maximale, "D" maximum (mm), doit être choisie conformément à l'annexe P de la [NBN B 15-001] dans la série ci-dessous

8 mm	10 mm	14 mm	16 mm	20 mm	22 mm	32 mm

Attention

- La norme [NBN EN 12620] autorise un excès jusqu'à 15% de pierres supérieures à "D" nominal.

Classe de résistance	**Domaine d'application**	**Classe d'environnement**	**Classe de consistance**	**Granulométrie maximale**
minimum		minimum	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur
C30 /37	Béton armé	EE3	S3	D 14 mm

F. EXIGENCES COMPLEMENTAIRES.

Détailler les exigences complémentaires, comme par exemple un type de ciment HSR ou LA, des exigences pour la granulométrie (entre autre conseillé pour les sols industriels, voit [NIT 204]), la description pour un béton auto-plaçant (BAP), une classe WAI, etc.

Qualité de l'acier

Voir article 22.51 Armatures pour béton armé.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur est tenu de respecter les règles élémentaires en ce qui concerne la prévention des ponts thermiques et d'humidité. En cas d'informations contradictoires ou de lacunes dans les documents d'adjudication, il en avertit l'auteur de projet. En outre, une attention particulière est portée aux dimensions des éléments, leurs niveaux et leur flexion, ainsi qu'aux réservations pour les conduites, gaines, … Lorsque les documents d'exécutions ne mentionnent pas de recommandations spécifiques à ce sujet, l'entrepreneur est tenu de s'informer.

Avant de commencer les travaux, il met l'auteur de projet au courant de ses éventuelles remarques à ce sujet.

Béton prêt à l'emploi

Généralites

L'entrepreneur est responsable de l'ensemble de la coordination en vue de réaliser une exécution parfaite. La norme [NBN EN 13670] et son annexe [NBN B15-400] décrivent les généralités pour l'exécution des structures en béton.

Coffrages

Les coffrages nécessaires sont exécutés conformément aux indications et aux dimensions qui figurent sur les plans et dans l'étude du béton, conformément aux prescriptions générales sous l'article 22.53 coffrages, du présent cahier des charges technique et des éventuelles notes d'exécution complémentaires qui figurent dans le cahier spécial des charges.

- L'entrepreneur respecte strictement les recommandations du cahier des charges descriptif en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation destinées à prévenir les ponts d'humidité ou thermiques. Lorsque ces recommandations ne sont pas explicitement indiquées dans les documents d'adjudication (voir également notes d 'exécution complémentaires), il incombe à l'entrepreneur de s'informer à ce sujet. Avant de commencer les travaux, il informe l'auteur de projet de toutes ses remarques et réflexions.
- Une attention particulière est accordée aux dimensions des éléments, à leurs niveaux et à la flèche, ainsi qu'aux pénétrations pour les conduites, fourreaux, … Avant de couler le béton, tous les dispositifs pour ces réservations ou pénétrations seront mis en place conformément aux indications sur les plans. En aucun cas, on ne peut pas décaper ou forer des passages dans le béton sans l'approbation préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.
- Le cas échéant, pour le béton apparent ou à peindre, l'auteur de projet doit indiquer son choix en ce qui concerne les coffrages, entre autres pour les matériaux, la texture, la disposition des plaques, le dimensionnement des lattes périphériques, les joints de reprise, les écarteurs, les produits autorisés, …

Le dispositif de support auquel la peau de coffrage est fixée, doit être suffisamment résistant, rigide et stable pour éviter tout mouvement pendant le coulage et le compactage du béton. La flexion des poutres d'étaiement sous le poids du béton fraîchement coulé et des charges ponctuelles ne peut excéder

- Les limites données par Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1] pour la combinaison quasi-permanente des charges (L/250)
- Les limites données par [NBN B 03-003] en fonction du type de prestation.

Pendant le coulage du béton, les angles des peaux de coffrage restent bien jointifs et étanches. Toutefois, l'entrepreneur peut demander une dérogation en proposant un plan sur lequel les joints de reprise concordent avec les changements de direction ou de ligne dans l'architecture ou en accentuant de faux joints. Au droit de ces joints de reprise, il faut prendre toutes les précautions nécessaires pour que le lait de béton ne s'écoule pas entre la peau de coffrage et le béton déjà durci, par exemple en insérant une bande de mousse autocollante. L'enrobage des armatures est détaillé par le bureau d'étude, mais n'est jamais inférieur aux valeurs imposées par [NBN EN 1992-1-1].

Lorsque les surfaces doivent être traitées ultérieurement par bouchardage ou sablage hydropneumatique, l'enrobage est augmenté de 0,5 cm à 1 cm pour compenser l'absence de la peau de ciment étanche. Les écarteurs des armatures contre le coffrage doivent être du type quasi invisible à la surface du béton. L'entrepreneur apporte un soin particulier au nettoyage de la peau de coffrage et du fond de coffrage; avant le coulage du béton, les restes de ligatures, clous et autres impuretés sont soigneusement éliminés par rinçage et/ou au compresseur à air. Les produits de décoffrage ne doivent pas altérer pas le durcissement du béton.

Coulage - Homogeneité du Béton

- L'ingénieur et l'auteur de projet sont préalablement avertis du coulage du béton afin de pouvoir contrôler le coffrage, les armatures, l'isolation thermique, l'étanchéité.
- Le béton provient d'une centrale qui possède d'un certificat de conformité. Le matériau et/ou sa mise en œuvre est couvert par une déclaration de conformité décrite àl'article 02.42.1.

- Un bon de commande est remis pour chaque livraison de béton sur chantier. Ces bons de commande doivent être insérés dans le journal de chantier. L'entrepreneur est tenu de les conserver, en même temps que le journal de chantier, et de les soumettre sur demande.
- Le bon de commande mentionne les informations suivantes : le nom de la centrale à béton, le numéro du camion, le numéro de série du bon, la date et l'heure du premier contact entre l'eau et le ciment (pas écrits à la main), la quantité de béton en m³, le nom de l'organisme de certification du certificat de conformité, ainsi que la classe de résistance, la classe d'environnement, la classe de consistance, la catégorie et la classe de résistance du ciment et, éventuellement, le type d'additifs et d'adjuvants, les caractéristiques particulières.
- Le béton doit être déversé dans les 100 minutes suivant le premier contact entre l'eau et le ciment. En guise de contrôle, la centrale est obligée de mentionner la date de départ du mixer sur le bon de commande et ce, uniquement de façon mécanique ou électronique. Par conséquent, le béton doit être déversé assez rapidement, les interruptions étant limitées au strict minimum. Le béton qui n'est pas déversé au moment de l'entrée en vigueur de la prise ne peut plus être utilisé.
- Le coulage du béton à l'aide d'une pompe à béton pneumatique est autorisé moyennant la permission préalable de l'ingénieur, de l'auteur de projet et du coordinateur-réalisation, en ce qui concerne le diamètre des conduites, la vitesse de mouvement, la fréquence des pulsations, la hauteur de chute, etc. Lorsque la hauteur de chute est supérieure à 2 mètres, on utilise obligatoirement des caniveaux à béton à surface lisse.

Compactage - Serrage

- Les mesures nécessaires doivent être prises pour que le béton reste homogène pendant le compactage et que l ' air en soit évacué. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'obtenir une uniformité au niveau de la teinte et de l'aspect des ouvrages en béton destinés à rester apparents.
- Le compactage est effectué par vibration à l'aide d'aiguilles vibrantes, de vibrateur de coffrage, (tables à secousses) ou de vibrateurs de surface. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'un temps de vibration trop long risque de provoquer la ségrégation du béton, qui se manifeste par une remontée exagérée de lait de ciment et d'eau à la surface. L 'aiguille vibrante peut être introduite rapidement dans le béton mais doit en être retirée progressivement. Les vibrations ne peuvent pas s'effectuer contre le coffrage ou les armatures et d'autant moins contre les pièces longues où les vibrations risquent d'être transmises au béton dont la phase de prise est déjà commencée.
- L'entrepreneur veille à toujours avoir une aiguille vibrante en réserve sur chantier. En effet, car une panne ne peut en aucun cas être invoquée pour ne pas compacter le béton.
- Indépendamment du mode de compactage, les dalles de sol en béton dont l'épaisseur est inférieure à 16 cm doivent être coulées en une seule fois, sauf lorsque les armatures sont posées en deux couches. Dans ce dernier cas, le béton peut être coulé en deux couches avec une interruption pour la mise en place de la couche supérieure d'armature.
- Le coulage du béton est interrompu par temps de pluie, de neige abondante ou de gel.

Joints de reprise

Pour les coulages consécutifs de plusieurs éléments en béton armé (colonnes, poutres , …) il y a lieu de prendre les précautions suivantes :

- Les joints de reprise sont limités au minimum et doivent être prévus aux endroits les moins nuisibles au niveau de la résistance et de l'aspect final de l'ouvrage de construction ; dans la mesure du possible, ils sont prévus en couches comprimées.
- Les règles du §8.2 de la [NBN EN 13670] et de l'annexe F8.2 de la [NBN B 15-400]

Terminaison des angles

- Les angles des colonnes, cloisons et poutres sont: Choix à opérer :**OPTION 1 / OPTION 2**

***** OPTION 1:** aigus

***** OPTION 2:** biseautés à l'aide d'une chanfrein.

- L'utilisation d'entretoises reliant les deux parois des coffrages de cloisons pour éviter leur écartement : Choix à opérer : OPTION 1

***** OPTION 1:** est autorisée moyennant la soumission d'un dessin régulier pour la disposition des entretoises
***** OPTION 2** est autorisée uniquement lorsqu'elles sont disposées dans le creux au droit des joints de reprise

- Les trous laissés par les entretoises reliant les parois des coffrages sont:

  Choix à opérer : OPTION 1

***** OPTION 1:** remplis de mortier de la même couleur que le béton immédiatement après le décoffrage

***** OPTION 2:** bouchés à l'aide d'un bouchon en matière synthétique

***** OPTION 3:** bouchés à l'aide d'un tampon en matière synthétique collé dans le trou

***** OPTION 4:** fini selon description de l'architecte

Protection - Humidification

- L'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour que le béton fraîchement coulé puisse durcir dans les meilleures conditions. En particulier par temps chaud et sec, le béton fraîchement coulé est régulièrement humidifié ou protégé contre la dessication par un autre moyen de cure (film plastique, produit de cure, ..) afin de prévenir la formation de fissures de retrait. (voir F 8.5 de la norme [NBN B 15-400]
- Le béton fraîchement mis en œuvre doit être dûment protégé contre l'affouillement suite à de grosses averses, contre les dégâts que peut provoquer la grêle et, s'il y a lieu, contre la poussière nuisible provenant des usines. Les ouvrages fraîchement bétonnés, et surtout les éléments de faible épaisseur, doivent être protégés contre le froid à l'aide de sacs, de toiles, de tapis ou de tout autre moyen de protection approprié.
- Les normes [NBN EN 13670] et [NBN B15-400] donnent les précautions minimales à prendre en cas de gel ou temps froid. En pratique, la règle d'or pour éviter les dégâts du gel est la suivante : « La température de la surface la plus exposée du béton doit être d'au moins + 5 °C pendant les 72 heures (trois jours) qui suivent la mise en place. » On peut déroger à ce principe et adopter des délais plus courts mais seulement après des essais préalables. Voir F 8.2 de la norme [NBN B 15-400]
- L'entrepreneur doit empêcher que le béton fraîchement mis en œuvre soit foulé et/ou que des matériaux y soient entreposés.

Décoffrage

- Le décoffrage s'effectue sans à-coups et uniquement sous l'effet des forces statiques exercées lentement et progressivement. Il ne peut provoquer de tensions défavorables ou nuisibles dans les ouvrages déjà effectués.
- Le décoffrage ne s'effectue pas avant que le béton n'ait atteint une résistance suffisante et ne soit suffisamment durci. Les délais de décoffrage doivent être calculés en fonction du niveau de charge appliqué au cours des travaux, des déformations induites et de la résistance effective du béton. En l'absence de données détaillées, les valeurs minimales de délais de décoffrage sont reprises dans § 5.7. de la [NBN B15-400], tenant compte de l'évolution de la résistance du béton.
- Lorsque l'entrepreneur utilise un ciment à durcissement rapide ou un accélérateur de prise non chloré, l'auteur de projet ou, le cas échéant, l'ingénieur des travaux de bétonnage, peut autoriser un décoffrage précoce, à condition toutefois que les essais sur les cubes démontrent que le béton a atteint une résistance au moins égale à celle qui doit être atteinte dans les délais susmentionnés.
- Toutes les bavures et les restes de béton sont enlevés et les bords seront libérés. Plus aucune trace de lait de ciment, de restes ou de salissures ne peut être visible.

> Remarque
Lorsqu'un programme de décoffrage particulier est imposé, l'auteur de projet en avertit l'entrepreneur en temps utile.

Traitements ultérieurs

Tous les éléments en béton armé en contact avec les terres sont traités comme suit :

Choix à opérer : OPTION 1

*****OPTION 1:** deux couches de bitume

*****OPTION 2:** réalisés en béton étanche

Eléments préfabriqués en béton

Généralités

- Les éléments préfabriqués en béton sont conformes aux [NBN EN 13369] et [NBN B 21-600], et conformes aux normes de produit si pertinent (dalles alvéolées, poutres, ...).
- Les éléments doivent être fabriqués en usine, à l'abri des intempéries, par des ouvriers qualifiés spécialisés avec des équipement et dans des circonstances appropriées et sous contrôle permanent.
- L'entrepreneur veille à ce que les éléments soient parfaitement compatibles et ajustables aux autres éléments constitutifs, structurels, techniques et de finition de l'ouvrage de construction.
- L'entrepreneur coordonne l'ensemble de l'ouvrage de construction de manière que, de tout temps, et pendant toute la durée des manipulations nécessaires et possibles des divers éléments, la stabilité de l'ensemble et de chaque élément en particulier soit garantie en permanence.
- Selon les dispositions du cahier spécial des charges, le fabricant exécute la construction conformément aux documents d'exécution (plans, cahiers des charges, bordereaux, …).

Calculs

Les calculs doivent être effectués selon les directives des Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2]), le cas échéant complétées par les impositions des normes produits applicables.

Contrôle de la production

L'usage de produits préfabriqués avec un certificat d'aptitude à l'emploi est recommandé. Dans le cas contraire, des contrôles sont réalisés pour garantir la conformité du produit aux exigences fixées.

Montage

Tous les éléments sont montés parfaitement d'aplomb et de niveau et soigneusement alignés à l'ouvrage de construction, pour réaliser les tolérances imposées par les normes [NBN EN 13670] et [NBN B15-400]. La face supérieure des éléments préfabriqués doit correspondre au niveau et à l'épaisseur des planchers, conformément aux indications sur les plans d'architecture. Tant verticalement qu'horizontalement, ils sont fixés de manière à pouvoir résister aux mouvements sous l'influence des changements de température et ce, sans que ne se produisent des tensions parasitaires dans la structure qui n'est pas soumise à ces variations de température. Les recommandations données en la matière par l'ingénieur conseil sont scrupuleusement suivies.

Supplément béton architectonique (préfabriqué)

Pour les éléments architectoniques en béton décoratif, les caractéristiques d'aspect de la surface de béton sont convenues au préalable entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur sur base d'un échantillon soumis par l'entrepreneur. Les dimensions des éléments de l'échantillon sont également convenues entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur, mais ne sont pas inférieures à 200 x 300 mm.

CONTRÔLES

Béton prêt à l'emploi

Le matériau et/ou sa mise en œuvre est couvert par une déclaration de conformité décrite à l'article 02.42.1. En cas d'usage de béton ne disposant pas d'une telle déclaration pour s'assurer de la conformité du béton reçu aux exigences (fc, consistance,..), un contrôle du béton prêt à l'emploi sera effectué à l'aide d'un nombre limité d'échantillons (cubes d'essai) aux frais de l'entrepreneur, selon :

- [NBN EN 12350] - Essai pour béton frais - Partie 1 à 5
- [NBN EN 12390] - Essai pour béton durci - Parties 1 à 8
- [NBN EN 12504-1] - Essais pour béton dans les structures – Partie 1 : Carottes - Prélèvement, examen et essais en compression.

Les tolérances dimensionnelles sont régies par les [NBN EN 13670], [NBN B15-400] et les différents normes spécifiques pour les éléments préfabriqués.

- Après le décoffrage, les surfaces du béton ne présentent pas de défauts qui risquent de nuire à la résistance de l'ouvrage de construction. Après le décoffrage, le béton présente une couleur homogène et une structure uniformément plane, conformément à la texture requise.
- Lorsque les armatures principales apparaissent lors du décoffrage, l'auteur de projet a le droit de refuser l'ouvrage, de le faire démolir et reconstruire aux frais de l'entrepreneur.
- Les nids de graviers sont réparés par l'entrepreneur.

Eléments préfabriqués en béton :

- Les éléments préfabriqués sont contrôlés avant et après la pose.
- Les pièces qui auraient subi des dégradations pendant le transport ou la mise en œuvre doivent être remplacées ou réparées si les dégâts sont minimes.
- Le maître de l'ouvrage conseillé du bureau d ' étude se réserve le droit de refuser des éléments préfabriqués non seulement en raison de la qualité du béton, déterminée par sa résistance à la compression, mais aussi en vertu de leur aspect défectueux.
- Les éléments qui, en plus ou moindre mesure, présenteraient un des défauts ci-dessous, sont refusés et remplacés aux frais de l ' entrepreneur.

Les tolérances dimensionnelles sont régies par les [NBN EN 13670], [NBN B 15-400], [NBN EN 13369], [NBN B 21-600] et les différents normes produit spécifiques pour les éléments préfabriqués.

Défauts d'aspect

Béton prêt à l'emploi :

des défauts d'aspects sont, entre autres et en ordre arbitraire :

- des joints de reprise visibles et non désirés ou une délimitation entre les phases du bétonnage ;
- un flambement visible par rapport à la verticale ou à l'horizontale ;
- des bords saillants en raison de la déviation d'un ou de plusieurs panneaux de coffrage ;
- des nids de sable ou de gravier, des bulles d'air de grandes dimensions ou en grand nombre (plus que décrit dans ce document), les bavures de lait de ciment ;les épaufrures des bords ou les écornures des angles, les fissures avec une ouverture> 0.3 mm

Les défauts en dehors des règles de tolérance reprises dans la [NBN B 15-400] et les fissures en dehors des limites de l'eurocode 2 doivent faire l'objet d'une réparation par l'entrepreneur.

Pour ce qui concerne le béton apparent, se référer à la norme en préparation ou CDC-BET Luxembourgeois.

Eléments préfabriqués en béton

Les défauts d'aspects sont, entre autres et en ordre arbitraire :

- desdéfauts de planéité, d'équerrage ou de rectitude des bords ;
- des nids de sable ou de gravier, des bulles d'air de grandes dimensions ou en nombre supérieur à la valeur admise par la norme produit, les bavures de lait de ciment ; les épaufrures des bords ou les écornures des angles, les fissures de retrait dont l'épaisseur dépasse les limites de l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1 : ANB] en fonction de la classe d'environnement exigée .

Les défauts en dehors des règles de tolérance reprises dans la [NBN EN 13369] + [NBN B 21-600] et les normes produits, et les fissures en dehors des limites de l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1 : ANB] en fonction de la classe d'environnement exigée doivent faire l'objet d'une réparation par l'entrepreneur.

- Les ouvrages en béton décoratif armé (qualité industriel ou architectonique) sont conformes au [PTV 21-601] : sains et d'aspect régulier, leur texture et couleur correspondent à l'échantillon précédemment fabriqué. Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de refuser des éléments en béton architectonique non seulement en raison de la qualité du béton, déterminée par sa résistance à la compression, mais aussi en vertu de leur aspect défectueux. Les défauts d'aspects sont, entre autres et en ordre arbitraire :
    - des différences de couleurs dans un même élément en béton ou entre deux faces d'éléments attenants qui dépassent les valeurs donnés par le [PTV 21-601] ;
    - des joints de reprise visibles et non désirés ou une délimitation entre les phases du bétonnage ;
    - des nids de sable ou de gravier, des bulles d'air de grandes dimensions ou en grand nombre (plus que décrit dans le [PTV 21-601]),, les bavures de lait de ciment ;
    - les épaufrures des bords ou les écornures des angles;
    - un flambement visible par rapport à la verticale ou à l'horizontale

Tolérances dimensionnelles

Béton coulé in situ et montage d'éléments préfabriqués.

Les tolérances dimensionnelles après exécution sont données par [NBN EN 13670] et [NBN B15-400].

Eléments en béton préfabriqués

Les dimensions standardisées et les tolérances pour les éléments préfabriqués sont établies dans la [NBN EN 13369] et la [NBN B 21-600] et dans les normes produits spécifiques.

22.11 Poutres en béton

22.11.1 Poutres en béton armé coulées sur place

22.11.1a Poutres en béton armé coulées sur place

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de l'ensemble des poutres / poutres en L / poutres en T / éléments dont le coffrage nécessite une plus grande complexité exécutés en béton armé coulées sur place. Les travaux comprennent les coffrages, les armatures et le béton, y compris tous les éléments à noyer dans ou contre le béton, …

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] (dernière édition) : (voir également l'article 22.1). Pour le béton auto-compactant la [NBN EN 206-9] est aussi d'application en combinaison avec la [NBN EN 206-1] et la [NBN B15-001].

Classe de résistance	**Domaine d'application**	**Classe d'environnement**	**Classe de consistane**	**Granulométrie maximale**
Minimum : C25\30 ~~/ C30\37 / C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\95 / C90\105 / C100\115~~	Béton armé	Minimum : EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / EA1 / EA2 / EA3	au choix de l'entreprenеur : S3 / S4 SF1 /SF2 SF3	au choix de l'entreprenеur : *** mm

- Pourcentage d'armatures : se référer à l'étude de stabilité.
    - Barres à adhérence améliorée pour les armatures principales ([NBN A 24-302]).

- Barres lisses pour les étriers ([NBN A 24-302]).

- Finitions

Coffrage : rugueux de décoffrage (linteaux destinés à être plafonnés) / lisse de décoffrage (linteaux destinés à restés apparents)

Supplément béton architectonique

Couleur : ***

- Options

~~Dans les linteaux des portes et fenêtres dont la portée est supérieure à 110 cm, on prévoit aux endroits nécessaires des blochets en queue d'aronde afin de pouvoir ancrer solidement la menuiserie extérieure. Une concertation préalable avec le fabricant des châssis est nécessaire.~~

~~Résistance au feu : R30 / R60 / R120 / R240 selon la [NBN EN 13501-2] ou *** / Rf1\2h / Rf1h / Rf2h / Rf4h selon la [NBN 713-020] tant qu'elle est encore d'application.~~

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'étude est à charge de l'entrepreneur / du maître de l'ouvrage (voir également art. 22. Eléments de structure en béton)

Le décoffrage ne peut avoir lieu ~~avant 28 jours après le coulage du béton /~~ selon les directives de l'ingénieur (voir également chapitre décoffrage 22.53 et [NBN B15-400]*).*

Poutres dont le coffrage NE nécessite PAS une plus grande complexité

Les poutres sont exécutées dans les dimensions et avec la longueur d'appui indiquées sur les plans et les coupes. L'entrepreneur est tenu de vérifier si elles peuvent effectivement être réalisées conformément aux plans soumis. Il y a lieu de tenir compte de la hauteur requise par rapport au niveau du sol. La longueur d'appui est d'au moins 30 cm à chaque extrémité des poutres

Les indications sur les plans de coffrage sont scrupuleusement respectées. L'entrepreneur veille à ce que les coffrages des poutres soient d'aplomb, alignés et de niveau.

Avant le coulage du béton, on prévoit dans les poutres toutes les réservations ou pénétrations indiquées sur les plans. Aucun percement ne peut être effectué par la suite par forage ou décapage du béton sans l'approbation explicite préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.

L'entrepreneur est tenu de respecter les recommandations de l'auteur de projet en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation afin de prévenir les ponts thermiques. Lorsque ces recommandations ne sont pas explicitement reprises dans les documents d'exécution, l'entrepreneur se renseigne à ce sujet avant de commencer les travaux.

Poutres dont le coffrage nécessite une plus grande complexité

Les poutres dont le coffrage nécessite une plus grande complexité sont coulées sur place en une seule fois.

- Notes d'exécution complémentaires

- Raccords visibles : joint en forme de V
- Ponts d'humidité / étanchéité à l ' eau :
- Ponts thermiques / isolation thermique : lorsque la section thermique de la coulisse ne peut, pour des raisons constructives, pas être poursuivie au droit des poutres, les ponts thermiques à cet endroit seront évités en plaçant un coffrage perdu en polystyrène extrudé
- Réservations / pénétrations : --

MESURAGE

Béton

Le mesurage s'effectue selon la [NBN B 06-001]. Les prescriptions ci-dessous en sont tirées. Toutes les prescriptions en ce qui concerne le mesurage sont d'application autant pour les quantités forfaitaires que présumées.

Conformément aux indications dans le métré et le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure : m³

- code de mesurage:

volume net, mesuré selon les dimensions nominales indiquées sur les plans, exprimées en cm.

- Les éléments en béton non rectangulaires sont calculés en multipliant la longueur par la surface de la section.
- Le contenu des volumes résiduels au droit des angles, rencontres et terminaisons est négligé.
- Aucune déduction n'est faite pour:
    - le volume des armatures,
    - les blocs et écarteurs, les fourreaux pour les armatures de précontrainte ;
    - les pénétrations pour les pattes d'ancrage, les creux, les conduites noyées et les réservations dont le volume est inférieur à 0,05 m3.
    - les chanfreins et tous les profils dont la section a une superficie inférieure à 0,002 m2.
    - les rainures, encoches et languettes.

- nature du marché: QP

> Remarque

- *Les soumissionnaires indiquent toujours, pour les quantités forfaitaires, un prix unitaire, afin de permettre le décompte des modifications imposées par le maître de l'ouvrage, ainsi que pour le calcul du montant des états d'avancement.*
- *Les quantités de béton ne sont jamais mesurées sur la base des bons de livraison soumis par l'entrepreneur.*

ARMATURES

Les armatures sont mesurées séparément au kg (masse théorique).

Selon la masse volumique de l'acier.

COFFRAGE

Le coffrage n'est jamais mesuré séparément et doit toujours être compris dans le prix unitaire du béton de centrale, sauf pour les coffrages de conception architecturale particulière pour lesquels, uniquement s'ils sont mentionnés explicitement dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, un supplément peut être accordé.

PM

22.13 Linteaux en béton

22.13.2 Linteaux préfabriqués en béton armé

22.13.2a Linteaux creux préfabriqués en béton précontraint

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les linteaux au-dessus des baies de portes et fenêtres réalisés en béton précontraint. Ces linteaux, de portée réduite, servent à supporter localement le mur de contre-façade ou la maçonnerie portante.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Sauf dispositions spécifiques dans l'avis de l'ingénieur conseil, l'entrepreneur peut prévoir tous les linteaux de portée réduite et qui ne sont pas destinés à rester apparents en éléments préfabriqués. En fonction des matériaux de maçonnerie mis en œuvre, les linteaux sont constitués de :

Choix opéré : OPTION 1 ~~/ OPTION 2~~

***OPTION 1** linteaux préfabriqués en béton armé précontraint

***OPTION 2** linteaux préfabriqués à l'aide d'éléments en terre cuite, en forme de U. Des barres d'acier précontraintes sont posées dans ces éléments et sont ensuite enrobées de microbéton vibré.

Spécifications

- Les linteaux sont conformes à la norme [NBN EN 845-2]
- Au moins la capacité portante doit être spécifiée
- Dimensions : en fonction de la portée, la largeur du mur, du format des briques de terre cuite et de l'épaisseur des assises (h x l) : 9x 19 / 14 x 19 / 19 x 19 cm.
- Résistance au feu: R15 / R30 / R60 / R120

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- L'utilisation des linteaux préfabriqués s'effectue sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Choix opéré : OPTION 1 / OPTION 2

***OPTION 1** Le type de linteau et les armatures sont déterminées d'après l'étude des bétons, ainsi que la hauteur de la zone de compression au-dessus du linteau, qu'elle soit en maçonnerie ou en béton. Cette maçonnerie présente une résistance à la compression élevée. Les joints montants de cette zone de compression sont remplis de mortier de ciment d'excellente qualité.

***OPTION 2** Une note de calcul des armatures et de la hauteur totale effective est soumise pour approbation par l'entrepreneur, en n'oubliant pas que cette hauteur effective est constituée de l'élément précontraint et de la maçonnerie supérieure (zone de compression). Les sollicitations à prendre en compte sont régies par les Eurocodes essentiellement [NBN EN 1990] et [NBN EN 1996].

- L'entrepreneur veille à ce que les linteaux soient exécutés d'aplomb, alignés et de niveau. Pour les portées supérieures à 1,20 m , un support est placé au centre pendant l'exécution.
- La surface d'appui des linteaux est régie par les dispositions des [STS 22] .21.5 .
- Avant leur mise en œuvre, les éléments sont complètement nettoyés et humidifiés. Les extrémités de l'élément précontraint reposent sur un lit en mortier de ciment. Les linteaux ne peuvent pas reposer sur des blocs creux en béton léger ou en terre cuite, sauf si les creux de ces blocs ont d'abord été remplis de béton.
- L'appui présente au moins une largeur de 14 cm pour une portée maximale de 150 cm . Pour les portées supérieures, l'appui est d'au moins 19 cm . Le bord de l'appui reste au moins 40 mm en retrait par rapport à la battée de la baie et est toujours exécuté indépendamment du parement, sauf lorsque cela s'avère impossible selon l'étude de stabilité. Le cas échéant, lorsque les linteaux sont en contact avec le mur de parement du mur à coulisse, on prévoit un coffrage perdu isolant en plaques de polystyrène rigides et rugueuses ou en blocs d'isolation en verre cellulaire bitumé afin de prévenir les ponts thermiques.
- Les recommandations de l'auteur de projet en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation afin de prévenir les ponts thermiques sont scrupuleusement respectées par l'entrepreneur. Lorsque ces recommandations ne figurent pas explicitement sur les plans, l'entrepreneur s'informe avant de commencer ses travaux.

- Les linteaux de portes et fenêtres dans le mur de contre-façade sont réalisés de façon telle que l'eau de condensation ou l'eau de ruissellement qui se trouve dans la coulisse du mur puisse s'écouler vers le point le plus bas d'où elle doit être évacuée vers l'extérieur (voir chap. 20). Une étanchéité sera placée au-dessus des linteaux afin que l'eau d'infiltration qui se trouve dans la coulisse puisse s'écouler vers l'extérieur.

MESURAGE

Les linteaux de portes et fenêtres de portée réduite ne sont, en principe, pas mesurés séparément, mais sont compris dans les quantités de la maçonnerie d'élévation portante et/ou des cloisons légères.

- unité de mesure:

Choix opéré : ~~OPTION 1 (m) /~~ OPTION 2 (m³) ~~/ OPTION 3 (pce)~~

*****OPTION 1:** m

*****OPTION 2:** m³, (y compris le béton, les armatures et le coffrage)

*****OPTION 3:** pce, selon le type et/ ou la largeur

- code de mesurage:

Choix opéré : OPTION 1 ~~/ OPTION 2 / OPTION 3~~

*****OPTION 1:** Longueur nette des baies, appui compté.

*****OPTION 2:** Les poutres dont la portée est inférieure à 150 cm ne seront pas comptées. Hauteur = la hauteur effective de la poutre sous la dalle en béton armé

*****OPTION 3:** Les poutres dont la portée est inférieure à 150 cm ne seront pas comptées. Largeur 14 cm dans les murs porteurs, 9 cm dans les cloisons

- nature du marché:

Choix opéré : ~~OPTION 1 (PM) /~~ OPTION 2 (QP)

*****OPTION 1:** PM, compris dans le prix de la maçonnerie portante et/ou non portante.
*****OPTION 2 :** QF

Dans les autres cas, le mesurage s'effectuera conformément aux indications données dans le métré et le métré récapitulatif. Il est compté de la manière suivante : ***

22.14 Colonnes en béton

MATERIAUX

Critères de performance

- Résistance au feu : pour les éléments porteurs structurels R30 / R60 / R120 selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou Rf 1\2h / Rf 1h / Rf 2h selon la [NBN 713 020] tant qu'elle est encore d'application. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1992-1-2] en l'occurrence). (Rem: les colonnes en béton n'ont pas de fonction séparant EI)

22.14.1 Colonnes en béton armé coulées sur place

22.14.1a Colonnes en béton armé coulées sur place

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les 'colonnes' verticales, exécutées coulées sur place. Tous les éléments, travaux et fournitures sont compris dans le prix unitaire du béton de centrale : coffrage (perdu), accessoires, produits de décoffrage, les éventuels éléments à noyer dans le béton, les dispositifs pour les réservations et les évasements, l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage, le nettoyage des faces vues et la finition des bords.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] (dernière édition) : (voir également l'article 22.1). Pour le béton auto-compactant la [NBN EN 206-9] est aussi d'application en combinaison avec la [NBN EN 206-1] et la [NBN B15-001].

Classe de résistance	**Domaine d'application**	**Classe d'environnement**	**Classe de consistance**	**Granulométrie maximale**
Minimum : C25\30~~/ C30\37/ C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\5 / C90\105 / C100\115~~	Béton armé	Minimum : EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / EA1 / EA2 / EA3	au choix de l'entrepreneur : *** / S3 / S4 *** / SF1 / SF2 / SF3	au choix de l'entrepreneur : *** mm

- Pourcentage d'armatures : se référer aux indications de l'étude de stabilité.
  - Barres à adhérence améliorée pour les armatures principales ([NBN A 24-302]).
  - Barres lisses pour les étriers ([NBN A 24-302]).

- Finitions

Coffrage : ~~coffrage rugueux /~~ lisse de décoffrage ~~/ coffrage perdu~~

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Notes d'exécution complémentaires

- Raccords visibles : joint en forme de V
- Joints de reprise :
- Ponts d ' humidité / étanchéité à l ' eau :
- Ponts thermiques / isolation thermique :
- Réservations / pénétrations :
- Ancrages :

MESURAGE

- unité de mesure:

m³ y compris les armatures.

- code de mesurage:

volume net (selon la [NBN B 06-001]) mesuré entre la dalle de sol et les poutres

- nature du marché:

QP

22.15 Planchers en béton

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "planchers en béton armé" comprend tous les éléments, travaux et fournitures, en vue de la réalisation des planchers décrites dans le cahier spécial des charges, selon le type, la nature et /ou la composition. Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste, doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité:

- l'étude de stabilité (lorsqu'elle est à la charge de l'entrepreneur), y compris les notes de calcul, l'établissement des plans de pose, …;
- la vérification de toutes les dimensions et l'adaptation des éléments à préfabriquer aux dimensions réelles;
- la préparation et le nettoyage des surfaces d ' appui, des joints et des bords éventuels, …;
- tous les travaux provisoires de support et d'étançonnement, …;
- tous les coffrages, produits de décoffrage, les éventuels coffrages perdus s ' ils sont prescrits et/ou les éléments à noyer dans le béton,…;
- toutes les armatures noyées dans le béton et en attente, tous les accessoires pour leur mise en place et leur fixation, …;

- la fourniture du béton pour la réalisation du plancher coulée sur place et/ou la fourniture et la pose des éléments préfabriqués, tels que les dalles alvéolées, prédalles, poutrelles et entrevous, conformément aux descriptifs du cahier spécial des charges et aux indications sur les plans de pose;

- les dispositifs nécessaires pour les réservations, pénétrations, évasements, les renforcements éventuels de certaines zones (sous les cloisons, à hauteur des trémies d ' escalier, balcons, …), les moyens d'appui, etc.;
- les armatures supérieures et transversales supplémentaires conformément aux indications sur le plan de pose et/ou dans l'étude des bétons;
- tous les moyens d'assemblages aussi bien entre éléments préfabriqués qu'entre les éléments préfabriqués et les ouvrages périphériques, les éventuels écarteurs entre entrevous, etc.;
- le nettoyage et le cas échéant, l'humidification des voûtes avant l'application du béton de remplissage / de la couche de compression;
- le béton de remplissage et la couche de compression prescrite;
- les treillis d ' armatures, les armatures complémentaires et les coffrages, s'il y a lieu le remplissage des joints et/ou des creux entre les murs et les éléments du coffrage perdu supérieur;
- l ' enlèvement de tous les accessoires, éléments de coffrage, support et étaiements, …;
- la finition des bords, les réparations aux dégradations éventuelles et/ou des nids de graviers acceptables, le remplissage des joints (de dilatation), selon les directives du fournisseur, le nettoyage des faces vues, ….

Hormis d'autres dispositions et/ou restrictions figurant dans le cahier spécial des charges :l'entrepreneur peut réaliser les planchers selon la méthode qu'il choisit, selon:

OPTION 1 22.15.1a planchers en béton armé coulé sur place
OPTION 2 22.15.2c planchers à dalles alvéolées en béton armé ou précontraint
OPTION 3 22.15.2a planchers à prédalles en béton armé ou précontraint
OPTION 4 22.15.2h planchers à poutrelles et entrevous en béton
Choix opéré : *** / OPTION 1 / OPTION 2 / OPTION 3 / OPTION 4

Le type, la composition et les armatures de la dalle de sol portante seront déterminés par le fabricant des éléments de plancher, dans la mesure où ils correspondent aux prescriptions générales et spécifiques, en fonction de la nature du sol, tel que repris dans le présent cahier des charges type.

Ls plans de pose et les calculs seront toujours établis et signés par un ingénieur stabilité reconnu, attaché au fournisseur et ce, aux frais de l'entrepreneur. Les notes de calcul seront établies en conformité avec les modalités de l'article 22. Eléments de structure en béton. Elles seront remises à l'auteur de projet dans les quinze jours à compter de la date du bon de commande (après la notification du marché).

Sécurité

Conformément à la rubrique 04.3 Mesures de protection, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière ainsi que les indications concrètes du coordinateur-réalisation sont scrupuleusement suivies.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

Conformément à l'article 22.1 Eléments de structure en béton , complété par les normes de référence suivantes :

[NBN B 03-003]
[NBN B 15-001]
[NBN EN 206-1]
[NBN EN 1991]
[NBN EN 1992]
[NBN EN 1994]
[NBN ISO 7844]
[NBN ISO 7845]
[NBN EN 13213]

MATERIAUX

Spécifications

- La hauteur de construction du plancher composé est de maximum *** cm *** / conformément aux indications sur les plans.
- Le plancher doit être calculé pour une charge d'exploitation particulière de *** / 2 / 3 / 4 / 5 kN/m²

Critères de performance

Résistance au feu : pour les éléments porteurs structurels sans fonction séparant *** / R15 / R30 / R60 / R120 / R *** et pour les éléments porteurs structurels avec fonction séparant *** / REI 30 / REI 60/ REI 120 / REI *** selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou *** / Rf 1\2h / Rf 1h / Rf 2h / Rf *** selon la [NBN 713 020] tant qu'elle est encore d'application. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1992-1-2] en l'occurrence).

Face inférieure lisse - rugueuse

Une distinction est faite entre :
Choix opéré : * / OPTION 1 / OPTION 2,** sauf indications contraires, soit sur les plans soit dans l'étude des bétons et/ou le cahier spécial des charges

***OPTION 1:** les planchers à face inférieure lisse
***OPTION 2:** les planchers à face inférieure rugueuse

- au-dessus des locaux destinés à recevoir un plafonnage, l'entrepreneur prévoira de préférence des planchers à face inférieure rugueuse; la face inférieure des planchers coulées sur place, des dalles alvéolées ou des entrevous sera très rugueuse et/ou présentera des rainures et nervures destinées à augmenter l'adhérence du plafonnage à la surface en béton. Les dalles alvéolées utilisés seront exempts d'huile de coffrage. Attention : dans le cas des prédalles, le plafonnage du plafond peut également être exécuté comme enduit pelliculaire, conformément à l'article 54.15.

- au-dessus des locaux sans plafonnage au plafond (garage, …) l'entrepreneur prévoit toujours des planchers à face inférieure lisse. La face visible du plancher est de finition lisse et nettoyée.
- au-dessus des fausses caves (ou faux plafonds), la face inférieure est suffisamment lisse afin de pouvoir fixer par collage et/ou mécaniquement une isolation du sol sous les locaux d'habitation.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

- L'entrepreneur principal est responsable de la bonne coordination de l'exécution des travaux. L'entrepreneur est tenu de vérifier préalablement si les éléments préfabriqués peuvent être fabriqués selon les indications sur les plans et les documents d ' exécution établis par le bureau d'étude et/ou s'il n'y a pas de contradictions. S'il constate des anomalies, l'entrepreneur consulte l'auteur de projet avant de commencer ses travaux.

- Les plans de pose des éléments préfabriqués doivent être soumis en temps utile à l'approbation de l'auteur de projet ou de l'ingénieur. Une attention particulière est accordée aux dimensions des éléments, à leur niveau et fléchissement.
- Aucun percement pour les conduites et/ou fourreaux ne peut être réalisé a posteriori par forage ou décapage dans le béton coulé sur place sans l ' approbation préalable du responsable du bureau d'étude. A cet effet, avant la mise en fabrication et/ou le coulage du béton, les réservations nécessaires sont prévues dans tous les éléments de plancher, conformément aux indications sur les plans ou aux indications données au préalable par l'auteur de projet.

CONTRÔLES

Contrôle et essais de la qualité des bétons

- Le contrôle de la qualité du béton se fait selon le Fascicule 4.1 Ouvrages en béton - Partie 1 - Qualité du béton. Ce contrôle sera, en principe, effectué sur un nombre limité d'échantillons. Avant de commencer les ouvrages en béton, l'auteur de projet ou l'ingénieur déterminent, en concertation avec l'entrepreneur, la répartition en lots en vue de la détermination de la qualité du béton.
- En même temps, les armatures et le coffrage sont contrôlés avant de couler le béton. Pour le contrôle des parties exécutées en béton précontraint, l'entrepreneur a le choix entre le contrôle statique permanent ou le contrôle sur un échantillonnage limité.
- Le contrôle de la production des éléments préfabriqués en béton armé est exécuté selon le CCT 110, partie III § 2.10. En temps utile, l'auteur de projet ou l'ingénieur est mis au courant des journées de production, sous peine de refus de la production.

22.15.1 Planchers en béton armé coulés sur place

MATERIAUX

Les planchers coulés sur place doivent satisfaire aux conditions générales en ce qui concerne la qualité et la mise en œuvre du béton armé, conformément à la description au chapitre 22.1 du présent cahier des charges.

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] (dernière édition et addenda) : Pour le béton auto-compactant la [NBN EN 206-9] est aussi d'application en combinaison avec la [NBN EN 206-1] et la [NBN B15-001].
- Les armatures sont conformes aux série [NBN A 24] - Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Sauf indications contraires sur les plans, dans l'étude des bétons et/ou dans le cahier spécial des charges, l'exécution des planchers en béton armé coulé sur place sera effectuée :

- Épaisseur et contre-flèche : selon les indications sur les plans, avec une contre-flèche de 1/500 de la portée.
- Armatures selon Les Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2])
- En ce qui concerne le coffrage, la pose des armatures, les appuis, les ancrages, les joints de tassement, le coulage du béton, le décoffrage, .. le béton de remplissage et/ou les couches de compression doivent satisfaire aux prescriptions générales données dans le chapitre 22« éléments de structure en béton armé » .
- En principe, le béton sera coulé en une seule fois. Lorsque cela s'avère impossible, l'entrepreneur en discutera à l'avance avec l'auteur de projet ou le bureau d'étude, afin de convenir de la succession des coulages, des joints de reprise, etc.
- Le béton sera suffisamment compacté à l'aide du matériel nécessaire.
- L'entrepreneur prendra toutes les précautions afin que le béton fraîchement coulé puisse durcir dans des conditions optimales. En particulier par temps chaud et sec, le béton fraîchement coulé doit être régulièrement aspergé afin de prévenir le fendillement.

22.15.2 Planchers à éléments préfabriqués en béton armé et précontraints

22.15.2a Planchers à prédalles en béton armé

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 13747+A2]

[NBN B 21-606]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les prédalles sont conformes aux normes [NBN EN 13747+A2] et [NBN B 21-606]. Les prédalles sont toujours livrées accompagnées de leur certificat d'origine. Elles disposent d'un certificat de conformité.

Spécifications - prédalles

- Épaisseur des prédalles: conformément aux indications sur les plans
- Épaisseur des éléments de plancher: conformément aux indications sur les plans
- Contre-flèche : 1\500 de la portée
- Épaisseur de la couche de compression
- La qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et [NBN B15-001] est fonction de l'épaisseur de la couche de compression (voir également l'article 22.)

Spécifications - couche de compression

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] (dernière édition) : (voir également l'article 22.1). Pour le béton auto-compactant la [NBN EN 206-9] est aussi d'application en combinaison avec la [NBN EN 206-1] et la [NBN B15-001].
- Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] (dernière édition) : (voir également l'article 22.1). Pour le béton auto-compactant la [NBN EN 206-9] est aussi d'application en combinaison avec la [NBN EN 206-1] et la [NBN B15-001].

Classe de résistance	**Domaine d'application**	**Classe d'environnement**	**Classe de consistance**	**Granulométrie maximale**
Minimum :*** / C25\30 / C30\37 / C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\95 / C90\105 / C100\115	Béton armé	Minimum :*** / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / EA1 / EA2 / EA3	au choix de l'entrepreneur :*** / S3 / S4*** / SF1 / SF2 / SF3	au choix de l'entrepreneur : ***mm

- Les armatures de la couche de compression se composent au moins d'un treillis soudé, nuance d'acier BE 500 S ou DE 500 BS, dimensions 150 x 150 x 6 x 6 mm. Les armatures complémentaires sont de la qualité BE 500S.

- Options

- Les éléments de plancher ont obtenu un certificat d'aptitude à l'emploi.
- Résistance au feu: pour les éléments porteurs et structurels sans fonction séparant R60 et pour les éléments porteurs et structurels avec fonction séparant REI 60
- Support aux prescripteurs : [GUIDE C] de la prévention passive.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- L'étude est réalisée conformément àl'art. 22. Eléments de structure en béton - étude de stabilité à charge du bureau d'étude
- La prédalle doit être calculée pour une charge d'exploitation de 3 KN/m².
- Pour une surcharge utile de 3 KN/m², en fin de compte, la flèche ne peut dépasser 1\500 de la portée.
- La face supérieure de la prédalle doit correspondre aux cotes de niveau et à l'épaisseur de plancher indiquées sur les plans d'architecture.
- Pendant le transport et l'entreposage provisoires sur chantier, l'entrepreneur veille à ce qu'il ne se produise pas de tensions inadmissibles dans le béton et l'acier. A cet effet, pendant le stockage, les appuis entre les prédalles sont suffisamment rapprochés.
- La profondeur des appuis aux extrémités est conforme au [NIT 223]
- Lorsque la profondeur d'appui est inférieure, des armatures doivent dépasser des éléments de plancher. Les éléments sont pourvus d'armatures dépassantes sur tous les appuis où les plaques ne sont pas continues.
- La conception des joints et des assemblages externes est déterminée par l'étude de stabilité .
- Lorsque l'ouvrage de construction reste apparent après la pose, les joints sont débarrassés de toutes impuretés.
- La couche de compression et ses armatures (treillis d'armature et armatures complémentaires) sont exécutées et posées selon les indications dans l'étude des bétons / selon essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991] , [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2].

- Notes d'exécution complémentaires

Les surfaces d'appui en béton cellulaire autoclavé, en briques silico-calcaires ou en bois doivent préalablement être recouvertes d'une feuille d'étanchéité.

MESURAGE

Conformément à la nature du plancher, aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure:

Choix opéré : OPTION 1

***OPTION 1 (par défaut): m²** (pour l'ensemble ou, le cas échéant, ventilé en fonction de la nature, de l'épaisseur et/ou de la charge d'exploitation). Tous les éléments nécessaires, travaux et fournitures (coffrages, armatures et couches de compression prescrites) sont compris dans le prix unitaire.

***OPTION bis:** Selon le bordereau spécifié dans l'étude de stabilité et repris dans le métré récapitulatif. Les décomptes sont uniquement acceptables lorsque le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif prévoient explicitement un marché à quantités présumées.

***OPTION 2:**

- m³ pour le béton
- kg pour les armatures
- Tous les autres éléments, travaux et fournitures doivent être compris dans les prix unitaires respectifs pour les mesurages précités.

***OPTION 3:**

- m³ pour le béton de remplissage
- m³ pour la couche de compression béton (en mentionnant l'épaisseur ...)
- kg pour les armatures supplémentaires
- Pièces divergentes et pièces spéciales : à la pièce (selon les dimensions identiques ou indications standards).

Les superficies occupées par ces éléments sont déduites de la quantité totale.
Les prix unitaires comprennent en outre : toutes les armatures noyées dans le béton et dépassantes, les moyens d'assemblage aussi bien entre les éléments qu'entre les éléments et les ouvrages périphériques (en longueur et transversalement), les réservations et leurs renforcements, les moyens d'appui.

- code de mesurage:

Surface utile, mesurée entre le nu intérieur des murs extérieurs. Il ressort de cette convention que les parties du plancher qui reposent sur les murs extérieurs (c'est-à-dire selon la longueur d'appui imposée dans le cahier spécial des charges) ne sont pas comptées comme béton, mais comme maçonnerie. Par contre, les parties couvrant et/ou pénétrant dans les murs intérieurs sont comptées avec le béton sur toute l'épaisseur du mur et doivent, par conséquent, être déduites de la maçonnerie intérieure. Les vides, percements et feuillures supérieures à 0,50 m2 sont déduits.

- nature du marché:

QP

22.15.2c Planchers à dalles alvéolées en béton armé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de planchers composés d'éléments jointifs préfabriqués en béton armé, à poser directement, dont les joints sont remplis au mortier ou béton de remplissage et qui sont, en principe, destinés à recevoir une couche de compression.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Exécution

- [NBN EN 13213]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les planchers en béton armé, selon la [NBN EN 1168] + [NBN B 21-605]. Les éléments portent un certificat de conformité et le certificat doit être soumis à l'auteur de projet.. Des évidements seront réalisés dans leur partie inférieure, afin que l'eau ne puisse stagner dans les vides.

Béton de remplissage

- Le béton de remplissage est de composition C30\37

Couche de compression

- La qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et [NBN B15-001] est adaptée en fonction de l'épaisseur de la couche de compression (voir également l'article 22)

Classe de résistance	**Domaine d'application**	**Classe d'environnement**	**Classe de consistance**	**Granulométrie maximale**
Minimum : / C25\30 / C30\37 ~~/ C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\95 / C90\105 / C100\115~~	Béton armé	Minimum :*** / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / EA1 / EA2 / EA3	au choix de l'entrepreneur :*** / S3 / S4*** / SF1 / SF2 / SF3	au choix de l'entrepreneur : ***mm

- Épaisseur de la couche de compression : au moins 4 cm et suivant études de la firme productrice ou indications du bureau de stabilité.

Armatures

- les armatures de la couche de compression sont prévues selon les indications dans l'étude des bétons:

Choix opéré : OPTION 1 ~~/ OPTION 2 / OPTION 3~~

*****OPTION 1:** selon la quantité et le diamètre à déterminer par le fabricant des dalles alvéolées

*****OPTION 2:** selon la quantité et le diamètre à déterminer par l'entrepreneur selon les Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2])

*****OPTION 3:** avec au moins un treillis soudé, nuance d'acier BE 500 S ou DE 500 BS, dimensions *** / 150 x 150 x 6 x 6 / 200 x 200 x 6 x 6 / 250 x 250 x 6 x 6 mm

- Les armatures complémentaires se composeront de barres supplémentaires de qualité BE 400S et seront exécutées et posées selon les indications données dans l'étude des bétons~~./ selon la quantité et le diamètre à déterminer par le fabricant des dalles alvéolées / selon la série de normes [NBN B 15-104] (1976).~~

Spécifications

- Hauteur : ~~*** / 12 / 12,5 / 15 / 16 / 20 / 25 / 30 / 32~~ cm ou selon les indications sur les plans de stabilité.
- Largeur : 60 cm (ou un multiple)
- Longueur : conformément aux longueurs indiquées sur les plans.

- Finitions

Finition : face inférieure rugueuse et lisse

- Options

- Les éléments de sol sont couvert un certificat de conformité ;
- Résistance au feu : pour les éléments porteurs et structurels sans fonction séparant R60 et pour les éléments porteurs et structurels avec fonction séparant REI 60.
- ~~Support aux prescripteurs : [GUIDE C] de la prévention passive.~~
- ~~La résistance thermique des dalles alvéolées est d'au moins *** m²K/W, qui est obtenue à l'aide d'une isolation intégrée~~.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Préfabrication - Transport

Pendant le transport et l'entreposage sur chantier, l'entrepreneur veille à ce qu'il ne se produise pas de tensions inadmissibles dans le béton et l'acier. A cet effet, les dalles alvéolées sont entreposées de manière suffisamment rapprochée. Ils sont posés sur des chevrons placés à une distance qui n'excède pas 1/5 de la portée, à calculer à partir des extrémités. Les chevrons sont superposés.

Mise en œuvre - Appuis

- Les dalles alvéoléessont posées parfaitement jointivement sur des surfaces d'appui bien préparées, conformément au plan de pose établi par le fabricant et approuvé par l'auteur de projet. L'entrepreneur est autorisé à exécuter certaines parties (pièces d'ajustage, …) de la voussure en béton armé, toutefois après avoir obtenu l'approbation de la direction du chantier et avoir soumis le plan de ferraillage.
- Conformément aux prescriptions du fabricant, il faut poser, aux endroits nécessaires, des étais de montage pendant l'exécution de la dalle portante .

- En principe, les éléments de plancher sont posés dans un lit de mortier. Lorsque la surface d'appui n'est pas suffisamment plane, comme pour la maçonnerie ou le béton coulé sur place, une couche d'égalisation en mortier de ciment est préalablement appliquée. Les surfaces d'appui en béton cellulaire autoclavé, en briques silico-calcaires ou en bois doivent préalablement être recouvertes d'une feuille d'étanchéité.
- Après la pose, les bords nus des dalles alvéolées en béton sont pourvus d'un coffrage perdu isolant en plaques de fibres-ciment avec une âme en polystyrène extrudé, épaisseur minimum 2 cm. Après le coulage de la couche de compression, cette isolation forme un ensemble avec les dalles alvéolées.
- Les joints entre les dalles alvéolées doivent être débarrassés de toutes impuretés lorsque la construction reste apparente après la réalisation. Avant de couler le béton, les dalles alvéolées sont abondamment arrosées d'eau.
- Le plancher ne peut être mis en charge avant que le béton de remplissage des joints ou de la couche de compression ne soit complètement durci.
- L'étude est réalisée conformément à l'art. 22.1 Eléments de structure en béton à charge de l'entrepreneur.
- La dalle alvéolée doit être calculée pour une surcharge d'exploitation particulière de min 3 KN/m² et en fonction des indications du bureau d'études en stabilité.
- Pour une surcharge utile de 3 kN/m², en fin de compte, la flèche ne peut dépasser 1\700 de la portée.
- La longueur d'appui des dalles alvéolées est d'au moins 7 cm, augmentés de 2 cm pour les portées de plus de 5 mètres, soit au moins la moitié de l'épaisseur de la dalle de sol armée. Lorsque la profondeur d'appui est inférieure, des armatures doivent dépasser des éléments de plancher. La longueur d'appui peut être calculé sur base du[NIT 223] .
- La conception des joints et des assemblages externes est déterminée par l'étude de stabilité.

Choix opéré: OPTION 1 ~~/ OPTION 2~~

***OPTION 1:** Les joints entre les éléments de plancher sont remplis de mortier.

***OPTION 2:** Les éléments de plancher sont reliés mécaniquement.

- La face supérieure des dalles alvéolées doit correspondre aux cotes de niveau et à l'épaisseur des planchers indiqués sur les plans d'architecture.
- Une couche de compression en béton est appliquée afin de renforcer l'ensemble et de former un seul tout avec les éléments de plancher sous-jacents. A cet effet, on replie au moins 4 barres d'armature par mètre, diamètre 6 mm, des joints entre les dalles alvéolées dans la couche de compression. La couche de compression doit être armée en continu jusque sur les appuis. Les armatures sont posées dans les ~~saignées longitudinales /~~ jointures longitudinales.
- La couche de compression et ses armatures sont exécutées et posées:

Choix opéré:OPTION 1 ~~/ OPTION 2~~

***OPTION 1** selon les indications dans l'étude des bétons.

***OPTION 2** selon les Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2] et la norme [NBN 13670] et [NBN B 15-400].

- Notes d'exécution complémentaires

- Les surfaces d' appui en béton cellulaire autoclavé, en briques silico-calcaires ou en bois doivent préalablement être recouvertes d ' une feuille d ' étanchéité.
- Dans les locaux non destinés à recevoir un revêtement de sol particulier (greniers), la couche de compression est parfaitement lissée.

MESURAGE

Conformément à la nature du plancher, aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure:

Choix opéré : OPTION 1 (par défaut) ~~/ OPTION 1bis / OPTION 2 / OPTION 3~~

***OPTION 1 (par défaut):** (méthode de mesurage standard) **m²** (pour l'ensemble ou, le cas échéant, ventilé en fonction de la nature, de l'épaisseur et/ou de la charge d'exploitation). Tous les éléments nécessaires, travaux et fournitures (coffrages, armatures et couches de compression prescrites) seront compris dans le prix unitaire.

***OPTION bis:** Selon le bordereau spécifié dans l'étude de stabilité et repris dans le métré récapitulatif. Les décomptes seront uniquement acceptables lorsque le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif prévoient explicitement un marché à quantités présumées.

***OPTION 2:**

- m³ pour le béton
- kg pour les armatures
- Tous les autres éléments, travaux et fournitures doivent être compris dans les prix unitaires respectifs pour les mesurages précités.

***OPTION 3:**

- m³ pour le béton de remplissage
- m³ pour la couche de compression béton (en mentionnant l'épaisseur ...)
- kg pour les armatures supplémentaires
- Pièces divergentes et pièces spéciales : à la pièce (selon les dimensions identiques ou indications standards).

Les superficies occupées par ces éléments sont déduites de la quantité totale.
Les prix unitaires comprennent en outre : toutes les armatures noyées dans le béton et dépassantes, les moyens d'assemblage aussi bien entre les éléments qu'entre les éléments et les ouvrages périphériques (en longueur et transversalement), les réservations et leurs renforcements, les moyens d'appui.

- code de mesurage:

Surface utile, mesurée entre le nu intérieur des murs extérieurs. Il ressort de cette convention que les parties du plancher qui reposent sur les murs extérieurs (c'est-à-dire selon la longueur d'appui imposée dans le cahier spécial des charges) ne sont pas comptées comme béton, mais comme maçonnerie. Par contre, les parties couvrant et/ou pénétrant dans les murs intérieurs sont comptées avec le béton sur toute l'épaisseur du mur et doivent, par conséquent, être déduites de la maçonnerie intérieure. Les vides, percements et feuillures supérieures à 0,50 m² sont déduits.

- nature du marché : QP

22.15.4 Dalles de répartition de planchers en béton à éléments préfabriqués

22.15.4a Dalles de répartition sur planchers à prédalles

MESURAGE

- unité de mesure:Compris au poste 22.15.2a

22.15.4b Dalles de répartition sur planchers à dalles alvéolées

MESURAGE

- unité de mesure: **m²**

- code de mesurage:

Surface utile, largeur des murs porteurs compris.

- nature du marché : QP

22.16 Parois en béton

22.16.1 Voiles en béton armé coulés sur place

22.16.1a Voiles en béton armé coulés sur place

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les surfaces en élévation faces de parois / pans de toiture inclinées exécutées en béton armé coulé sur place. Tous les éléments, travaux et fournitures sont compris dans le prix unitaire du béton de centrale : coffrages, accessoires, produits de décoffrage, les éventuels éléments à noyer dans le béton, les dispositifs pour les réservations et les évasements, l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage, le nettoyage de toutes les faces vues et la finition des bords.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 206-1]
[NBN B 15-001]
[NBN EN 206-9]
[NBN A 24-302]
[NBN A 24-303]

- Exécution

[NBN EN 13670]
[prNBN B15-400]
[NBN B06-001]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

Qualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] . Pour le béton autoplaçant voir aussi la [NBN EN 206-9] : (voir également l'article 22.1)

Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale
minimum		minimum	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur
*** / C8\10 / C12\15 / C16\20 / C20\25 / C25\30 / C30\37 / C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\95 / C90\105 / C100\115	Béton armé	*** / E0 / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / EA1 / EA2 / EA3	Pour béton traditionnel : *** / S1 / S2 / S3 / S4 / S5 Pour Béton autoplaçant : *** / SF1 / SF2 / SF3	*** mm

- Pourcentage d'armatures : *** kg *** / BE 500 S / BE 500 TS / DE 500 BS et *** kg BE 220 S au m^3 béton.
    - Barres à adhérence améliorée pour les armatures principales [NBN A 24-302].
    - Barres lisses pour les étriers [NBN A 24-302].
- Treillis d'armature standards soudés par points [NBN A 24-303] en barres d'acier profilées de qualité *** / BE 500 S / BE 500 TS / DE 500 BS.

- Finitions

Coffrage : lisse de décoffrage

- Options

Résistance au feu : pour les éléments porteurs et structurels sans fonction séparant R60 et pour les éléments porteurs et structurels avec fonction séparant REI 60

Après le décoffrage, le béton sera traité avec une couche de béton - cure.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- L 'étude est à charge du bureau d'étude … (voir également art. 22 Eléments de structure en béton).
- Les parois de la cuvette de la cage ascenseur seront exécutés dans les épaisseurs indiquées sur les plans.
- Les armatures des parois sont exécutées selon les indications dans l'étude des bétons et/ou conformément à la [Série NBN B15]
- L'enrobage des armatures présente une épaisseur d'au moins : 3 cm selon les indications sur les plans de bétonnage.
- La liaison avec d'autres éléments se fait en bétonnant sur place les différentes extrémités des éléments qui se joignent. Les extrémités sont pourvues d'armatures d'attente.
- Le béton est coulé en une seule fois. L'entrepreneur se concerte au préalable avec l'auteur de projet ou l'ingénieur au sujet de la succession des travaux de coulage, de l'emplacement des joints de reprise, …
- Le décoffrage ne se fait pas avant 28 jours suivant le coulage du béton / selon les directives de l'ingénieur conseil béton.
- La période de cure est conforme aux exigences de la [NBN EN 13670] et de la [prNBN B15-400] § F8.5.

- Notes d'exécution complémentaires

- Raccords visibles : joint en forme de V
- Joints de reprise :
- Ponts d ' humidité / étanchéité à l ' eau : tôle + colmarub (cfr plan de stabilité)
- Ponts thermiques / isolation thermique :
- Réservations / pénétrations :
- Ancrages :

MESURAGE

- unité de mesure:

- m^3 pour le béton.
- PM pour les armatures.
- PM pour les coffrages

- code de mesurage:

- Mesurage du volume à couler selon la [NBN B 06-001]
- Mesurage des quantités selon la [NBN B 06-001]

- nature du marché:

QP

22.3 Eléments et structures secondaires en béton

22.31 Escaliers en béton armé

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 13501-2]
[NBN EN 1992-1-1]
[NBN EN 1992-2]
[Décision (96/603/CE)]

MATERIAUX

Critères de performance

- Résistance au feu : pour les escaliers sans fonction séparant / R 30 / R 60/ R 120 et pour les escaliers avec fonction séparant / REI 30 / REI 60 / REI 120 selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées). La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1992-1-2] en l'occurrence).
- Réaction au feu : un escalier en béton armé sans finition appartient à la classe de réaction au feu A1 (incombustible) sans essai préalable. La [Décision (96/603/CE)] établit que le béton prêt à l'emploi et les produits préfabriqués en béton armé et en béton précontraint avec une teneur en matière organique inférieure à 1% (pourcentage massique ou volumique, selon la valeur la plus élevée) appartient à la classe de réaction au feu A1 (incombustible) sans qu'aucun autre test ne soit nécessaire.

22.31.1 Escaliers en béton armé coulés sur place

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de l'ensemble des *** / escaliers / paliers / tous les éléments dont la face supérieure ont une inclinaison supérieure à 6\4, exécutés en béton coulé en place. En ce qui concerne les prescriptions générales en matière de charges d'exploitation, sécurité anti-incendie, modulation de l'escalier, etc. voir le chapitre 57.1 escaliers et garde-corps complets. Les éventuelles finitions d'escalier sont décrites dans un poste séparé du chapitre C:\Users\PHL\Desktop\CCT 1.01 regen\T4 Fermetures Finitions extérieures.docxC:\Users\PHL\Desktop\CCT 1.01 regen\T4 Fermetures Finitions extérieures.docx47.4 Revêtements de sol.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 206-1]
[NBN B15-001]
[NBN EN 206-9]
[NBN B 15-001]

- Exécution

[NBN B 15-400]
[NBN EN 13670]

MATERIAUX

SpécificationsQualité du béton selon la [NBN EN 206-1] et la [NBN B 15-001] . Pour le béton autoplaçant voir aussi la [NBN EN 206-9] : (voir également l'article 22.1)

Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale

minimum		minimum	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur
*** / C8\10 / C12\15 / C16\20 / C20\25 / C25\30 / C30\37 / C35\45 / C45\55 / C50\60 / C55\67 / C60\75 / C70\85 / C80\95 / C90\105 / C100\115	Béton armé	***/E0/EI/ EE1/EE2/ EE3/EE4/ EA1/EA2/ EA3	Pour béton traditionnel :***/S1/S2/S3/ S4/S5Pour Béton autoplaçant :***/SF1/ SF2/SF3	*** mm

Pourcentage d'armatures : *** kg / BE 500 S / BE 500 TS / DE 500 BS et *** kg BE 220 S au m^3 béton.

- Barres à adhérence améliorée pour les armatures principales [NBN A 24-302].
- Barres lisses pour les étriers [NBN A 24-302].

Treillis d'armature standards soudés par points [NBN A 24-303] en barres d'acier profilées de qualité / BE 500 S / BE 500 TS / DE 500 BS.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- L'étude est à charge *** / de l'entrepreneur / du maître de l'ouvrage / du bureau d'étude (voir également art. 22.1 Eléments de structure en béton)
- Les escaliers et les paliers sont coulés sur place en une seule / *** fois.
- Le décoffrage se fait au plus tôt *** jours après le coulage du béton / selon les directives de l'ingénieur.
- La période de cure est conforme aux exigences de la [NBN EN 13670] et de la [NBN B15-400] § F.8.5.

22.31.2 Escaliers préfabriqués en béton armé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de l'ensemble des escaliers et paliers qui sont préfabriqués et ensuite reliés à l'ouvrage de construction avec les moyens d'ancrage appropriés. En ce qui concerne les prescriptions générales en matière de charges d'exploitation, de sécurité anti-incendie, de modulation de l'escalier, etc. voir le chapitre 57.1 escaliers et garde-corps. Les éventuelles finitions d'escalier sont décrites dans un poste séparé du chapitre 47.4 Revêtements de sol.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 14843]
[NBN B 21-611]

MATERIAUX

L'ensemble des matériaux, des éléments porteurs et des assemblages doivent satisfaire aux charges d'exploitation préalablement indiquées (voir également l'art. 22.1 éléments de structure en béton).

Spécifications

- Conformes aux normes [NBN EN 14843] et aux exigences de la norme [NBN B 21-611]
- Forme et dimensions : conformément aux indications sur les plans
- Charges d'exploitation : ***
- Classe d'environnement : ***
- Eléments d'ancrage : *** / avec dispositif de rupture thermique - système à soumettre pour approbation

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les escaliers et les paliers sont transportés et placés en concertation étroite entre l'entrepreneur et le fabricant. Les éléments sont posés en respectant les cotes de niveau des planchers. Les appuis et les éléments d'ancrage sont déterminés en concertation avec l'auteur de projet, l'ingénieur, l'entrepreneur et le fabricant. Sur la base des décisions prises, le fabricant établit ses plans de coffrage et d'armature et les soumet pour approbation avant la mise en production.

22.31.2c Escaliers préfabriqués en béton armé

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Conformes aux normes [NBN EN 14843] et aux exigences de la norme [NBN B 21-611]

- Finitions

• Coffrage : ~~coffrage rugueux béton /~~ lisse de décoffrage en béton apparent

- Options

• Résistance au feu : pour les escaliers sans fonction séparant R60 et pour les escaliers avec fonction séparant REI 60

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Notes d'exécution complémentaires

- Dans les marches, on intégre une bande antidérapante en caoutchouc
- Les paliers sont équipés de dalles podotactiles présentant les caractéristiques suivantes : voir recommandations de l'article 22.31 (PMR)

MESURAGE

- unité de mesure:

1. escaliers par marche

2. paliers au m² pour les paliers

- code de mesurage:

Une distinction est faite faite entre les marches droites et tournantes

Les limons et le chemin d'escalier sont compris dans le prix unitaire.

- nature du marché:

QP

22.33 Balcons et terrasses en béton armé

DESCRIPTION

- Remarques importantes

Dans certains cas les balcons et terrasses peuvent faire l'objet d'exigences de comportement au feu :

- En vue de limiter la propagation de l'incendie par les façades, il convient (notamment pour les bâtiments moyens et élevés soumis à [AR 7-7-1994 et ses modifications]) de prévoir un élément de construction résistant au feu à la jonction entre la façade et la paroi du compartiment (horizontale ou verticale). Une des solutions est la réalisation d'une saillie horizontale présentant au moins E 60 d'une longueur minimale de 60 cm.
- Les terrasses d'attente accessibles aux échelles du service d'incendie doivent présenter une résistance au feu suffisante (par exemple REI 60 pour les bâtiments moyens soumis à [AR 07-07-94] et ses modifications)

>Remarque :
Les revêtements de balcons, coursives et terrasses présentent la classe $B_{ROOF}(t1)$ (performance au feu extérieur) (par exemple pour les bâtiments soumis à [AR 07-07-94]et ses modification]) : voir tome 4.

22.33.2 Balcons et terrasses préfabriqués en béton armé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les éléments en encorbellement : balcons / galeries / corniches / auvents qui sont préfabriqués et sont ensuite intégrés dans la construction portante avec les moyens appropriés.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 13369]
[NBN B 21-600]

MATERIAUX

L'ensemble des matériaux, des éléments de support et des assemblages doivent satisfaire aux charges d'exploitation et à la classe d'environnement indiquées préalablement (voir également l'art. 22.1 éléments de structure en béton).

Spécifications

- Conformes aux normes [NBN EN 13369] et [NBN B 21-600]
- Forme et dimensions : conformément aux indications sur les plans
- Charge d'exploitation : 5 KN/m²
- Classe d'environnement : ***
- Coffrage : ~~/ béton rugueux / lisse de décoffrage béton apparent /~~ béton architectonique
- Eléments d'ancrage : avec dispositif de rupture thermique - système à soumettre pour approbation

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les éléments de / balcons / débordements de rive de toiture sont transportés et placés en concertation étroite entre l'entrepreneur et le fabricant. Les éléments sont posés en respectant les cotes de niveau des planchers. Les appuis et les éléments d'ancrage sont déterminés en concertation avec l'auteur de projet, l'ingénieur, l'entrepreneur et le fabricant. Sur la base des décisions prises, le fabricant établit ses plans de coffrage et d'armature et les soumet pour approbation avant la mise en production (voir également l'art. 22.1 éléments de structure en béton).

22.33.2a Balcons et terrasses préfabriqués en béton armé

MESURAGE

- unité de mesure: au m²

- nature du marché:QP

23 Eléments de structures en acier

23.1 Eléments de structures en acier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "éléments de structure en acier" comprend tous les travaux et fournitures pour la réalisation des ouvrages de construction en acier, y compris tous les systèmes d'assemblage, l'exécution proprement dite, tous les boulonnages, le raccordement au gros-œuvre, les ancrages, les accessoires, la protection contre la corrosion, … Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste, doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le cas échéant, l'établissement de l'étude de stabilité et les dessins d'exécution;
- la préparation et l'usinage de l'acier en atelier (couper, plier, …), y compris tous les assemblages par soudure et boulonnage;
- la protection contre la corrosion, par métallisation, galvanisation à chaud et/ou systèmes de peinture antirouille ...
- la fourniture et le montage des éléments de construction en acier sur chantier, y compris tous les dispositifs d'assemblage, d'appui et d'ancrage.

Attention

- Les éléments d'escalier, les balustrades ou les éléments de façade en acier sont décrits dans le tome 4 fermetures de façade et finition.

Le constructeur est tenu de prendre, dans l'atelier et sur chantier, toutes les précautions nécessaires pour prévenir toute déformation des éléments pendant leur manutention. Il attache une importance particulière aux dimensions des éléments, à leur niveau et fléchissement ainsi qu'aux pénétrations pour les conduites et les fourreaux. Il faut absolument éviter de rectifier des éléments déjà assemblés. Au cours de leur production, les éléments sont pourvus des réservations ou des pénétrations nécessaires conformément aux indications sur les plans.

On ne peut en aucun cas effectuer des perforations par forage, fraisages ou au chalumeau sans l'autorisation préalable de l'auteur de projet ou du bureau d'étude chargé de l'étude de stabilité. Pour les marquages provisoires, on utilise des peintures ou des marqueurs effaçables à l'eau. Les peintures à l'huile et autres ne sont pas autorisées, elles risquent de donner lieu à des défauts de galvanisation.

- Remarques importantes

L 'entrepreneur exécute les travaux conformément aux règles de bonne pratique. En cas de controverse en ce qui concerne les critères de qualité ou les tolérances d'application, seules les normes les plus récentes sont contraignantes.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

NORMES DE RÉFÉRENCE

[NBN EN 1990] - Eurocode 0 : Bases de calcul des structures

[NBN EN 1991] - Eurocode 1 : Actions sur les structures (Comprend 10 parties : -1-1 à -1-7, -2 à -4)

[NBN EN 1993] – Eurocode 3 – Calcul des structures en acier (comprend 20 parties : -1-1 à -1-12,- 2, -3-1, -3-2, -4-1 à -4-3, -5 et -6)

[NBN EN 10020] - Définition et classification des nuances d'acier

[NBN EN 10021] - Conditions générales techniques de livraison de livraison des produits en acier

[NBN EN 10024] - Poutrelles en I à ailes inclinées laminées à chaud - Tolérances de forme et de dimensions

[NBN EN 10025] - Produits laminés à chaud en aciers de construction (Comprends 6 parties -1 à -6)

[NBN EN 10029] - Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm - Tolérances sur les dimensions, la forme etla masse

[NBN EN 10027] - Systèmes de désignation des aciers (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10034] - Poutrelles I et H en acier de construction - Tolérances de formes et de dimensions

[NBN EN 10048] - Feuillards laminés à chaud - Tolérances de dimensions et de forme

[NBN EN 10052] - Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux

[NBN EN 10055] - Fers T en acier à ailes égales et à coins arrondis en acier laminés à chaud - Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions

[NBN EN 10056] - Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10067] - Plats à boudin laminés à chaud - Dimensions et tolérances sur la forme, les dimensions et la masse

[NBN EN 10079] - Définition des produits en acier

[NBN EN 10088] - Aciers inoxydables (Comprend 3 parties -1 à -3)

[NBN EN 10326] - Bandes et tôles en aciers de construction doux revêtues en continu par immersion à chaud - Conditions techniques de livraison

[NBN EN 10327] - Bandes et tôles en acier doux revêtues en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison

[NBN EN 10143] - Tôles et bandes en acier revêtus d'un métal en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme

[NBN EN 10169] - Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison

[NBN EN 10204] - Produits métalliques - Types de documents de contrôle

[NBN EN 10210] - Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins - (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10218] - Fils et produits tréfilés en acier - Généralités (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10219] - Profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10221] - Classes de qualité de surface des barres et fils machine laminés à chaud - Conditions techniques de livraison

[NBN EN 10228] - Essais non destructifs des pièces forgées en acier (Comprend 4 parties -1 à -4)

[NBN EN 10229] - Evaluation de la résistance des produits en acier à la fissuration induite par l'hydrogène (HIC)

[NBN EN 10238] - Produits en aciers de construction grenaillés et prépeints par traitement automatique

[NBN EN 10243] - Pièces forgées par estampage en acier - Tolérances dimensionnelles (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10250] - Pièces forgées en acier pour usage général (Comprend 4 parties -1 à -4)

[NBN EN ISO 9445] - Acier inoxydable laminé à froid en continu - Tolérances sur les dimensions et la forme (Comprend 2 parties -1 et -2)

[NBN EN 10271] - Produits plats en acier, revêtus de zinc-nickel (ZN) par voie électrolytique - Conditions techniques de livraison

[NBN EN 10277] - Produits en acier transformés à froid - Conditions techniques de livraison (Comprend 5 parties -1 à -5)

[NBN EN 10278] - Dimensions et tolérances des produits en acier transformé à froid

[NBN EN ISO 377] - Acier et produits en acier - Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques

[NBN EN ISO 7799] - Matériaux métalliques -- Tôles et feuillards d'épaisseur inférieure ou égale à 3 mm -- Essai de pliage alterné

[NBN EN 10253] - Raccords à souder bout à bout - Partie 1: Acier au carbone pour usages généraux et sans contrôle spécifique

[NBN EN ISO 544] - Produits consommables pour le soudage - Conditions techniques de livraison des matériaux d'apport et des flux - Type de produit, dimensions, tolérances et marquage

[NBN EN ISO 3580] - Produits consommables pour le soudage - Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers résistant au fluage - Classification

[NBN EN 1600] - Produits consommables pour le soudage - Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées - Classification

[NBN EN ISO 21952] - Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes, fils, baguettes et dépôts pour le soudage à l'arc sous gaz de protection des aciers résistant au fluage - Classification

[NBN EN ISO 17633] - Produits consommables pour le soudage - Fils et baguettes fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans protection gazeuse des aciers inoxydables et des aciers résistant aux températures élevées - Classificatio

[NBN EN ISO 17634] - Contrôle non destructif des assemblages soudés - Règles générales pour les matériaux métalliques

[NBN EN ISO 14343] - Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes, électrodes en feuillard, fils d'apport et baguettes de soudage, pour le soudage à l'arc des aciers inoxydables et des aciers résistant aux températures élevées - Classification

[NBN EN ISO 16834] - Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes, fils, baguettes et dépôts pour le soudage à l'arc sous flux gazeux des aciers à haute résistance - Classification

[NBN EN ISO 18276] - Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes fourrés pour le soudage à l'arc avec ou sans gaz de protection des aciers à haute résistance - Classification

[NBN EN 12536] - Produits consommables pour le soudage - Baguettes pour le soudage aux gaz des aciers résistant au fluage - Classification

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE

[NBN EN 1993]

[NBN EN 1994]

[NBN EN 1090]– Exécution des structures en acier et des structures en aluminium (Comprend 2 parties : -1 et-2)

[NBN EN ISO 9015] - Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques - Essais de dureté (Comprend 2 parties : -1 et -2)

[NBN EN 1792] - Soudage - Liste multilingue de termes concernant le soudage et les techniques connexes

[NBN EN ISO 8249] - Soudage -- Détermination de l'Indice de Ferrite (FN) dans le métal fondu en acier inoxydable austénitique et duplex ferritique-austénitique au chrome-nickel

[NBN EN ISO 9692-2] - Soudage et techniques connexes -- Préparation de joints -- Partie 2: Soudage à l'arc sous flux en poudre des aciers

[NBN EN 1011] - Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques (Comprend 8 parties : -1 à -8)

[NBN EN 1708] - Soudage - Descriptif de base des assemblages soudés en acier -(Comprend 3 parties : -1 à -3)

[NBN EN 25817] - Assemblages en acier soudé à l'arc - Guide des niveaux d'acceptation des défauts

[NBN EN ISO 15607] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Règles générales

[NBN EN ISO 15609] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Descriptif d'un mode opératoire de soudage (Comprend 5 parties : -1 à -5)

[NBN EN ISO 15610] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Qualification basée sur des produits consommables soumis à essais

[NBN EN ISO 15611] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Qualification sur la base de l'expérience en soudage

[NBN EN ISO 15612] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Qualification par référence à un mode opératoire de soudage standard

[NBN EN ISO 15614] - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage (Comprend 13 parties : -1 à -13)

[NIT 238]

MATERIAUX

NUANCE D'ACIER - catégories de qualité

L'acier satisfait aux prescriptions de l' [NBN EN 1993] . Le choix de la qualité d'acier se fait suivant les prescriptions de l' [NBN EN 1993-1-10].

Les profils sont respectivement du type :

- profils en I : IPE / IPN
- poutrelles Grey à ailes parallèles : désignation HEA / HEB / HEM
- cornières : équilatérales / non-équilatérales
- profils en T :équilatéraux / non-équilatéraux
- Profils en Z :***
- Profils tubulaires : tuyaux ronds sans soudures / tuyaux carrés / tuyaux rectangulaires
- Barres pleines :barres rondes / barres carrées
- Tôle d ' acier : tôle d ' acier galvanisé
- Nuance d'acier : S235 / S 275 / S 355 / S 420 / S460*(selon la limite élastique en N/mm2 [NBN EN 10025])*
- Qualité : désignation JR / J0 / J2 / K2 / N / NL / M / ML / W / P / Q / QL / QL1 (*[NBN EN 10025]*)

- Acier inoxydable : les éléments en acier inoxydable doivent être conformes à l' [NBN EN 10088]
- Forme et dimensions : selon les indications sur les plans / selon les dessins d'exécution à soumettre en temps utile.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

ETUDE

Le cahier spécial des charges doit mentionner les modalités d ' entreprise en ce qui concerne l ' étude de stabilité et les détails :

Choix opéré : Option1 : étude à charge du maître de l'ouvrage ~~/ Option 2 : étude à charge de l'entrepreneur~~

***Option 1: étude à charge du maître de l'ouvrage

-
Les éléments de structure en acier sont exécutés conformément aux documents de travail annexés au dossier d'adjudication (plans, cahiers des charges, bordereaux, dessins de détail). L'entrepreneur est toutefois tenu de vérifier s'il est possible d'exécuter les ouvrages conformément aux documents d'exécution et/ou s'il n'y a pas d'incompatibilités entre les différents documents. Avant de commencer les travaux, il met l'auteur de projet au courant de ses éventuelles remarques à ce sujet.

***Option 2 : étude à charge de l'entrepreneur

-
Les frais pour la réalisation de l'étude des éléments de construction en acier sont compris dans le prix de l'entreprise. Les dessins d'exécution établis par l'ingénieur, que l'entrepreneur a chargé de l'étude de stabilité, sont soumis à l'approbation de la direction des travaux avant le début des travaux et au plus tard deux mois après l'attribution des travaux. Ils sont établis conformément aux indications données dans les documents d'adjudication (plans, cahiers des charges, bordereaux, ;..) et complétées par les prescriptions d'exécution définies dans la[NBN EN 1090]et Eurocode 3 [NBN EN 1993] et informations dans la série des normes [NBN A 24].

méthode de calcul

Les calculs sont exécutés conformément aux Eurocodes et en particulier conformément aux différentes parties de l'Eurocodes 3 : Calcul des structures en Acier [NBN EN 1993]. Les sollicitations à prendre en compte sont détaillées dans les différentes parties de l'Eurocode 1 : [NBN EN 1991] .

Sur simple demande, les données nécessaires pour l ' établissement du prix d ' entreprise sont fournies par l ' ingénieur-structure. L ' entrepreneur soumet ses propres dessins de détail et d ' exécution concernant les constructions métalliques à l ' approbation du bureau d ' étude et/ou du maître de l ' ouvrage. Ces documents doivent être remis dans un délai qui permette la réalisation des ouvrages conformément au planning général et compte tenu des délais nécessaires au contrôle et à l ' approbation .

À l ' attention de l ' auteur de projet

Uniquement admissible pour les constructions de moindre importance.

Critères de performance

Résistance au feu : pour les éléments porteurs structurels R 60 selon la [NBN EN 13501-2] (et les normes d'essais qui y sont référencées) ou Rf 1h selon la [NBN 713 020] tant qu'elle est encore
d'application. La résistance au feu peut également se déterminer par calcul conformément aux Eurocodes structuraux (la [NBN EN 1993-1-2] en l'occurrence). (rem. les poutres, les éléments de charpentes, les colonnes,... en acier n'ont pas de fonction séparant EI)

dessins de DETAIL

Les ouvrages sont réalisés conformément aux dessins de détail et en utilisant des pièces dont la section se rapproche le plus possible des indications sur les dessins, en particulier en ce qui concerne leur aspect. Au moment du relevé des mesures sur place, tous les détails sont discutés avec l ' auteur de projet; toute modification à l ' aspect esthétique des éléments, soit pour des raisons constructives soit pour des raisons de stabilité, doit préalablement être soumise à l ' auteur de projet.

manutention

Avant l' exécution, le constructeur doit contrôler si les profils en acier sont parfaitement rectilignes afin d' éviter tout gauchissement ou déformation. Les découpes à l' oxycoupeur doivent être soigneusement parachevées (enlèvement des ébarbures, fraisage, etc.) afin d' obtenir une découpe parfaitement lisse. Les éléments sont débarrassés de toute saleté, huile, graisse et autres souillures ainsi que de la rouille non adhérente au moment de la mise en œuvre.

Toutes les opérations telles que le planage et le dressage des pièces, le forgeage et le pliage à chaud, la mise à forme, le recuit, le découpage, tous les assemblages par soudures, boulons, vis, la préparation des trous, etc. doivent être exécutées en conformité avec les normes NBN en vigueur.

assemblages

Sauf dispositions contraires sur les plans de détail et/ou dans le cahier spécial des charges, le mode d' assemblage des différents éléments entre eux (par soudure, boulonnage, goupilles soudées, rivetage, …) est proposé par l' entrepreneur, étayé, s' il y a lieu, par les calculs nécessaires. Les calculs pour les assemblages sont effectués conformément aux prescriptions de la partie 8 de l'Eurocode 3 [NBN EN 1993-1-8] . Le mode d' exécution doit en outre satisfaire aux critères d ' ordre général suivants :

L' entrepreneur veille à ce que les systèmes d' assemblages appliqués soient parfaitement compatibles avec les autres éléments structurels, techniques et/ou de finition qui composent l ' ouvrage de construction.

Les assemblages doivent prévenir tout déplacement des pièces.

Les éléments d' un ouvrage qui sont représentés en une seule pièce sur les plans ne peuvent pas être constitués de différentes pièces assemblées par soudure, ou tout autre mode d' assemblage.

Toutes les faces qui se touchent sont parfaitement planes et dressées. L' aplanissement et le dressage sont effectués à la machine à dégauchir ou à la lamineuse à l' exclusion du martèlement ou du battage.

Toutes les pièces qui, selon les indications sur les plans, doivent aboutir contre d' autres éléments, les fourrures sous renforts, sous cornières de fixation, sous goussets, etc., les renforts, plaques de soudage, … sont coupées aux dimensions exactes et égalisées, à bords droits et bien jointifs. Le découpage ou le raccourcissement des éléments se fait sans provoquer de fissures, déchirures ou autres déformations du métal.

Les jambes des cornières de fixation appliquées en paires aux extrémités des éléments doivent se situer totalement dans le même plan afin d' assurer un contact parfait sur toute la surface.

Les joints doivent être achevés de niveau afin que les assemblages bout à bout soient bien fermés, et plus particulièrement aux endroits mis sous tension.

Pour les éléments à charnière, les pièces sont assemblées à l' aide d' étriers de forme cylindrique; les assemblages rigides sont réalisés à l' aide de crampons ou de broches.

Sauf dispositions spécifiques sur les plans de détail et/ou dans le cahier spécial des charges, les assemblages en ateliers sont proposés par l' entrepreneur, et se font par soudure[NBN EN 1993-1-8]

Les assemblages pour le montage des éléments préfabriqués sur chantier, sauf dispositions spécifiques sur les plans de détail et/ou dans le cahier spécial des charges, sont proposés par l' entrepreneur, et se font par soudure[NBN EN 1993-1-8]

A. assemblages boulonnés

Les assemblages boulonnés sont effectués conformément à l' [NBN EN 1993-1-8]. Les trous des boulons doivent être soigneusement forés, leur diamètre étant de 1 mm supérieur à celui du boulon.

Spécifications

Il convient que les vis, écrous et rondelles soient conformes aux exigences données en §1.2.4, Normes de référence du Groupe 4 de l' [NBN EN 1993-1-8] .

B. assemblages par soudure

Les assemblages par soudage se font, en principe, exclusivement à l'atelier, dans des conditions favorables et par un soudeur compétent. Lorsque, moyennant l' approbation de l' ingénieur conseil, suite à des adaptations réalisées sur chantier, il est indispensable de souder sur place, cela se fait dans les meilleures conditions climatiques et la soudure doit être protégée contre l' oxydation par métallisation. L' entrepreneur soumet un programme de soudage à l' approbation de l' auteur de projet. Les soudures sont de bonne qualité et sont effectuées selon les règles de l' art. Les pièces doivent être assemblées par soudure continue, sans interruptions ni vides. En particulier pour les pièces extérieures, une attention particulière est

attachée à une protection efficace contre la corrosion. Toutes les bavures de soudage, les éraflures et saillies sont soigneusement enlevées par brossage, aiguisage ou sablage et sont soigneusement poncées.

traitement a posteriori - PROTECTION CONTRE LA CORROSION - finition

Voir la rubrique 23.7 Traitement, protection et finition des aciers

fourniture - MONTAGE - appuis - ANCRAGES

Pour la livraison, les arêtes et parties saillantes sont protégées à l' aide de pièces de remplissage en bois ou matière synthétique.

Toutes les pièces sont solidement attachées et/ou ancrées aux ouvrages de construction attenants à l' aide de chevilles ou ancrages chimiques appropriés, de boulons, vis, écrous et contre-écrous afin d' obtenir un montage solide qui ne lâche pas, même lors d' un usage intensif.

Le constructeur organise l' ensemble de l' ouvrage de manière telle que, de tout temps et pendant toute la durée des manipulations nécessaires et possibles des divers éléments, la stabilité de l' ensemble et de chaque élément séparément soit garantie.

Lorsque les éléments doivent être vissés dans des blocs de construction apparents, des briques de parement mécaniques ou des éléments en béton apparent, le forage est effectué avec toute la prudence qui s' impose afin de ne pas endommager ni déchausser les briques ou les blocs de béton.

Les recommandations de l' auteur de projet en ce qui concerne la pose de membranes d' étanchéité et/ou d' isolation afin de prévenir les ponts d' humidité et/ou les ponts thermiques sont scrupuleusement respectées par l' entrepreneur. Lorsque ces recommandations ne sont pas mentionnées explicitement dans les documents d' exécution, l' entrepreneur s' informe avant de commencer ses travaux.

Toutes les pièces en métal appliquées pour l' ancrage des constructions extérieures sont inoxydables.

Sécurité

Conformément au chapitre 04.3 Mesures de protection, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en cette matière et les indications concrètes du coordinateur-réalisation seront scrupuleusement respectées.

Il convient en outre de se référer aux normes suivantes concernant la sécurité des ouvriers :

[NBN EN ISO 10882-1] - Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes -- Échantillonnage de particules en suspension et gaz dans la zone respiratoire des opérateurs -- Partie 1: Échantillonnage des particules en suspension (2011)

[NBN EN ISO 10882-2] - Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes -- Échantillonnage de particules en suspension et gaz dans la zone respiratoire des opérateurs -- Partie 2: Échantillonnage des gaz (2000)

[NBN EN ISO 11611] - Vêtements de protection utilisés pendant le soudage et les techniques connexes (2008)

[NBN EN 169] - Protection individuelle de l'œil - Filtres pour le soudage et les techniques connexes - Spécifications de transmission et utilisation recommandée (1993)

[NBN EN 175] - Protection individuelle - Equipements de protection des yeux et du visage pour le soudage et les techniques connexes (1997)

CONTRÔLES

La nuance et la qualité de l'acier doivent être approuvées préalablement. Les éléments qui présentent des défauts ou des dégradations des suites de la préfabrication, du transport et/ou de l'entreposage ne peuvent pas être mis en œuvre et sont évacués le plus rapidement possible aux frais de l'entrepreneur qui les remplacera par de nouveaux éléments.

23.11 Poutres en acier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit des poutrelles posées horizontalement et utilisées pour franchir des portées afin de supporter des cloisons, des plancher ou des éléments de toiture.

MATERIAUX

Les types mentionnés dans le métré sont donnés à titre indicatif et sont uniquement appliqués avec l'approbation explicite de l'ingénieur. Il est toujours possible que des adaptations doivent être effectuées aux plans de stabilité.

MESURAGE

- unité de mesure : Kg

- nature du marché : QP

23.3 Eléments et structures secondaires métalliques

23.32 Garde-corps et rampes métalliques

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

[NBN B 03-004]

24 Eléments de structures en bois

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN 225]
[NBN B 16-520]

[NBN EN 313-1]
[NBN EN 313-2]
[NBN EN 1313-1]
[NBN EN 1313-2]
[NBN EN 14081-1 + A1]
[NBN EN 14081-2]
[NBN EN 14081-3]
[NBN EN 14081-3]
[NBN EN 14374]
[ETAG 011]

[NBN EN 634-1]
[STS 00.13]
[STS 04.1]
[STS 04.2]
[STS 04.3]
[STS 04.4]

- Exécution

[NBN EN 336]
[NBN EN 390]
[NBN EN 1990]
[NBN EN 1991]
[NBN EN 1995]
[NBN EN 14250]

[STS 23]
[STS 23_ADD]

[STS 31]
[CSTC, n° 2011/4.6]

MATERIAUX

ELEMENTS PRIMAIRES DE STRUCTURE

Bois massif

- Le bois utilisé pour les éléments structurels doit être trié et marqué conformément à la [NBN EN 14081].
- Le bois utilisé provient de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.
- La qualité minimale du bois massif en usage structurel est C18 selon la [NBN EN 338].

- L'humidité du bois s'élève à 20 % maximum. Pour le bois de résineux d'une section supérieure à environ 6x15cm, l'humidité du bois ne peut s'élever qu'à 16 % lors du placement.
- Les dispositions de la [STS 04.1] et de la [STS 31] sont d'application.

Placage de bois composite ('laminated veneer lumber' – LVL - bois lamifie)

- Les dispositions de la [NBN EN 14374] sont d'application.
- Les éléments sont fabriqués à partir de feuilles de placage collées en bois de résineux.
- Après la fabrication, le taux d'humidité du LVL est de maximum 12 % et les éléments de LVL sont emballés dans une feuille de plastique, ce qui fait que le taux d'humidité ne peut plus subir de modifications durant le transport.
- Le bois utilisé provient de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.

Eléments composites légers

- Les éléments composites légers concernés sont des poutres et/ou des poteaux dont au moins un des éléments structurels est fabriqué en un matériau ligneux. Les éléments sont toujours composés d'une âme, de membrures et de connecteurs (par ex. poutres en I, treillis, …).
- Les dispositions de l'[ETAG 011] sont d'application.
- Le bois utilisé provient de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.

PAREMENTS

Parements ligneux

OSB

Il s'agit de panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB – Oriented Strand Board) qui sont appliqués comme parement des parois verticales, planchers et/ou toitures.

Ces panneaux sont constitués par différentes couches de lamelles de bois superposées (orientées dans un sens préalablement défini) qui sont liées entre elles par un agent de liaison.

- Les panneaux OSB satisfont aux exigences de la [NBN EN 300].
- Seuls les panneaux de la classe E1 concernant la teneur en formaldéhyde (selon la [NBN EN 717-2]) peuvent être appliqués.
- Le bois utilisé proviendra de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.
- Type de panneau selon la [NBN EN 300] : type OSB-3
- Epaisseur du panneau: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Dimensions: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Finition des chants : droit

MDF

Le Medium-Density Fibreboard (MDF) est un panneau stratifié avec une compacité semi-dure. Les fibres de bois sont séchées et liées entre elles au moyen de résines. Ces panneaux peuvent être appliqués comme parement des parois verticales et/ou planchers.

- Les panneaux MDF satisfont aux exigences de la [NBN EN 622]
- Seuls les panneaux de la classe E1 concernant la teneur en formaldéhyde (selon la [NBN EN 717-2]) peuvent être appliqués.
- Le bois utilisé proviendra de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.
- Type de panneau selon la [NBN EN 622] : MDF.HLS
- Densité (compression): min. 600 kg/m³

- Epaisseur du panneau: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Dimensions: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Finition des chants : droit

LVL

Il s'agit de panneaux en bois lamellé collé (LVL – Laminated Veneer Lumber) qui sont appliqués comme parement des parois verticales, planchers et/ou toitures. Ils sont constitués par différentes couches de placage à fils parallèles collées entre elles.

- Les panneaux satisfont aux exigences de la .
- Seuls les panneaux de la classe E1 concernant la teneur en formaldéhyde (selon la [NBN EN 120]) peuvent être appliqués.
- Le bois utilisé proviendra de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.
- Epaisseur du panneau: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Dimensions: voir plans et/ou étude de stabilité.
- Finition : poncé sur 2 faces

Plaques de plâtre

Plaques de plâtre enrobées de carton

Les plaques de parement en plâtre sont utilisées comme platelage intérieur et non structurel des parois verticales, planchers et toitures.

- Type : Type A / Type D (étanchéité fixée – performances acoustiques améliorées) / Type F (à cohésion améliorée de l'âme à haute température aussi appelée « plaque RF ») / Type P (plaques aptes à recevoir un enduit au plâtre) / Type H (à taux d'absortpion d'eau réduit) selon[NBN EN 520]
- Dimensions des plaques :
  - Epaisseur des plaques : 9,5/12.5/15/ *** mm
  - Largeur : au choix de l'entrepreneur
  - Longueur : au moins la hauteur libre du local
- Bords longitudinaux selon la [NBN EN 520] :
  - pour les plaques de type A, D, F et H : biseauté / aminci
  - pour les plaques de type P : droit
- Selon la Décision du 7 août 2003 (2003/593/CE) et les conditions qui y sont reprises, les plaques de parement en plâtre (sauf plaques perforées) appartiennent à la classe de réaction au feu A2-s1, d0 pour autant que ces plaques soient montées et fixées in situ selon des conditions bien précises :
  - Fixation mécanique sur une sous-structure en métal ou en bois ; la cavité entre les plaques et l'ossature peut rester libre ou être comblée au moyen d'un matériau isolant de la classe de réaction au feu A2-s1, d0.
  - Fixation directe ou collage sur un support continu présentant au moins une réaction au feu de classe A2-s1, d0.

Note à l'attention de l'auteur de projet

Pour les combinaisons disponibles, le type des bords longitudinaux et les dimensions des plaques, il est recommandé de consulter la documentation récente.

ISOLATION

Laine minérale

- Plaques semi-rigides en laine minérale selon la [NBN EN 13162]. Le matériau dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

- Le matériau d'isolation utilisé est approprié pour l'application dans les structures charpentées. L'affaissement des plaques d'isolation doit absolument être évité.
- Réaction au feu: classe A1 (classe euro selon la [NBN EN 13501-1])
- Facteur de résistance au transfert de la vapeur μ: 1 ou 2

LATTAGE DE FINITION INTERIEURE

Le lattage a une application non-structurelle. Il est prévu pour permettre la pose des panneaux de finition, la création de vides pour les canalisations, …

Lattage en bois

Type de bois: bois de résineux (épicéa, bois de pin, douglas, ..)

- Le bois utilisé provient de forêts gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément 02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.
- Humidité du bois 20 % maximum selon la [STS 04.1]
- Tolérance : classe 2 selon la [NBN EN 336]
- Epaisseur : voir plans
- Entraxe : 60 cm
- Lattage en métal
- Profilés métalliques en forme de U, en forme de C ou tubulaires
- Epaisseur : voir plans
- Entraxe : en fonction des largeurs des plaques de finition

MATERIAUX D'APPUI ET DE FIXATION

Les mesures nécessaires doivent être prises pour protéger les matériaux d'appui et de fixation contre la corrosion. Les dispositions du chapitre 4. Durabilité de l'[Eurocode 5] sont d'application. Le tableau 4.1 dans ce chapitre reprend les exigences minimales pour la protection des éléments de fixation contre la corrosion.

Sabots métalliques

Il s'agit des accessoires destinés à l'assemblage de plusieurs poutres ou à l'assemblage des poutres et des parois.

- Les sabots métalliques sont constitués de tôle d'acier galvanisé ou d'acier inoxydable.
- L'acier galvanisé possède une limité d'élasticité d'au moins 250 N/mm² et une résistance à la traction d'au moins 330 N/mm² (S250 GD).
- La galvanisation répond à la qualité Z275 selon la [NBN EN 10326].

Etriers de maintien

Il s'agit de connecteurs qui connectent les montants directement à la fondation pour augmenter la résistance au cisaillement des cloisons.

- Les étriers de maintien doivent être munis d'une protection contre la corrosion par galvanisation.

Vis

Il s'agit de vis et de tire-fonds destinés à l'assemblage des différents éléments de la structure en bois.

- Les vis satisfont aux dispositions de la [STS 31] et de la [NBN EN 14592].

Pointes

Il s'agit de pointes destinées à l'assemblage des différents éléments de la structure en bois.

- Les pointes satisfont aux dispositions de la [STS 31] et de la [NBN EN 14592].

Agrafes

Il s'agit d'agrafes destinées à l'assemblage des différents éléments de la structure en bois.

- Les agrafes satisfont aux dispositions de la [STS 31] et de la [NBN EN 14592].

Colles

Il s'agit de colles destinées à l'assemblage des différents éléments de la structure en bois.

- Les colles satisfont aux dispositions des normes [NBN EN 301] (colles UF, MUF et RF), [NBN EN 15425] (colles PU) ou [NBN EN 12436] (colles caséine).
- Si un contact avec l'eau n'est pas à exclure, une colle de type I (selon la NBN EN 301) doit être appliquée.
- En cas d'application de la colle en classes de service 1 et 2 (selon l'[Eurocode 5]), une colle de type II (selon la [NBN EN 301]) peut être appliquée.

Connecteurs à plaque métallique emboutie

Il s'agit de connecteurs dentelés à plaque métallique emboutie pour l'assemblage de plaques de construction en bois.

- Les connecteurs à plaque métallique emboutie satisfont aux dispositions de la [STS 31] et de la [NBN EN 14545].
- Les connecteurs à plaque métallique emboutie sont galvanisés (en moyenne 380 gr/m²).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

L'entrepreneur prend, dans l'atelier et sur le chantier, toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute déformation des éléments lors des travaux.

Les éléments qui présentent des défauts ou des dégâts suite à la production, au transport et/ou à l'entreposage ne sont pas placés et sont remplacés aussi rapidement que possible par de nouveaux éléments.

Lors de la production, les éléments sont équipés de toutes les réserves et de tous les percements nécessaires pour le passage de conduites comme spécifié sur les plans. Aucun percement ne peut être fait a posteriori dans les éléments sans l'accord préalable de l'architecte et/ou de l'ingénieur en stabilité.

Les éléments préfabriqués de paroi verticale, de plancher et de toit sont protégés lors de la livraison et sur le chantier de manière efficace contre d'éventuelles intempéries, l'humidité, la détérioration ou la pollution. Aucun contact avec le sol n'est autorisé.

Une membrane d'étanchéité à l'eau est placée entre la fondation et la lisse basse des cloisons afin d'éviter que la structure en bois n'absorbe l'humidité. Cette membrane est posée jusqu'au-dessus du niveau du sol achevé.

L'architecte indique dans le cahier spécial des charges, les plans et/ou les détails d'exécution où les membranes d'étanchéité à l'eau pour la prévention des ponts d'humidité doivent être prévues et où l'isolation pour la prévention des ponts thermiques doit être placée. Si ces données ne sont pas reprises dans le dossier d'appel d'offres, l'entrepreneur s'informe à ce sujet avant d'entamer les travaux.

L'entreprise exécute tous les dessins de travail et de production préparatifs.

L'entreprise pose les gaines vides pour l'alimentation électrique prévues dans l'épaisseur des éléments de structure en bois.

Tolérances

A moins que des tolérances plus strictes ne soient précisées dans le cahier spécial des charges, tous les éléments structurels en bois massif doivent satisfaire à la classe de tolérance 2 correspondant à la [NBN EN 336].

Pour le bois lamellé collé, il s'agit de la [NBN EN 390].

Le cas échéant, les éléments préfabriqués de structure en bois à connecteurs à plaque métallique emboutie doivent satisfaire aux exigences de la [NBN EN 14250].

Les exigences de tolérance présentées dans le tableau suivant sont respectées:

Ecart sur …	Ecart maximum admissible
la verticalité par étage	± 5 mm

la verticalité sur la hauteur totale de la construction	± 35 mm
la différence de niveau	± 3 mm ± 1 mm (*)
la planéité	± 5 mm / 2 m
les dimensions de la façade	± 10 mm / 10 m
l'équerrage de la façade	± 10 mm / 10 m
(*) Cette tolérance de ± 1 mm est d'application pour les applications adhérentes	

Etude

Le cahier spécial des charges doit mentionner les modalités d'entreprise en ce qui concerne l'étude de stabilité et les détails :

étude à charge de l'entrepreneur

Les frais pour la réalisation de l'étude des éléments de construction en bois sont compris dans le prix de l'entreprise. Les dessins d'exécution établis par l'ingénieur, que l'entrepreneur aura chargé de l'étude de stabilité, sont soumis à l'approbation de la direction des travaux avant le début des travaux et au plus tard deux mois après l'attribution des travaux. Ils sont établis conformément aux indications données dans les documents d'adjudication (plans, cahiers des charges, bordereaux, ;..) et complétées sur la base de la [NBN EN 1995].

PAREMENTS

Parements ligneux

- Les prescriptions d'exécution du fabricant doivent être suivies.

Plaques de plâtre

- Les prescriptions d'exécution du fabricant doivent être suivies.
- Exécution suivant 51.11.1a Parement en plaques/panneaux à base de plâtre.
- Aucune irrégularité (arêtes vives, rainures, bavures, …) ne peut rester visible.

Plaques de fibrociment

- Les prescriptions d'exécution du fabricant doivent être suivies.
- Exécution suivant 51.11.1a Parement en plaques/panneaux à base de plâtre.
- Aucune irrégularité (arêtes vives, rainures, bavures, …) ne peut rester visible.

Plaques de silicate de calcium

- Les prescriptions d'exécution du fabricant doivent être suivies.
- Si les plaques sont utilisées comme finition intérieure, exécution suivant 51.11.1a Parement en plaques/panneaux à base de plâtre.
- Aucune irrégularité (arêtes vives, rainures, bavures, …) ne peut rester visible.

ISOLATION

Laine minérale

- Le placement se déroule selon les règles de l'art et conformément aux directives du fabricant.
- Les plaques d'isolation sont découpées avec une largeur plus grande de quelques millimètres que la distance entre les éléments en bois, de sorte qu'elles puissent être placées en étant légèrement coincées et sans autres fixations.
- De même lorsque la lame doit être raccourcie dans l'autre sens, un léger surdimensionnement est respecté.
- Tous les joints d'étanchéité et/ou les jointoiements ouverts doivent être soigneusement comblés avec de la laine minérale en vrac et/ou soigneusement colmatés avec de la mousse isolante.

- Si l'épaisseur de couche prescrite est réalisée à l'aide de plusieurs couches, la pose doit être réalisée en couches croisées.

Flocons de cellulose

- Les flocons de cellulose sont placés selon les dispositions de la déclaration d'aptitude à l'utilisation (suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité) et selon les directives du fabricant.
- La densité minimale telle que définie dans la déclaration d'aptitude à l'utilisation (suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité) doit être respectée.
- L'isolation ne peut être placée que par une entreprise de placement qualifiée et contrôlée par le producteur.
- Pour les parois verticales et toitures:
    - Avant de procéder à l'insufflation de l'isolation, tous les joints d'étanchéité et toutes les ouvertures sont étanchés.
    - Par la suite, les orifices d'insufflation nécessaires sont percés dans un côté du compartiment.
    - Les flocons sont insufflés avec l'appareil d'insufflation approprié. Le compartiment doit être complètement rempli, la densité exigée doit être atteinte et les tassements maximaux tels que définis dans la déclaration d'aptitude à l'utilisation (suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité) ne peuvent pas être dépassés. Les contrôles de densité nécessaires sont effectués durant les travaux d'insufflation.
    - Si l'intérieur ou le bas du compartiment se compose d'un pare-vapeur peu rigide, il faudra, si nécessaire, prévoir au préalable des renforts horizontaux (voir prescriptions du fabricant) pour donner au pare-vapeur le soutien nécessaire au cours de l'insufflation.
    - Après les travaux d'insufflation, les orifices d'insufflation sont soigneusement étanchés avec une attention particulière pour l'étanchéité à l'air.
- Pour les planchers:
    - Méthode de travail identique à celle des parois verticales et des toitures ou, si l'isolation ne doit pas être placée sur la hauteur totale des solives, les flocons peuvent être appliqués par soufflage ouvert. Dans ce cas, l'entrepreneur a la liberté de choisir la méthode d'application de l'isolation.
- Les endroits où il est impossible d'insuffler des flocons de cellulose dans les alvéoles, seront déjà comblés de laine minérale au cours de l'édification.

Flocons de laine de bois

- Pour les parois verticales et toitures:
    - Avant de procéder à l'insufflation de l'isolation, tous les joints d'étanchéité et toutes les ouvertures sont étanchés.
    - Par la suite, les orifices d'insufflation nécessaires sont percés dans un côté du compartiment.
    - Les flocons sont insufflés avec l'appareil d'insufflation approprié. Le compartiment doit être complètement rempli, la densité exigée doit être atteinte et les tassements maximaux tels que définis dans la déclaration d'aptitude à l'utilisation (suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité) ne peuvent pas être dépassés. Les contrôles de densité nécessaires sont effectués durant les travaux d'insufflation.
    - Si l'intérieur ou le bas du compartiment se compose d'un pare-vapeur peu rigide, il faudra, si nécessaire, prévoir au préalable des renforts horizontaux (voir prescriptions du fabricant) pour donner au pare-vapeur le soutien nécessaire au cours de l'insufflation.
    - Après les travaux d'insufflation, les orifices d'insufflation sont soigneusement étanchés avec une attention particulière pour l'étanchéité à l'air.
- Pour les planchers:
    - Méthode de travail identique à celle des parois verticales et des toitures ou, si l'isolation ne doit pas être placée sur la hauteur totale des solives, les flocons peuvent être appliqués par soufflage ouvert. Dans ce cas, l'entrepreneur a la liberté de choisir la méthode d'application de l'isolation.

- Les endroits où il est impossible d'insuffler de la laine de bois dans les alvéoles, seront déjà comblés de laine minérale au cours de l'édification.

LATTAGE DE FINITION INTERIEURE

- L'épaisseur du lattage doit être adaptée à un encastrement parfait des éléments électriques (prises électriques, interrupteurs, …).

MATERIAUX D'APPUI ET DE FIXATION

Sabots métalliques

- Les plans de stabilité mentionnent les résistances caractéristiques minimales des sabots, le nombre et le type des pointes à utiliser.
- Les sabots font l'objet d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité, conformément à l'[ETAG 015].
  Avant le début des travaux, l'entrepreneur remet à l'ingénieur une documentation technique complète, accompagnée d'un exemplaire de la déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité. Cette documentation contient une liste des valeurs caractéristiques des résistances des sabots.

Etriers de maintien

- Les étriers de maintien doivent être placés conformément aux instructions du fabricant.

Connecteurs à plaque métallique emboutie

- Avant l'exécution, l'entrepreneur présente une fiche technique des connecteurs à plaque métallique emboutie.

24.2 Ensembles structuraux en bois

24.23 Charpentes de toiture en bois

24.23.2 Charpentes de toiture préfabriquées

24.23.2a Fermettes de toiture préfabriquées en bois massif

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La charpenterie de la toiture comprend les fermettes industrialisées préfabriquées constituant les structure de la toiture plate et des parois du penthouse.

Le travail comprend notamment :

- Tous les éléments d'assemblage et d'ancrage en métal nécessaires
- La protection contre l'humidité
- Les contreventements
- Les sabliéres,
- Tous autres éléments nécéssaires à la bonne éxécution de l'ouvrage.

- Localisation

Penthouse.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Il s'agit de fermes / fermettes préfabriquées en bois composées d'éléments en bois durablement traité, assemblés à l'aide de plaques d'assemblage en métal traité contre la corrosion.

Le système est couvert par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

Le dimensionnement est effectué selon la [NBN EN 1995]. Une note de calcul et un plan d'exécution avec indication des sections du bois seront soumis pour approbation à l'architecte pour chaque type de ferme.

Les fermes / fermettes préfabriquées doivent répondre à la [NBN EN 14250].

Spécifications

- Essence de bois: résineux
- Imprégnation : code d'homologation ABPB : A2

Par défaut, l'entreprise utilisera un bois résineux traité A2.1 (A2.2 pour le lamellé-collé), voire A1 si l'élément est entièrement situé dans le volume protégé du bâtiment (cas des charpentes isolées par la technique dite Sarking).

- Section éléments : conformément aux indications sur les plans
- Sections des fermes / fermettes (en mm) : selon indications sur plans de la firme productrice, dimensions selon la [NBN 219]
- Goussets : épaisseur minimale 1 mm

- Finitions

Finition du bois : scié

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'exécution se fait conformément aux indications sur les plans et répond aux [STS 31] :

- Les fermettes / fermes préfabriquées sont placées avec un espacement d'axe en axe de 0,60 m.
- Les éléments des fermes / fermettes sont assemblés à l'aide de plaques d'attache métallisées. Les goussets en acier doux sont munis de dents et présentent une épaisseur d'au moins 1 mm. Les goussets sont galvanisés (min. 350 gr/m²). La résistance à la corrosion est augmentée en enduisant les goussets d'une couche de peinture antirouille après la confection des fermes. Les plaques sont enfoncées dans le bois à l'aide d'un outillage spécial.
- Ces plaques sont dimensionnées de manière à ce qu'elles puissent reprendre la totalité des charges qui agissent sur les nœuds. En atelier, les plaques sont enfoncées dans le bois à la presse.
- Les assemblages par boulonnage et clouage sont conformes aux dispositions des [STS 31].
- L'ensemble est solidement assemblé et posé, en veillant à ce que les fermes / fermettes contre les murs pignons soient placées à environ 3 cm du mur et que les tirants horizontaux de toutes les fermes soient parfaitement de niveau.
- La panne faîtière en une seule pièce est clouée entre les sommets des fermettes.

- Notes d'exécution complémentaires

- Les fermes / fermettes sont ancrées au gros œuvre suivant les indications du fabricant.
- Les fermes / fermettes sont assemblées au moyen de chaînes en bois d'une section de :
- Les sablières sont ancrées au gros œuvre à l'aide de tiges filetées en inox.
- Le contreventement est réalisé suivant les indications de la firme productrice.

CONTRÔLESPARTICULIERS

Les faces inférieures de toutes les fermes / fermettes se situeront dans le même plan afin de faciliter la fixation éventuelle des plaques de revêtement.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est effectué comme suit :

- unité de mesure: m²

- code de mesurage : surface net à couvrir (versant de toiture)

- nature du marché: QP

26.1 Etanchéisation aux matières liquides

26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit des barrières d'étanchéité nécessaires dans la maçonnerie d'élévation pour parer à l'humidité ascensionnelle. Sous réserve des prescriptions dans le cahier spécial des charges et/ou les détails d'exécution, l'entrepreneur doit veiller à ce que d'aucune manière l'eau de l'extérieur ou de l'infrastructure ne puisse s'infiltrer dans la superstructure. A cet effet, une barrière d'étanchéité est posée à tous les endroits par où l'humidité ascensionnelle pourrait monter dans la superstructure. Le prix de ces étanchéités est compris dans le prix de la maçonnerie.

Il s'agit également de la fourniture et de la pose de l'isolation contre l'humidité, barrage d'étanchéité entre la coulisse et le mur de parement, en vue de l'évacuation efficace des eaux de pluie et/ou de condensation. L'étanchéité est appliquée à la base des coulisses, à tous les endroits où le vide est interrompu et à tout passage de la feuille extérieure du mur creux d'un environnement intérieur à un environnement extérieur (par ex. murs en butée, pénétrations de toiture pour cheminées etc.).

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

- NORMES DE RÉFÉRENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES

[NIT 224]

[NIT 210]

[NIT 190]- Protection des constructions enterrées contre l'infiltration des eaux de surface (CSTC, 1993)

[NIT 210] - L'humidité dans les constructions : Particularités de l'humidité ascensionnelle (CSTC, 1998)

MATERIAUX

Lorsque le matériau d'étanchéité n'est pas spécifié dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur choisit parmi les produits mentionnés ci-dessous, dans la mesure où ils sont compatibles avec les prescriptions du fabricant, la nature de l'application et les matériaux de façade utilisés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'étanchéité est appliquée sur toute la superficie de l'élément de construction à isoler, les profils correspondront aux dessins de détail. Lorsque le niveau n'est pas horizontal, l'étanchéité est posée en gradins qui se superposent et se chevauchent. Les faces de contact sont suffisamment propres et lisses de façon à ne pas perforer la membrane. Sous la membrane d'étanchéité, on applique une couche d'assise d'un centimètre d'épaisseur à l'aide de mortier. Les lés sont posés conformément aux prescriptions du fabricant et avec un chevauchement d'au moins 10 cm et assemblés sur toute leur surface par collage ou soudage à froid – le collage ou le soudage n'est pas nécessaire pour les menbranes anti-capillaires. Les faces à encoller doivent être propres et sèches.

Voir également les prescriptions d'exécution chapitre 21.00.

La membrane d'étanchéité est pliée de façon telle que l'écoulement des eaux soit dirigé vers l'extérieur. L'isolation recouvre la largeur complète de la feuille extérieure du mur creux. Là où le niveau extérieur n'est pas horizontal, l'isolation est posée en gradins par couches de recouvrement superposées. La pose et le pliage de ces couches assurent en outre l'écoulement des eaux vers le bas. L'isolation sest complètement soutenue dans les coulisses par une bande d'isolation chanfreinée, non capillaire et imputrescible. Précisément au-dessus de cette isolation, des joints montants sont laissés ouverts dans la maçonnerie de parement afin de permettre l'évacuation des eaux. La différence de niveau entre l'assise du mur de contre-façade et la feuille extérieure du mur creux est d'au moins 10 cm. Les chevauchements nécessaires et le mode d'assemblage correspondent à la nature du produit.

À l'attention de l'auteur de projet

Consulter l'A.T.G. du produit et/ou préconiser les membranes préformées aux pieds des jambages et aux angles.

26.11.1 Membranes souples - Membranes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Conformément aux dispositions du chapitre 26.11

26.11.1d Couches d'étanchéité - caoutchouc de butyle

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Pour les membranes anticapillaires :

L'étanchéité consiste en une couche de caoutchouc de butyle, un élastomère à insaturation réduite, qui est obtenu par copolymérisation à basse température d'isobutylène et de quantités réduites d'isoprène. L'allongement à la rupture est d'au moins 400%. L'épaisseur de la feuille de butyle est d'au moins 1,5 mm.

Pour l'étanchéité dans les coulisses :

La membrane d'étanchéité consiste en une couche de caoutchouc de butyle, un élastomère à insaturation réduite, qui est obtenu par copolymérisation à basse température d'isobutylène et de quantités réduites d'isoprène. L'allongement à la rupture sest d'au moins 400%. L'épaisseur de la feuille de butyle est d'au moins 1,5 mm.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Pour les membranes anticapillaires :

Les bandes sont posées avec un chevauchement d'au moins 10 cm. Les bandes de chevauchement sont éventuellement collées entre elles sur toute la surface au moyen d'une bande adhésive et d'une solution de caoutchouc.

Pour l'étanchéité dans les coulisses :

Les chevauchements nécessaires et le mode d'assemblage correspondent à la nature du produit. Les lés sont posés avec un chevauchement d'au moins 10 cm. Les chevauchements sont assemblés sur toute leur surface à l'aide d'une bande adhésive et d'une solution de caoutchouc.

Type de pose de la membrane: ~~Posée /~~ insérée / collée

- **(soit)**

1. Posée: La couche d'étanchéité sera posée sur toute la largeur du mur creux.

- (soit)

2. Insérée: La couche d'étanchéité sera insérée sur au moins 5 cm dans le mur de contre-façade.

- (soit)

3. Collée: Au cas où l'isolation ne pourrait s'insérer dans le mur de contre-façade, elle sera collée sur une hauteur d'au moins 15 cm contre le mur de contre-façade. La différence de hauteur entre l'assise dans le mur de contre-façade et le mur intérieur sera d'au moins 10 cm.

- Notes d'exécution complémentaires

Pour les membranes anticapillaires :

L'étanchéité des pieds de murs creux : La différence de hauteur entre l'assise du mur de contre-façade

et le parement extérieur sera d'au moins 10 cm.

MESURAGE

- unité de mesure : -

- code de mesurage : Compris dans le prix unitaire de la maçonnerie enterrée, à ventiler selon l'épaisseur de la membrane

- nature du marché : PM

26.12 Traitements d'étanchéisation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne le traitement des murs contre l'humidité ascensionnelle (et/ou de pénétration). Les travaux comprennent la préparation de la surface et le traitement proprement dit ainsi que la fourniture des produits. Les systèmes satisfont aux prescriptions de la [NIT162], l'entrepreneur devant juger de l'efficacité de la méthode proposée. Le système est soumis à l'approbation de l'auteur de projet.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

• NORMES DE RÉFÉRENCE ou equivalence normes europeennes

[NIT 210] - L'humidité dans les constructions : Particularités de l'humidité ascensionnelle (CSTC, 1998)

26.12.1 Cimentage

26.12.1a Etanchéité - cimentage

DESCRIPTION

- Localisation

Murs extérieurs enterrés en contact avec les terres

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les faces extérieures des murs en maçonnerie enterrée en contact avec les terres sont enduites d'un mortier qui répond à la catégorie M1 selon [NBN B 14-001] (composition au moins 400 kg de ciment, classe de résistance 42,5 HSR par m3 de sable sec, soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'épaisseur de la couche d'enduit est d'au moins 10 mm. Si le gel est à craindre, l'entrepreneur ajoute dans le mortier un produit antigel ou un accélérateur de prise. Après durcissement, le cimentage est protégé soit à l'aide de 2 couches de goudron, soit à l'aide de deux couches de vernis activé au bitume [NBN B 46-002] à raison de 200 à 400 g/m2 par couche.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Surface nette du mur à traiter, le cimentage des parois et du fond des éventuels soupiraux ou bouches de ventilation est compté dans la quantité prévue pour le cimentage des murs.

- nature du marché:QP

26.12.2 Badigeonnage

26.12.2a Etanchéité - badigeonnage

DESCRIPTION

- Localisation

Murs extérieurs enterrés en contact avec les terres

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Après durcissement, le cimentage est protégé soit à l'aide de 2 couches de goudron, soit à l'aide de deux couches de vernis activé au bitume [NBN B 46-002] à raison de 200 à 400 g/m2 par couche.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage: Surface nette du mur à traiter,

- nature du marché:QP

26.4 Isolation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le présent titre concerne les travaux d'isolation tant pour raison thermique qu'acoustique.

Les travaux d'isolation sont prescrits au sein de tomes spécifiques suivant leur application.

Le présent titre concerne les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 2 (entre 2 dalles, derrière un parement maçonné...) ainsi que les isolants entre les éléments de structure et la terre.

Pour l'isolation des murs creux de façade, la conception de la coulisse doit correspondre aux modalités d'exécution du parement (voir les conditions générales au chap. 21.3 Maçonneries de parement).

> Remarque:

On consultera les tomes suivants en ce qui concerne:

- Tome 1 : les isolants sous dalles de sol ainsi que les isolants sous fondation ou latéralement entre fondation et terre.
- Tome 3 : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 3 (entre structure et étanchéité de toiture...)
- Tome 4 : les isolants à l'extérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (derrière bardage, en faux-plafond extérieur...)
- Tome 5 : les isolants à l'intérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (sous chape, isolation par l'intérieur, isolation dans l'épaisseur de la toiture, en cloisons, en faux-plafonds...)

- Remarques importantes

Hygrothermie

La composition des parois constituant l'enveloppe du bâtiment doit se faire en tenant compte des caractéristiques globales des différents matériaux les composant, notamment, du point de vue hygrothermique, la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de l'écran à l'air et à la vapeur placé du côté chaud de l'isolant ainsi que celle des matériaux constituant la structure ou ossature portante, l'éventuel pare-pluie ainsi que le parement, le bardage ou enduit extérieur.

Performance thermique

Une fois les matériaux mis en œuvre, la résistance thermique globale des parois concernées doit satisfaire aux exigences de la réglementation PEB – voir § 0.06.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

32.4 Isolation

- Exécution

32.4 Isolation

MATERIAUX

- Les panneaux d'isolation présentent une stabilité dimensionnelle durable.
- La structure inorganique et amorphe ne peut constituer ni engendrer un fond de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures. Les panneaux sont imputrescibles, non capillaires, durablement hygroscopiques et hydrofuges. Ils n'attaquent pas les autres éléments de construction.
- Si le matériau d'isolation est endommagé, il ne peut être utilisé.
- En ce qui concerne l'isolation des façades, les écarteurs glissés sur les crochets de murs (lorsque les coulisses ne sont pas complètement remplies) sont adaptés au type de matériau d'isolation. Un modèle est soumis pour approbation à l'auteur de projet. L'entrepreneur l'informe en outre sur le diamètre des crochets de fixation mécanique, leur nombre par m² et leur matériau constitutif, afin d'introduire ces caractéristiques dans le calcul PEB.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Pour les plafonds des caves et vides ventilés

Pour les murs enterrés

Afin de prévenir les ponts thermiques, il est prévu qu ' une bande d ' isolation continue soit introduite dans le vide du mur, sous la première étanchéité. Selon la profondeur indiquée sur les coupes ou les plans de détail, ce mur se poursuit comme mur maçonné traditionnel ou mur de fondation coulé. L ' isolation est posée comme les autres panneaux d ' isolation dans les murs creux, mais avec des plaques de nature appropriée.

Pour les murs creux de façade, y compris les murs faisant l'objet d'une post-isolation

Conformément au chap. 21.3, le parement est érigé en trois phases successives. Cela permet de contrôler dans des conditions optimales l'ajustement et la fixation de l'isolation des murs creux et de l'étanchéité. Les plaques ne peuvent être appliquées qu'après le contrôle du mur de contre-façade, conformément au système de construction en phases décrit au chapitre 21.3.

L'entrepreneur veille à ce que l'isolation forme un ensemble ininterrompu, y compris au droit des nœuds constructifs et ébrasements de porte set fenêtres ; les déformations de la couche d'isolation doivent être évitées:

- Lorsque l'isolation est réalisée au moyen de plaques, celles-ci sont posées dans les plus grandes dimensions possibles, bien ajustées contre la face intérieure de la coulisse. Elles sont appuyées avec une légère pression contre le mur et entre elles afin qu'elles soient bien jointives. Elles sont posées en appareil et soigneusement glissées sur les crochets de mur.
- Les bords des plaques sont coupés bien droits et s'ajusteront parfaitement aux autres éléments de construction.
- Aux angles de la maçonnerie, l'isolation est continue sur toute l'épaisseur.
- Les perforations des matériaux d'isolation sont limitées au minimum par le choix judicieux de la forme et de la méthode de pose des crochets de mur. Ils sont posés en légère pente vers l'extérieur. On fixe les plaques en 5 à 6 points au moins par mètre carré. Dans les vides ventilés à remplissage partiel, on utilise obligatoirement des plaquettes qui sont légèrement appuyées contre l'isolation.
- Lorsque des couches d'étanchéité interrompent l'isolation, les plaques sont soigneusement coupées en forme. A l'assise sur ou à l'interruption par la membrane d'étanchéité, soit les plaques sont biseautées suivant la pente de la membrane d'étanchéité, soit celle-ci est relevée derrière l'isolation.
- Selon les exigences, l'entrepreneur prévoit, à hauteur des linteaux et/ou aux endroits où pourraient se former des ponts thermiques, des bandes d'isolation coupées sur mesure entre le parement, les ébrasements, les linteaux en béton, etc.

L'isolation de la coulisse est partielle

Pour les murs structuraux intérieurs

Pour les murs de séparation entre habitations: (isolation acoustique notamment)

L'isolation est placée entre les deux murs porteurs qui constituent la séparation entre les habitations. Le remplissage complet de la coulisse doit contribuer à l'indépendance complète des deux murs, c'est-à-dire sans ponts de mortier, de crochets de mur, etc. A cet effet, on veille à ce que, dans la mesure du possible, l'isolation soit posée d'un seul tenant, sans perforations ni interruptions. Les plaques sont bien jointives, sans restes de mortiers entre les deux. Les plaques rigides ne peuvent pas être coincées trop fortement.

26.41 Isolation en panneaux

DESCRIPTION

- Remarques importantes

Voir article 32.41

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

32.41 Isolation en panneaux

- Exécution

32.41 Isolation en panneaux

MATERIAUX

Voir article 32.41

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Isolation des murs creux

Voir article 32.41

Les plaques sont bien ajustées contre le mur. Si une rainure est présente, elle est orientée vers le bas.

26.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques

26.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS / EPS HD)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne l'isolation thermique des parois et éléments de construction décrits au chap. 26.4

- Localisation

Voir chap. 26.4

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Voir 32.41.1a

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

- Isolation des **parois verticales : Surface nette**. Les ouvertures supérieures à 0,50 m² seront déduites
- Isolation des parois **horizontales : Surface nette du sol**, mesurée entre le nu des murs. Les ouvertures supérieures à 0,5 m² seront déduites. L'isolation périphérique ne doit pas être portée en compte séparément

- nature du marché: QP

26.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Voir 32.41.1b

- Options

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Notes d'exécution complémentaires

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

- Isolation des **parois verticales : Surface nette**. Les ouvertures supérieures à 0,50 m² seront déduites
- Isolation des parois **horizontales : Surface nette du sol**, mesurée entre le nu des murs. Les ouvertures supérieures à 0,5 m² seront déduites. L'isolation périphérique ne doit pas être portée en compte séparément

- nature du marché: QP

26.41.2 Isolation en panneaux - matières minérales

26.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne l'isolation thermique des parois et éléments de construction décrits au chap. 26.4.

Ce poste concerne l'isolation thermique et acoustique en laine de verre entre deux maçonneries mitoyennes.

- Localisation

Voir chap. 26.4

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Voir aussi article 32.41.2a

2. GENERALITES

2.1. Recommandations générales

Les différents matériaux prescrits formeront un système et proviendront obligatoirement du même fabricant. Ils seront utilisés et mis en œuvre conformément aux prescriptions et aux fiches techniques fournies par ce fabricant.
Les isolants en laine minérale répondront à la norme EN 13162 - 2013 : Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en laine minérale (MW) - Spécification.

2.2. Recommandations particulières

Les emplacements prévus pour la pose des isolants seront propres, secs et exempts de tous résidus pouvant nuire à leurs performances (pont thermique, défaut d'étanchéité, débris pouvant provoquer des déchirures, etc.).
L'isolation sera impérativement mise en œuvre de façon continue en évitant toute interruption susceptible de provoquer des points froids.
Une attention particulière sera portée à la réalisation des raccords entre l'isolation de la toiture et celle des parois adjacentes.
Les membranes pare-vapeur seront posées de façon parfaitement jointive. Aucun percement ne sera autorisé. Les jonctions au niveau des lés et les raccords avec les parois adjacentes seront rendues parfaitement étanches au moyen des bandes adhésives prévues à cet effet.
Si ces conditions ne peuvent être respectées, le sous-traitant sera tenu d'en informer le maître d'ouvrage qui prendra ses dispositions.

3. DESCRIPTION DES MATERIAUX

3.2. Isolation

L'isolation sera réalisée au moyen de panneaux rigides de laine de verre non revêtue. Elle sera obtenue par la fusion de verre recyclé et de sable. Ce mélange sera lié au moyen d'un liant naturel à base végétale, sans phénol et sans formaldéhyde. Elle sera de couleur brune, sans colorant ou pigment ajouté.
Ce produit sera spécialement conçu pour l'isolation thermique et acoustique des murs mitoyens.
L'isolation sera livrée sous forme de panneaux emballés dans un film polyéthylène, puis conditionnés sur des palettes à l'intérieure d'une housse étanche thermo-rétractée.
Conformément aux règlements européens en vigueur, les produits seront estampillés du logo CE et pourvus d'une déclaration de performance.
Ils seront par ailleurs certifiés par un ATG [référence H563] délivré par l'UBAtc et donnant lieu à une garantie décennale, ainsi que du certificat Indoor Air Confort Gold, délivré par Eurofins (qualité de l'air intérieur).

Dimensions :	600 x 1200	mm
Epaisseur :	~~30 - 40 -~~ 50	mm
Conductivité thermique (λd) :	0,032 [EN 12667]	W/m.K
Réaction au feu [Euroclasse] :	A1 : non combustible [EN 13501-1]	-
Perméabilité à la vapeur d'eau (μ) :	≤ 1 [EN 12086]	-
Résistance au passage de l'air :	≥ 5	AF(i) (kPa.s/m2)
Chaleur spécifique (C_p) :	env. 1030 [EN 12524]	J/Kg.K
Stabilité dimensionnelle après exposition à la chaleur et à l'humidité :	pas de modifications [EN 1604]	-

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales:

MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX

Pose de l'isolation
L'isolation sera posée en remplissage complet de la coulisse située entre les deux maçonneries mitoyennes. L'épaisseur sera conforme à celle mentionnée précédemment. En cas de divergence entre cette information et l'espace réellement disponible sur chantier, l'entreprise contactera préalablement l'auteur de projet.
Les panneaux seront placés horizontalement et fixés contre la première maçonnerie existante. Ce support sera nettoyé et débarrassé de tout résidu de mortier pouvant empêcher un contact optimal entre le mur et l'isolant. La pose des panneaux sera réalisée simultanément à la mise en œuvre de la seconde maçonnerie de manière à éviter la présence de chevilles de fixation.
L'entreprise veillera à alterner les joints et à éviter tout espace entre les panneaux afin de prévenir tout risque de pont thermique et d'obtenir une enveloppe isolante parfaitement continue.

MESURAGE

- unité de mesure:

m²

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

- Isolation des **parois verticales : Surface nette**. Les ouvertures supérieures à 0,50 m² seront déduites
- Isolation des parois **horizontales : Surface nette du sol**, mesurée entre le nu des murs. Les ouvertures supérieures à 0,5 m² seront déduites. L'isolation périphérique ne doit pas être portée en compte séparément

- nature du marché:

QP

31 Eléments de structure et de support de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le chapitre " éléments de structure et de support de toiture" comprend l'ensemble des fournitures et travaux en vue de la réalisation des structures et des supports de toiture et des chéneaux.

- Remarques importantes

INCENDIE

Les éléments de structure et de support de toiture peuvent être soumis à des exigences en matière de résistance au feu selon la réglementation en vigueur (voir le cahier des références).

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

Incendie
[NBN EN 13501-5]
[CEN/TS 1187]
[AR 7-7-1994 et ses modifications]

[GUIDE C - Résistance au feu][GUIDE B - Réaction au feu]

31.1 Eléments de structure et de support de toiture en béton

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

Incendie

[NBN EN 1990: ANB]

[NBN EN 1991-1-2: ANB]

[NBN EN 1992-1-1 : ANB]

[NBN EN 1992-1-2: ANB]

Le degré de résistance au feu et l'épaisseur de l'élément de support de toiture en béton sont liés. Voir notamment les « Eurocodes structuraux » ad hoc et en particulier la norme [NBN EN 1992-1-2: ANB].

- Exécution

Incendie

[NBN EN 1990: ANB]

[NBN EN 1991-1-2: ANB]

[NBN EN 1992-1-1 : ANB]

[NBN EN 1992-1-2: ANB]

Le degré de résistance au feu et l'épaisseur de l'élément de support de toiture en béton sont liés. Voir notamment les « Eurocodes structuraux » ad hoc et en particulier la norme [NBN EN 1992-1-2: ANB].

31.12 Forme de pente

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les formes de pente sur une / dalle de support en béton. Le nettoyage préalable de la dalle et éventuellement la couche d'égalisation seront compris dans le prix unitaire.

- Remarques importantes

Mesurage

En fonction de la nature de la forme de pente, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes du chapitre 31.12 sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

- - unité de mesure:
  m² (le cas échéant ventilé en fonction de l'épaisseur moyenne)
- - code de mesurage:
  Surface nette en projection orthogonale. Les ouvertures supérieures à 1m² seront déduites.
- - nature du marché:
  QF par défaut, **QP**, ou autre choix de l'auteur de projet.

MATERIAUX

La forme de pente doit convenir pour réaliser les inclinaisons de toiture prescrites. Elle se composera d'un mélange de différents granulats, d'additifs isolants ou non, d'un matériau liant et d'eau.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- La forme de pente sera appliquée selon l'épaisseur prescrite et posée en pente en direction des conduites d'évacuation. Autour du tuyau d'évacuation, l'épaisseur du béton de pente peut être localement diminuée afin de permettre l'insertion d'un avaloir et d'éviter ainsi la stagnation d'eau :
  - la forme de pente sera coulée avec une inclinaison de 1cm/m (toitures chaudes) / 2cm/m (toitures inversées).
  - l'épaisseur minimale sera de ~~*** / 20 / 30~~ / 40 ~~/ 50~~ mm.
  - dans les chéneaux, on prévoira une pente minimale de 1cm/m (toitures chaudes) / 2cm/m (toitures inversées)
- Le mortier sera coulé sur un support propre et légèrement humidifié. La face supérieure sera lissée à la règle et égalisée à la spatule afin de ne pas gêner la pose ultérieure des matériaux d'étanchéité.
- Les éventuels joints de tassement présents dans la structure portante seront continués dans la forme de pente.
- Les mesures nécessaires seront prises pour éviter la dessiccation du béton pendant la prise. Après la pose, les formes de pente seront protégées contre la pluie aussi longtemps que le complexe d'isolation et d'étanchéité n'aura pas été appliqué.
- Les travaux seront exécutés en coordination avec la pose des câbles électriques sur le support.

CONTRÔLES

La face supérieure est sèche à l'air et sa planéité et sa rugosité sont conformes au tableau 10 de la [NIT 215] selon la nature et le mode de pose de la couche supérieure.

31.12.1 Forme de pente sur dalle en béton

31.12.1a Béton de pente non isolant sur dalle en béton

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 12620]
[NIT 215]
[NBN EN 206-1]
[NBN B 15-001]
[NBN EN 197-1]
[NBN EN 12620]
[NBN EN 934-1]
[NBN EN 14227-1]
[CCT Qualiroutes]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La forme de pente sera en béton prescrit selon les normes [NBN EN 206-1] et [NBN B 15-001], le ciment étant conforme à la [NBN EN 197-1], les granulats à la [NBN EN 12620] et les adjuvants éventuels à la [NBN EN 934-1] ou en béton maigre prescrit selon la [NBN EN 14227-1] / § F.4.5 du [CCT Qualiroutes]. Les granulats légers ne peuvent pas entrer dans la composition.

MESURAGE

- unité de mesure:

Selon 31.12

- code de mesurage:

Selon 31.12

- nature du marché:

QP

32 Etanchéisation et isolation

32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants")

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose d'une sous-toiture pour **toitures à versants**, y compris tous les moyens de fixation.

- Remarques importantes

Mesurage

En fonction de la nature de la couverture de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes 32.1 sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

unité de mesure : m²

code de mesurage :

- Suivant les spécifications. Surface nette de la toiture à réaliser. Les ouvertures inférieures à 1m² ne sont pas déduites.
- Pour les couvertures en tuiles et ardoises, les contre-lattes sont comprises dans le prix unitaire.

nature du marché : QP

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 12311-1]
[NBN EN 12311-2]
[NBN EN 13111]
[NBN EN 13859-1]

[NBN EN 13859-2]
[NBN EN 14964]

- Exécution

[NIT 195]
[NIT 240]

MATERIAUX

- Les matériaux de sous-toiture (panneaux, plaques, membranes, …) seront imperméables à l'eau, durables, imputrescibles, résistants aux insectes et aux rongeurs, ingélifs et suffisamment perméables à la vapeur d'eau (Sd ≤ 0.5m) …
- Les contre-lattes auront subi un traitement fongicide et insecticide (A3 par défaut –descriptif du poste au 31.34.2a). L'entrepreneur remettra le certificat à l'architecte.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La sous-toiture sera mise en oeuvre conformément aux recommandations de la [NIT 240], notamment en ce qui concerne les longueurs de recouvrement des différents lés.

Les prescriptions de pose du fabricant doivent être respectées.

Avant de poser la sous-toiture, l'entrepreneur doit vérifier si la structure portante correspond aux plans et prescriptions et permet l'exécution normale des travaux, à défaut de quoi il avertira l'architecte en temps utile.

La pose des plaques commence dans le bas, à l'endroit où la sous-toiture déverse l'eau de pluie dans la gouttière. Aux percements de toiture (par ex. cheminées, fenêtres de toiture), l'évacuation de l'eau sera déviée à l'aide d'éléments de gouttière appropriés.

En cours d'exécution, les mesures nécessaires seront prises pour évacuer l'eau de pluie à l'extérieur du gros-œuvre. L'entrepreneur prendra toutes les mesures de protection pour éviter l'endommagement de la sous-toiture.

32.11 Sous-toitures souples

32.11.1 Sous-toitures en membranes synthétiques

32.11.1a Membranes en polypropylène

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La sous-toiture sera réalisée à l'aide de membranes de polypropylène nervurées présentant une faible résistance à la diffusion des vapeurs d'eau.

Les matériaux seront peu combustibles (classes A1/A2 selon la [NBN EN 13501-1] ou classe A0 selon la [NBN S21-203] tant qu'elle est encore d'application)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Pose conformément aux prescriptions du fabricant.

- Notes d'exécution complémentaires

Les joints montants seront collés à l'aide d'une bande d'étanchéité autocollante et résistante à l'eau.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Suivant les spécifications. Surface de toiture nette mesurée depuis le bas, sans tenir compte des recouvrements. Les ouvertures inférieures à 1m² ne sont pas déduites. Les contre-lattes sont comprises dans le prix unitaire.

- nature du marché:QP

32.2 Etanchéisation aux matières gazeuses

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Etanchéité à la vapeur d'eau

Pour éviter que la quantité de condensation interne ne devienne inadmissible dans le complexe toiture du fait de la convection de l'air intérieur chargé d'humidité ou de la diffusion de vapeur d'eau ou d'humidité de construction, on posera un écran pare-vapeur (assurant généralement aussi l'étanchéité à l'air) du côté chaud de l'isolant thermique. La nécessité d'un

écran pare-vapeur et le type à utiliser dépendent de plusieurs facteurs, dont le climat intérieur (défini selon 4 classes décrites dans la [NIT 215]) et la composition du complexe toiture.

Etanchéité à l'air

Les sections de toiture isolées thermiquement doivent être étanches à l'air. Cette étanchéité vise autant à empêcher le passage de l'air au travers de l'ensemble du complexe toiture, que ce soit de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur, qu'à exclure toute rotation de l'air autour et au travers de la couche d'isolation (également rôle du pare-vent/sous-toiture).

PEB: Les enjeux généraux d'une approche globale de la performance énergétique du bâtiment et la façon dont une étanchéité à l'air performante de l'enveloppe est prise en compte dans la réglementation PEB sont rappelés au §00.6 du présent cahier des charges.

MESURE/CONTROLE: Au tome 0 également, on explicite comment procéder à l'évaluation du niveau d'étanchéité à l'air du bâtiment dans son ensemble via un test d'infiltrométrie : voir §03.41.3b

- Remarques importantes

Le fait de placer la barrière à l'air et à la vapeur d'eau sur ou sous la structure portante, en pose continue ou non, peut avoir un impact sur le résultat.

32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

DESCRIPTION

- Remarques importantes

Mesurage

En fonction de la nature de la couverture de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes des postes 32.21 sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

unité de mesure:
m² ou cas particulier à spécifier par l'auteur de projet

code de mesurage:

Toitures à versants :

- Surface nette de la toiture. Les réservations supérieures à 1m² seront déduites.
- Peut être comprise dans le prix unitaire de l'isolation et/ou de la couverture de toiture

Toitures plates :

- Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de la toiture. Les réservations supérieures à 1m² seront déduites.
- Peut être comprise dans le prix unitaire de l'isolation et/ou de l'étanchéité de toiture.

nature du marché:
QP.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 13970]
[NBN EN 13984]

- Exécution

[NIT 215]
[NIT 239]
[NIT 244]
[Dossier CSTC 2012, 2.6]

MATERIAUX

Les pare-vapeurs se caractérisent par leur résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd).

La valeur Sd désigne l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion (en mètres). La valeur Sd se calcule de la manière suivante : Sd = μ x d (m) dans laquelle μ est le coefficient de résistance à la diffusion et d est l'épaisseur du matériau exprimée en mètres.

Les pare-vapeur peuvent se répartir en 4 catégories :

- Légèrement étanche à la vapeur d'eau : **2 m ≤ Sd < 5m**
- Etanche à la vapeur d'eau : **5 m ≤ Sd < 25m**
- Très étanche à la vapeur d'eau : **25 m ≤ Sd < 200m**
- Pare-vapeur 'absolu' : **Sd ≥ 200m**

Toitures plates

Les pare-vapeurs seront compatibles avec les matériaux d'isolation et avec l'étanchéité de toiture.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'ouvrage sera exécuté soigneusement afin que la couche pare-vapeur constitue un écran ininterrompu sur toute la surface de la toiture. Il y a lieu d'éviter toute perforation de l'écran au droit des spots et câbles électriques. Les raccords avec les pièces de charpente, les cheminées et buses de ventilation seront exécutés avec soin.

La pose du pare-vapeur sera réalisée en fonction de la pose des panneaux d'isolation et de la nature du support. Il est interdit d'inclure des éléments de construction humides entre le pare-vapeur et la couverture ou la couche d'étanchéité.

Taux d'humidité des charpentes en bois <20%, selon [STS 31].

La pose s'effectuera avec le moins de joints possibles.

Toitures plates

Pour les toitures plates, la [NIT 215] reprend les classes suivantes, selon la nature de pare-vapeurs couramment utilisés et leurs recouvrements :

Classe + $(\mu d)_{oq}$ (*)	**MATERIAU**	**REMARQUES**
E1 (≥ 2 à < 5 m)	Film en PE (épaisseur = 0,2 mm) avec des recouvrement de 100 mm minimum. Aussi utilisables : tous les matériaux des classes 2, 3, et.4.	Une couche d'adhérence ne peut pas être considéré comme un écran pare-vapeur à part entière, même sur un support continu.
E2 (≥ 5 à < 25 m)	• Films en PE (épaisseur ≥ 0,2 mm) et laminés d'aluminium • Voile de verre bitumeux V 50/16 • Voile de polyester bitumeux P 150/16. Aussi utilisables: tous les matériaux des classes 3 et 4.	Les joints de recouvrement doivent toujours être collés ou soudés entre eux et aux autres éléments de construction.
E3 (≥ 25 à < 200 m)	• Bitumé armé V3, V4, P3 ou P4. • Bitmumé polymère APP ou SBS (épaisseur minimale = 3 mm) armé d'un voile de verre ou de PES Aussi utilisables : tous les matériaux de classe 4.	Les joints de recouvrement doivent toujours être collés ou doudés entre eux et aux autres éléments de construction.

E4 (≥ 200 m)	• Bitumes armés avec feuilles métaliques (ALU3) • Pare-vapeur multicouches en bitume polymère (≥ 8 mm)	Les joints de recouvrement doivent toujours être collés ou doudés entre eux et aux autres éléments de construction. La classe de pare-vapeur E4 nécessite une mise en oeuvre sur un support continu. Les perforations (par exemple, par les vis de fixation) ne sont pas admises.
(*) (µd) oq est l'épaisseur équivalente de diffusion de vapeur et détermine la caractéristique de réstistance à la vapeur d'une couche (de pare-vapeur).		

Toitures inclinées

Après la pose, les joints et déchirures éventuels seront soigneusement colmatés à l'aide de mastic-colle et/ou bandes adhésives conformément aux prescriptions du fabricant.

Au droit de la maçonnerie ou d'irrégularités dans les surfaces, on assurera l'étanchéité à l'air au moyen d'une technique de resserrage telle que : joints d'étanchéité précomprimés, panneaux bitumés de fibres de bois comprimés sous une latte de bois, …

CONTRÔLES

Avant de refermer le plafond t/ou les finitions, on contrôlera la bonne exécution des raccords (contre les açonneries des pignons et murs de refend, contre les pannes intermédiaires et aîtières, au droit des manchons, etc.).

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Suivant les spécifications. Surface de toiture nette mesurée depuis le bas, sans tenir compte des recouvrements. Les ouvertures inférieures à 1m² ne sont pas déduites. Les contre-lattes sont comprises dans le prix unitaire.

- nature du marché:QP

32.22.2 Membranes bitumineuses

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Toitures plates :

Les bords du pare-vapeur seront remontés le long des murs extérieurs (acrotères, murs de refend, murs en butée, …) sur quelques cm au dessus de la couche d'isolation thermique.

32.22.2b Membrane bitumineuse armée de voile de polyester

DESCRIPTION

- Localisation

Toitures plates :

Sur la dalle portante en béton ou sur la forme de pente , et du côté 'chaud' de l'isolant.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

La membrane bitumineuse est armée d'un voile de polyester (P) de type : P3 / P4

La membrane bitumineuse à une épaisseur de : 3 mm

La valeur Sd de la membrane est de (selon [NBN EN 13970]) : 5 m ≤ Sd < 25m

MESURAGE

Selon spécifications du §32.22

- unité de mesure: m²

- code de mesurage: Non compris dans le prix unitaire de l'isolation

- nature du marché: QP

32.4 Isolation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le présent titre concerne les travaux d'isolation tant pour raison thermique qu'acoustique.

Les travaux d'isolation sont prescrits au sein de tomes spécifiques suivant leur application.

Le présent titre concerne les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 3 (entre structure et étanchéité de toiture...)

> Remarque:

On consultera les tomes suivants en ce qui concerne:

- Tome 1 : les isolants sous dalles de sol ainsi que les isolants sous fondation ou latéralement entre fondation et terre.
- Tome 2 : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le tome 2 (entre 2 dalles, derrière un parement maçonné...) ainsi que les isolants entre les éléments de structure et la terre.
- Tome 4 : les isolants à l'extérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (derrière bardage, en faux-plafond extérieur...)
- Tome 5 : les isolants à l'intérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (sous chape, isolation par l'intérieur, isolation dans l'épaisseur de la toiture, en cloisons, en faux-plafonds...)

Toitures à versants

Ce poste comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux d'isolation ;
- la fourniture et la pose des accessoires de fixations appropriés ;
- éventuellement, les mesures de protection provisoires.

Toitures plates

Ce poste comprend toutes les fournitures nécessaires et tous les travaux en vue de la réalisation d'une isolation thermique la plus continue possible (limitant au maximum les interruptions d'isolant au droit des nœuds constructifs), compte tenu du système de couverture de toiture utilisé.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprendront, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, respectivement :

- la préparation et le contrôle de l'aire de pose;
- la fourniture et la mise en œuvre du matériau d'isolation, y compris les éventuelles couches de désolidarisation et l'isolation périphérique;
- la fourniture et la pose des accessoires pour la pose et la fixation;
- les éventuelles mesures de protection provisoires.

Le pare-vapeur compatible avec le matériau d'isolation et la membrane d'étanchéité est compris dans le poste pare-vapeur (voir article 32.21).

- Remarques importantes

Terminologie

Toitures plates

- Toiture froide : Eléments de toiture pour lesquels le voligeage se situe dans la zone froide (c'est-à-dire au-dessus de l'isolation). Le creux dans la structure portante peut être ventilé ou non. Ce type de construction est généralement considéré comme risqué et est, par conséquent, à éviter.
- Toiture chaude : Eléments de toiture pour lesquels le voligeage se situe dans zone chaude (c'est-à-dire en dessous de l'isolation).
- Toiture inversée : Eléments de toiture pour lesquels l'isolation se situe sur la couche d'étanchéité.
- Toiture compacte : toiture plate dans laquelle l'isolant est placé entre le pare-vapeur et le plancher supportant l'étanchéité, c.-à-d. entre les poutres constituant la structure portante ; l'espace entre les solives étant entièrement comblé par l'isolant thermique. Ce type de construction est très sensible à l'inclusion d'humidité de construction et au risque de condensation interne et est à éviter (cfr [Dossier CSTC 2012, 2.6] du CSTC).

Hygrothermie

La composition globale du complexe toiture doit se faire en tenant compte des caractéristiques globales des différents matériaux le composant, notamment:

- la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de la sous-toiture (toitures inclinées - voir chap. 32.11) ou de la membrane d'étanchéité (toitures plates - voir chap. 34.2)
- la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de l'écran à l'air et à la vapeur (voir chap. 32.21) placé du côté chaud de l'isolant.

Performance thermique

Une fois les matériaux mis en œuvre, la résistance thermique globale des parois concernées doit satisfaire aux exigences de la réglementation PEB – voir § 0.06.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 215]
[NIT 244]

MATERIAUX

Les matériaux d'isolation seront résistants aux intempéries, imputrescibles, présenteront une stabilité dimensionnelle et seront durablement hydrofuges. La structure inorganique et amorphe ne peut constituer ni engendrer un fond de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures.

Toitures à versants

- Les matériaux d'isolation conviendront pour la pose dans les versants de toitures et seront couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1.
- L'isolation de toiture peut être constituée de panneaux ou de matelas (sur rouleaux).

Toitures plates

- Les matériaux d'isolation seront couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1. pour l'application dans les éléments de toiture prévus et seront compatibles avec le système d'étanchéité. Les matériaux d'isolation seront suffisamment résistants à la compression, compte tenu des éléments de toiture prévus.
- Les éventuels moyens de fixation mécanique seront soumis pour approbation.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Préparation des travaux

Les boîtes de dérivation, les gaines électriques, les installations de ventilation doivent être fixés à la structure et ne peuvent être recouverts par de l'isolation. Les éclairages encastrés doivent être protégés de manière à respecter un volume de ventilation suffisant.

Toitures à versants

Avant de poser la sous-toiture, l'entrepreneur devra vérifier si la structure portante correspond aux plans et prescriptions et si elle permet l'exécution impeccable des travaux, à défaut de quoi il avertira l'architecte en temps utile afin que celui-ci

puisse prendre les mesures qui s'imposent. Les matériaux d'isolation seront posés conformément aux prescriptions du fabricant et de l'agrément technique et/ou de la déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1.

- Pour les travaux de rénovation, les surfaces de contact doivent être préalablement nettoyées.
- L'isolation sera posée dans l'épaisseur prescrite selon les indications sur les plans. Le cas échéant, il y a lieu de placer une couche alternée en surépaisseur.
- Tous les joints seront parfaitement jointifs et durablement étanches. Là où cela s'avère nécessaire, l'isolation sera relevée contre les remontées verticales des poutres, etc.

Toitures plates

Avant de commencer ses travaux, le couvreur inspectera tous les éléments de construction sur lesquels ou auxquels il doit se raccorder. Il vérifiera si la pente est régulière sur tout le versant de toiture et si les relevés et les rives ont été achevés convenablement. Il signalera toute irrégularité à l'architecte et ses travaux ne pourront commencer que lorsque l'état de ces éléments de toiture ou de construction seront exécutés en ce sens.

La pose de l'isolation pour toiture chaude se fera par temps sec. Les fixations de l'isolation sont conformes aux prescriptions du fabricant ou aux spécifications des critères d'acceptabilité tels que définis à l'article 02.42.1

CONTRÔLES

Les parachèvements intérieurs prescrits (plaques de carton-plâtre, etc.) ne pourront être mis en œuvre qu'après le contrôle de l'isolation et du pare-vapeur par l'architecte.

32.41 Isolation en panneaux

DESCRIPTION

- Remarques importantes

L'entrepreneur est libre de choisir les dimensions qui lui paraissent les plus favorables (dimensions des plaques / largeur des rouleaux), pour autant que des raccordements impeccables puissent toujours être garantis.

MATERIAUX

- Les panneaux d'isolation présenteront une stabilité dimensionnelle durable.
- La structure inorganique et amorphe ne peut constituer ni engendrer un fond de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures. Les panneaux seront imputrescibles, non capillaires, durablement hygroscopiques et hydrofuges. Ils n'attaqueront pas les autres éléments de construction.
- Leur résistance à la compression sera suffisante pour permettre la réalisation des autres éléments de toiture sans conséquences fâcheuses.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La pose sera effectuée conformément aux prescriptions du fabricant et de l'agrément technique et/ou de la déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1, compte tenu du support et de la couverture de toiture prévue.

Avant leur mise en œuvre, les panneaux seront stockés dans un endroit sec sur le chantier. Ils seront posés juste avant la mise en œuvre de la couverture de toiture, uniquement par temps sec et sur un support sec. Les plaques mouillées seront éliminées, si les panneaux sont sensibles à l'humidité (voir prescriptions du fabricant).

Toitures plates :

- Avant la pose des panneaux d'isolation, les surfaces de contact entre les panneaux d'isolation et le support seront nettoyées et débarrassées de toutes inégalités.
- Les panneaux seront posés en appareillage. Les découpes nécessaires seront pratiquées sur toute l'épaisseur de sorte qu'ils soient bien jointifs entre eux ou contre les autres éléments de construction. Les parties de plaques endommagées et les déchets de plaques ne peuvent pas être mis en œuvre.
- Aux endroits nécessaires, les panneaux d'isolation seront remontés contre les relevés verticaux et aux rives de toiture, afin de prévenir tout pont thermique. Des chanfreins dans le même matériau seront utilisés pour la réalisation des angles.

- Le support doit être sec avant la mise en œuvre des panneaux d'étanchéité. L'étanchéité sera placée directement après la pose de l'isolation.

32.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La pose sera réalisée conformément aux directives du fabricant.

Toitures à versants

Les panneaux seront posés à joints parfaitement jointifs. Aux endroits nécessaires, les joints seront rembourrés de mousse ou encollés.

OPTION 1 : Lorsque les panneaux sont posés sous la structure portante, ils sont posés en quinconce et fixés à l'aide de clous ou de vis galvanisés.

OPTION 2 : Lorsque les panneaux sont posés entre les fermes, fermettes ou chevrons, ils sont coincés entre ceux-ci et les joints sont revêtus d'une bande autocollante spéciale.

OPTION 3 : Lorsque la méthode d'isolation Sarking est utilisée, les directives du fabricant sont scrupuleusement respectées.

Choix opéré : OPTION 2 (entre les éléments de structure)

Toitures plates

L'étanchéité de toiture sera posée le plus rapidement possible sur toute la surface des panneaux afin de prévenir les dégâts que pourraient occasionner les rayons UV.

Toutes les plaques seront bien jointives afin que les joints soient étanches.

Les rives de toiture, les relevés et les joints de dilatation seront particulièrement soignés, selon les directives du fabricant.

Conformément aux indications sur les coupes, les panneaux d'isolation seront appliqués dans une :

OPTION 1 : 'toiture chaude' : les plaques seront posées en indépendance ~~/ fixées mécaniquement~~ sur la structure portante.

OPTION 2 : 'toiture inversée' : les plaques seront posées en indépendance sur la couverture de toiture propre, plane et étanche.

Choix opéré : *** / OPTION 1 (toiture chaude)

32.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS)

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

L'isolation de type Polystyrène Expansé (EPS) doit être conforme aux exigences de dimensions et de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13163].

Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée :
OPTION 1 : d'une couche de panneaux d'une épaisseur de 140 mm
OPTION 2 : de plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives *** / *** / *** mm
Choix opéré : OPTION 1

Dimensions des panneaux : 1000 x 500 mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur l= max. 0.032 W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : min. 15 ~~/ 20 / 25 / 30 / 35 / ***~~ kg/m³
- Réaction au feu
    - Spécifique (EPS nu) – application générale: classe E selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe B complétée, le cas échéant par les aspects s1 ~~/ s2 / s3~~ et d0 ~~/ d1 / d2~~ selon [NBN EN 13501-1]
    - ~~EPS revêtu – « end-use »: classe *** / A1 / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects *** / s1 / s2 / s3 et *** / d0 / d1 / d2 selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.~~

- Finitions

Le panneau est composé de polystyrène expansé et d'adjuvants spéciaux (graphite). Les deux bords longitudinaux du panneau sont pourvus d'un système à rainures et languettes. Au dos, les bords longitudinaux et transversaux sont biseautés. Le panneau est de teinte grise.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Mode de mise en œuvre : collé avec de la colle ou fixé mécaniquement / ~~lesté /callé entre les solives ou éléments de bois / maintenu à l'aide de lattes de bois complémentaires à la charpenterie existante / ***~~
- Type de colle si l'isolant est collé : SupraCem PRO / SupraCem Pastol / SupraCem Light / Duo-Kleber / SupraCem FIX

- Notes d'exécution complémentaires

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])

MESURAGE

- unité de mesure:

m² (en mentionnant l'épaisseur de l'isolant)

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

- nature du marché:

QP

32.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

L'isolation de type Polyuréthane (PUR) doit comporter un marquage CE des produits de construction et être conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13165].

Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée :
OPTION 1 : d'une couche de panneaux d'une épaisseur de 160 mm
OPTION 2 : de plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives *** / *** / *** mm
Choix opéré : OPTION 1 (une couche)

Dimensions des panneaux : 1200 mm x 600 mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur l= max.0.026 W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : min. 30 kg/m³
- Réaction au feu
    - Spécifique (PUR nu) - application générale: F complétée, le cas échéant, par les aspects ~~*** / s1 / s2 / s3 et *** / d0 / d1 / d2~~ selon [NBN EN 13501-1]
    - PUR revêtu - « end-use »: classe F complétée, le cas échéant, par les aspects ~~*** / s1 / s2 / s3 et *** / d0 / d1 / d2~~ selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) > ou = 150
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]): CC(i1/i2)

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon norme [NBN EN 1604]) : niveau de type DS(TH) selon la méthode *** / 1 / 2 (valeur TH données dans la norme [NBN EN 13165] §4.2.6)
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823])
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR *** / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 150
- Absorption d'eau à long terme W_{lt} (selon [NBN EN 12087]) : 2
- Planéité après immersion partielle (selon [NBN EN 825]) : FW2
- Absorption acoustique (déterminée selon [EN ISO 354]) : ***
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur μ (selon [NBN EN 12086]): 50-100

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1.

- Finitions

- Le surfaçage des panneaux est de type : bitumineux ~~/ fibres de verre / armature synthétique~~
- Il est présent : ~~*** / d'un côté /~~ des deux côtés du panneau.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Mode de mise en œuvre : collé avec de la colle ~~/ fixé mécaniquement / lesté /callé entre les solives ou éléments de bois / maintenu à l'aide de lattes de bois complémentaires à la charpenterie existante / ***~~
- Type de colle si l'isolant est collé : conformément aux prescriptions du fabricant.

- Notes d'exécution complémentaires

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])

MESURAGE

- unité de mesure:

m² (en mentionnant l'épaisseur de l'isolation)

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations inférieures à 1 m² ne seront pas déduites.

Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations inférieures à 1 m² ne seront pas déduites.
Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

- nature du marché:

QP

32.42 Isolation en rouleaux/matelas

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur est libre de choisir les dimensions qui lui paraissent les plus favorables (longueur/ largeur des rouleaux), pour autant que des raccordements impeccables et des isolations jointives sont toujours garantis.

32.42.2 Isolation en rouleaux/matelas - matières minérales

32.42.2a Isolation en rouleaux/matelas - laine minérale (MW)

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Matelas de fibres de laine minérale (en rouleaux) liées par imprégnation à des résines polymérisées. La largeur des rouleaux sera choisie en fonction de l'espacement des chevrons et/ou des fermes, afin d'assurer une pose bien jointive.

L'isolation de type Laine minérale (MW) doit être conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13162].

Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée d'une couche de matelas isolant d'une épaisseur de 200 mm

Caractéristiques physiques du matériau d'isolation : voir poste 32.41.2a

- Options

Le matelas peut être revêtu d'un pare-vapeur (voir article 32.21.1a)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Toitures à versants

Avant de poser les matelas d'isolation, les surfaces de contact entre les matelas et les autres éléments de structure seront nettoyées et débarrassées de toutes les irrégularités. Tous les joints seront parfaitement jointifs et durablement étanches. Où cela s'avère nécessaire, les matelas seront relevés contre les remontées verticales, poutres et/ou autres éléments de construction. Les matelas seront posés entre les fermes, la couche pare-vapeur éventuellement combinée à l'isolant, orientée

du côté chaud de celui-ci. Les matelas qui présentent des défauts ou sont endommagés ne peuvent pas être mis en œuvre. Les bords sont agrafés.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations inférieures à 1 m² ne seront pas déduites.

Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations inférieures à 1 m² ne seront pas déduites.
Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

- nature du marché: QP

32.43 Isolation à projeter

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les fournitures et travaux en vue de la réalisation d'une isolation projetée in situ, sans joint.

Suivant l'application à réaliser, la projection se fait :
- En intérieur.
- Sur support neuf.
- Sur le radier et les divers planchers en béton des étages

Le travail comprend notamment :

- les mesures nécessaires pour la préparation du chantier ;
- le contrôle préalable du support ;
- la préparation des supports en cas de rénovation ;
- le primaire d'interposition entre le support et le produit à projeter ;
- les mesures de protection provisoires du chantier ;
- la fourniture et la pose de l'isolation thermique ;
- la fourniture et la pose de tous les matériaux, produits et pièces nécessaires à l'exécution de l'isolation selon son indication et les performances particulières prescrites ;
- le nettoyage du chantier et l'évacuation de tous les déchets ;
- les mesures de sécurité.

Ne sont pas compris dans le présent travail, que ce soit en rénovation ou en nouvelle construction :

- Les panneaux de support,

- Les réfections éventuelles du support pour les applications extérieures en rénovation,

- Les couches de finition, de protections, … notamment pour les applications extérieures (Protection UV, bardages, pare-pluie, …),

MATERIAUX

Le système d'isolation doit être compatible avec la nature du bâtiment et sa destination.

Ils ne subiront pas de retrait (stabilité dimensionnelle) après la pose.

Ils seront imputrescibles et ne constitueront pas ou ne provoqueront pas un bouillon de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures.

Avec sa remise de prix et avant le début de chantier, l'entrepreneur fournit les références des matériaux qu'il souhaite mettre en œuvre.

Le matériau/produit dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Le travail est réalisé par une entreprise spécialisée, suivant notamment: Prescriptions du fabricant.
- Avant le début des travaux, l'entrepreneur vérifie l'accessibilité des lieux et notamment : les possibilités de stationnement des véhicules, la distance entre stationnement et zone des travaux, la configuration des baies d'accès, etc. Il tient compte des différentes contraintes dans sa remise de prix.
- L'entrepreneur pose l'isolation conformément aux indications de composition du complexe.
- Avant de poser l'isolation, l'entrepreneur vérifie si la structure portante et le support de projection correspondent aux plans et aux prescriptions et s'ils permettent d'assurer une exécution parfaite des travaux.

  Dans la négative, il en avertit immédiatement l'auteur de projet afin qu'il puisse prendre les mesures qui s'imposent et qu'on ne doive pas, par la suite, effectuer des adaptations.
- La base à isoler doit être saine, propre et exempte de poussières, d'humidité, d'huiles ou de graisses pouvant empêcher l'adhésion.
- Le cas échéant, les supports sont nettoyés par brossage, grattage, ponçage ou tout autre moyen permettant d'éliminer les particules limitant l'adhérence.
- Tous les éléments métalliques, susceptibles d'être en contact avec l'isolant projeté, sont efficacement protégés contre la corrosion.
- L'isolation projetée est réalisée en principe après mise en place complète des différents réseaux chauffage, sanitaire, ventilation, électrique, … L'entrepreneur vérifie la bonne fixation des conduites, canalisations, équipements, … afin qu'aucun déplacement ne se produise lors de la projection. Il informe l'entreprise concernée ainsi que la direction de chantier des éventuelles corrections à apporter avant son intervention.
- L'isolation est projetée directement sur l'aire de pose, en plusieurs couches si nécessaire en fonction des épaisseurs préconisées. Elle est appliquée en adhérence totale, jusqu'à l'obtention, sur toute la surface, d'une épaisseur uniforme. Si nécessaire afin d'assurer cette adhérence totale au support, un primaire d'interposition est appliqué sur celui-ci.

  Les irrégularités sont écrêtées dans les endroits où cela s'avère nécessaire.
- Après projection de l'isolant et avant l'exécution des finitions, l'auteur de projet est invité sur le chantier afin de contrôler la pose de l'isolation ainsi que l'exécution des détails.
- La protection de l'isolant projeté contre toute dégradation de même que la ventilation appropriée des locaux sera assurée durant toute la durée de prise / du séchage.

Pour les travaux réalisés en intérieur :

- Les prestations sont effectuées dans un bâtiment étanche à la pluie et au vent.
  L'applicateur veille notamment à la fermeture temporaire des accès aux pièces à isoler aux autres intervenants du chantier pour éviter les courants d'air.
- L'entrepreneur place toutes les protections nécessaires (film plastique agrafé ou collé, …) contre le nuage dû à la vaporisation et ce sur toutes les surfaces susceptibles d'être en contact avec ce dernier.
  > Les fenêtres et les châssis sont totalement recouverts.

> Les surfaces plafonnées, en plaques, équipements (radiateurs, …) sont entièrement protégés.

Pour les travaux réalisés à l'extérieur :

- Toutes les zones à proximité du chantier (bâtiment et voisinage) et qui ne doivent pas être isolées doivent être protégées efficacement contre les projections de mousse en cas de vent.
  L'entrepreneur place, vérifie et entretient régulièrement les différentes protections.
  Sont notamment compris : protection complète sur les châssis, bâchage des échafaudages, bâchage au droit des façades à isoler, etc …
- Pour réaliser le chantier, l'entrepreneur tient compte des conditions météorologiques au moment et après l'application.

  Il vérifie notamment la température ambiante, le taux d'humidité relative et taux d'humidité sur support, l'état du support.

Protections :

- L'entrepreneur place également toutes les protections nécessaires et appropriées pour l'accès au chantier et zone de travail.
- L'entrepreneur qui n'a pas suffisamment protégé les surfaces, enlève, à ses frais, les dépôts et projections non souhaitées, par tous les moyens appropriés, sans endommager les surfaces.
- En fin de chantier, l'entrepreneur enlève et évacue les différentes protections mises en place.

32.43.1 Isolation à projeter - matières synthétiques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'une isolation projetée sous pression, avec des matières synthétiques chauffées.

32.43.1a Isolation à projeter - polyuréthane (PUR)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et mise en œuvre d'une isolation de type mousse de polyuréthane (PUR) à cellules fermées, projetée en adhérence sur un support.

Projeté à l'extérieur, le système procure également l'étanchéité du complexe. L'aptitude du produit doit être vérifiée par l'auteur de projet / le placeur.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

L'isolation à projeter répond aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité

Spécifications

- Epaisseur : 3 et 10 cm
- Masse volumique, en kg/m3, suivant [NBN EN 1602].
  - Environ 35
  - Pour les travaux extérieurs en toiture : environ 50.
- Valeur lambda déclaré: maximum 0,026 W/mK, suivant [NBN EN ISO 10456].
- Stabilité dimensionnelle: **48 h -20°C /** Longueur-Largeur: 0,1% / Epaisseur: 0,2%, suivant [NBN EN 1604] .
- Absorption d'eau par immersion partielle: moins de 300 g/m2, suivant [NBN EN 1609].
- Garanti sans CFC.

- Cellules fermées: plus de 90%, suivant [ISO 4590].
- Facteur de résistance à la diffusion de vapeur: m < = 50.
- Réaction au feu :
- Acoustique :
- ~~Notamment, pour les applications extérieures en toiture : Résistance à la compression : minimum *** N/mm², suivant [EN 826].~~

- Finitions

Pour les applications extérieures :

La couche d'isolant doit être recouverte d'un épiderme en élastomère de polyuréthane (ou tout autre produit ayant fait l'objet d'une étude technique) destinée à la protection de mousses polyuréthanes projetées.
Cette protection est comprise séparément.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Pour l'exécution, suivant prescriptions du fabricant:
- La température ambiante est supérieure à 5 °C.
- La température du support doit être au minimum de 5 °C et au maximum à 35 °C.

- Précautions à prendre :

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ….)

- Notes d'exécution complémentaires

- A l'extérieur et en rénovation :

~~La préparation du support comprend toutes les prestations nécessaires, en fonction des matériaux rencontrés, afin de rendre les surfaces aptes à être isolées (traitement préliminaire, couche d'imprégnation, remplacement des éléments endommagés, etc).~~

- ~~Toiture plate :~~

~~Les pentes nécessaires à l'évacuation doivent être assurées.~~

MESURAGE

- unité de mesure:

m²

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

Surface nette à exécuter.

Les ouvertures supérieures à 0,5 m2 seront déduites.

Pour les toitures plates :
Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. L'isolation verticale contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture est comprise dans le prix.

- nature du marché:

QP

33 Récolte et évacuation des eaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les travaux et fournitures pour l'ensemble des éléments qui servent à la récolte et à l'évacuation des eaux de toiture jusqu'au niveau des égouts.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN 306 : 1955]

- Exécution

[NBN 306 : 1955]
[NBN EN 12056-3]

Article "Ouvertures d'évacuation des eaux pluviales" paru dans le [CSTC-contact 2013-2].

MATERIAUX

Compatibilité entre les différents matériaux

Pour l'évacuation des eaux de toiture, il y a lieu de tenir compte de la formation possible de couples galvaniques lorsqu'il y a contact entre des métaux de nature différente.

Pour les travaux de toiture, on veillera à installer les matériaux les plus nobles en aval des matériaux les moins nobles.

Classification des métaux les plus couramment utilisés en toiture, du plus noble vers le moins noble:
Acier inoxydable, cuivre, laiton, plomb, zinc, aluminium.

Contacts autorisés pour le zinc, sans interposition d'une couche de désolidarisation:
Acier inoxydable, cuivre étamé, acier galvanisé, aluminium.

De manière générale, les métaux ne doivent pas être mis en contact avec des produits ou écoulements acides. Des précautions sont à prendre avec:

- les bois acides au pH<5 (douglas, cèdre, chêne, châtaignier, mélèze, ...)
- dans certains cas, les bois ayant fait l'objet de traitements de préservation (CCA, CCB, ...) ou d'ignifugation
- les colles et mastics pouvant contenir des silicones acétiques, epoxydes acides, urées-mélamines-phénol ou formaldéhyde (collage panneaux), ...
- le ciment (bétons et mortiers frais)
- les membranes d'étanchéité (tout particulièrement les bitumes sans protection surfacique).

Dans tous les cas on se référera aux directives des fabricants.

Les matériaux des revêtements des chéneaux, gouttières pendantes et descentes d'eau de pluie doivent résister aux classes d'agressivité respectives (selon [NBN EN ISO 9223]):

- classe C2 : atmosphère rurale.
- classe C3 : atmosphère industrielle.
- classe C4 : atmosphère maritime.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

L'entrepreneur est tenu de vérifier si les revêtements de chéneaux, les gouttières pendantes, les tuyaux d'évacuation, et les accessoires de toutes sortes peuvent être posés dans les formes, les dimensions et l'exécution prescrites dans les documents d'adjudication et/ou si la nature et le dimensionnement des différents matériaux sont compatibles. Avant l'exécution, l'entrepreneur soumettra les échantillons nécessaires des matériaux et des revêtements qu'il compte utiliser à l'approbation de l'architecte ainsi que les détails de finition.

Les représentations éventuellement incluses dans les textes et/ou sur les études détaillées seront des schémas de principe.

Pendant la pose de la couverture de toiture, on prendra les mesures nécessaires afin de ne pas endommager les chéneaux et gouttières pendantes. Durant la période après la pose des étanchéités du chéneau et avant la pose des conduites d'évacuation, les précautions seront prises pour que les eaux de pluie ne puissent pas couler le long des façades.

Dimensionnement

Les éléments qui servent à la récolte et à l'évacuation des eaux de toiture sont dimensionnées selon les règles de calcul issues de la norme [NBN EN 12056-3] ou de l'article "Ouvertures d'évacuation des eaux pluviales" paru dans le [CSTC-contact 2013-2].

CONTRÔLES

Tous les matériaux utilisés et les accessoires complémentaires seront sans défaut de matériau et/ou de fabrication qui puissent nuire à leur solidité, à la pureté de la forme et à leur durabilité. Tous les éléments qui seraient endommagés avant ou en cours d'exécution seront refusés.

33.2 Gouttières pendantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose de gouttières pendantes préfabriquées, y compris les crochets de gouttière et les éléments de transition, les renforts nécessaires, les joints de dilatation, les travaux de soudage, les pièces d'extrémités, les avaloirs, les raccordements aux descentes d'eau pluviale, etc.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 1462]

- Exécution

[NIT 175]
[NIT 184]
[NIT 186]
[NIT 202]
[NIT 219]
[NIT 225]
[NIT 240]
[NIT 244]

MATERIAUX

Les gouttières seront exemptes de défauts de matériau ou de fabrication qui risquent de nuire à leur résistance, à la pureté de leur forme et à leur durabilité. Tous les éléments de gouttière et les accessoires seront assortis et proviendront du même fournisseur que celui du système. Les colliers de gouttière et leurs moyens de fixation répondent à la [NBN EN 1462].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution se fera selon les directives données par le fournisseur du système.

- Les éléments de gouttière seront posés de manière rectiligne avec une pente minimale de 2 mm/m et dans les plus grandes longueurs possibles. On ne pourra placer qu' une seule pièce d'ajustage par about de gouttière d'une longueur minimale de 80 cm. Le porte-à-faux de la gouttière pendante ne pourra dépasser une demi-longueur d' écartement entre deux crochets.
- Les solins seront supportés sur toute leur surface par le voligeage.
- La suspension à l' aide des crochets de gouttière assurera une rigidité suffisante et la libre dilatation. Les gouttières seront soutenues par un nombre suffisant de crochets régulièrement espacés.
- Pour les gouttières qui doivent être assemblées par soudage, la soudure se fera avec un matériau compatible. Le recouvrement minimum sera de 2 à 3 cm. Les soudures longitudinales sont exclues.
- Au cours de la pose des recouvrements de toiture, toutes les précautions seront prises pour que les gouttières pendantes ne soient pas endommagées ou trop sollicitées.

CONTRÔLES

- Le bourrelet extérieur des gouttières pendantes sera suffisamment rigide pour qu'une échelle puisse y être déposée et qu'un homme puisse y monter sans que la gouttière ne fléchisse.

- Tous les éléments qui seraient endommagés pendant ou avant leur exécution seront refusés.

33.22 Gouttières pendantes carrées

33.22.1 Gouttières pendantes carrées métallique

33.22.1a Gouttières pendantes carrées en zinc

33.3 Descentes et souches pluviales

33.31 Descentes pluviales rondes

33.31.1 Descentes pluviales métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des tuyaux de descente d'eau de pluie, y compris tous les éléments qui en font intégralement partie, c'est-à-dire tous les crochets de fixation à la maçonnerie, les colliers, coudes, pièces en T, joints de dilatation, soudures ou assemblages, le raccordement aux gouttières pendantes (collecteurs, etc.) ainsi que tous les autres éléments en aval, …

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN 306 : 1955]
[NBN EN 12056-3]

MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions de la [NBN 306 : 1955].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront placés conformément au chapitre 3 de la [NBN 306 : 1955] Conformément aux indications sur les plans, les tuyaux

OPTION 1 : seront placés à environ 2 cm de la face extérieure du mur.

OPTION 2 : seront intégrés dans le plan du mur extérieur et munis d'une bande de protection étanche (en *** / fibres-ciment / matière synthétique / zinc / roofing)

OPTION 3 : seront placés à l'intérieur du bâtiment, conformément à la rubrique 65.2

Choix opéré : OPTION 1 (2 cm) et OPTION 2 (dans mur) / ~~OPTION 3 (intérieur)~~

- Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, le raccord aux tubulures se fera soit à l'aide d'un emboîtement fixe, soit à l'aide d'un collecteur fabriqué dans le même matériau que le tuyau de descente. Les dispositifs nécessaires (gargouilles, …) seront prévus afin de protéger le mur de façade en cas d'obstruction.
- Les tuyaux seront placés verticalement et d'aplomb en veillant à permettre leur libre dilatation.
- Les tuyaux de section circulaire seront maintenus sur les colliers à l'aide d'un nez soudé.
- Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront branchés sur le réseau d'égout souterrain à l'aide d'un joint étanche à l'eau et aux odeurs.

CONTRÔLES

Les tuyaux de descente seront absolument verticaux, sauf prescriptions particulières.

33.31.1a Descentes pluviales en zinc

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des descentes pluviales en zinc.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 612]
[NBN EN 988]

- Exécution

[NBN 283]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les tuyaux de descente et les accessoires correspondants seront fabriqués en zinc électrolytique avec ajoute de cuivre et de titane, alliage de zinc d'une pureté de 99,99 %, de cuivre (minimum 0,4 %) et de titane (minimum 0,1 %), soit ZnCuTi selon [NBN EN 988]. Les alliages de soudure se composeront au moins de 40 % d'étain et ne contiendront pratiquement pas d'impuretés, en particulier d'antimoine. Dans le sens longitudinal, les tuyaux seront à double agrafure / soudés. Pour les pièces de courbure, on utilisera uniquement des tuyaux sans soudure transversale. Les descentes pluviales répondent à la [NBN EN 612].

Spécifications

- Épaisseur des parois : minimum 0,8 mm.
- Traitement de la surface : répatinée par phosphatage de la surface du zinc
- Section ronde DN : 80 mm.
- Longueur : 2 m.
- Les colliers seront fabriqués en acier galvanisé, min. 450 g/m2 selon la [NBN EN 657].
- Les colliers seront fermés à l'aide de 2 vis de fixation (colliers à vis) ou à l'aide d'une charnière et d'une vis de fixation (colliers à charnière). Les vis de fixation seront galvanisées ou en acier inoxydable.

- Options

Les colliers seront plastifiés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Les colliers seront préformés de façon à assurer un emboîtement minimal, soit à l'aide d'un rétrécissement minime (conique ou à retrait).
- L'emboîtement des différentes pièces sera de minimum 5 cm. Au droit des changements de direction, les tuyaux s'emboîteront de minimum 8 cm.
- On utilisera seulement 1 pièce d'ajustage par descente d'eau de pluie.
- Chaque élément de tuyau sera supporté au moins 1 fois. La distance entre 2 points d'appui sera de 1 m au maximum pour les tuyaux d'une longueur jusqu'à 2 m et 3 m pour les tuyaux d'une longueur supérieure à 2 m, avec un collier coulissant intermédiaire pour permettre la libre dilatation. Le premier collier se trouvera à ±5 cm sous le point le plus bas de la tubulure.
- Lors de la coupure des tuyaux de descente agrafés, le tuyau sera préalablement soudé au droit de la coupure. Il est interdit de couper les éléments de tuyau dans le bas.

OPTION 1 : Les tuyaux s'emboîteront à froid.
OPTION 2 : En dehors des assemblages à froid pour le montage et la dilatation, tous les tuyaux seront soudés. Pour les emboîtements soudés, les soudures présenteront une largeur de 1 cm et seront effectuées sur tout le périmètre des tuyaux.

Choix opéré : OPTION 1 (emboités)

- La soudure répondra aux prescriptions de la [NBN 283] art. 1.7.Les soudures seront exécutées sur un support nettoyé et ce, en 3 opérations consécutives : préparation des surfaces au chlorure de zinc ou à la résine, étamage et soudage. Pour les tuyaux de descente patinés, la couche de patine sera enlevée soigneusement au droit de la soudure et la soudure sera mordancée à l'esprit de sel. Après le soudage, la zone mordancée sera à nouveau traitée pour obtenir une couleur identique à celle du tuyau.

- Notes d'exécution complémentaires

- Au droit de chaque assemblage, le tuyau sera pourvu d'une bague modelée
- Au droit de la souche, le tuyau sera pourvu d'une bague modelée
- La soudure longitudinale sera dirigée vers le mur.
- En partie supérieure des descentes d'eaux pluviales pour toitures plates, le tuyau sera découpé à l'arrière sur une hauteur de 15 cm, afin de permettre l'insertion de la buselure verticale dans la descente et de la soutirer aux regards.
- Toutes les pièces enterrées seront enveloppées d'une bande autocollante.

MESURAGE

- unité de mesure: m

- code de mesurage:

Selon les spécifications. Longueur nette à placer, mesurée dans l'axe du tuyau, sans compter les recouvrements. Les coudes éventuels seront mesurés perpendiculairement comme s'il s'agissait d'angles.

- nature du marché:QP

33.31.2 Descentes pluviales en matières synthétiques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des tuyaux de descente d'eau de pluie, y compris tous les éléments qui en font intégralement partie, c'est-à-dire tous les crochets de fixation à la maçonnerie, les colliers, coudes, pièces en T, joints de dilatation, soudures ou assemblages, le raccordement aux gouttières pendantes (collecteurs, etc.) ainsi que tous les autres éléments en aval, …

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

[NBN 306 : 1955]
[NBN EN 12056-3]

MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions de la [NBN 306]

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront placés conformément au chapitre 3 de la [NBN 306 : 1955].
- Conformément aux indications sur les plans, les tuyaux

OPTION 1 : seront placés à environ 2 cm de la face extérieure du mur.
OPTION 2 : seront intégrés dans le plan du mur extérieur et munis d'une bande de protection étanche (en fibres-ciment / matière synthétique / zinc / roofing)
OPTION 3 : seront placés à l'intérieur du bâtiment, conformément à la rubrique 65.2
Choix opéré : OPTION 3 (intérieur)

- Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, le raccord aux tubulures se fera soit à l'aide d'un emboîtement fixe, soit à l'aide d'un collecteur fabriqué dans le même matériau que le tuyau de descente. Les dispositifs nécessaires (gargouilles, …) seront prévus afin de protéger le mur de façade en cas d'obstruction.
- Les tuyaux seront placés verticalement et d'aplomb en veillant à permettre leur libre dilatation.
- Les tuyaux de section circulaire seront maintenus sur les colliers à l'aide d'un nez soudé. Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront branchés sur le réseau d'égout souterrain à l'aide d'un joint étanche à l'eau et aux odeurs.

CONTRÔLES

Les tuyaux de descente seront absolument verticaux, sauf prescriptions particulières.

33.31.2b Descentes pluviales en PE

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des descentes pluviales en PE.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 1519-1]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les tuyaux et les accessoires correspondants seront fabriqués conformément à la [NBN EN 1519-1]

Spécifications

- Teinte : noire
- Forme : ronde
- Diamètre extérieur : DN ~~90 /~~ 110 / ~~125 / 160 / 200~~ mm
- Colliers : ~~à clips /~~ à vis

OPTION 1 : en matière synthétique non plastifiée / plastifiée à chaud
OPTION 2 : en acier galvanisé, adapté à la teinte des tuyaux.
Choix opéré : OPTION 2 (galvanisé)

- Options

Les descentes pluviales en PE seront couvertes par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite dans l'article 02.42.1.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les tuyaux seront fixés au moins tous les 100 cm. Une partie des colliers sera fixe tandis que les autres seront coulissants afin de permettre aux tuyaux de bouger sans les endommager. Afin de permettre de compenser les changements de longueur suite aux variations de température, on intégrera les pièces de dilatation nécessaires. Les manchons de dilatation se composeront d'une bande à faible résistance au frottement et sans influence néfaste sur les tuyaux. Les tuyaux de descente d'eau pluviale seront raccordés à l'égout au niveau du terrain à l'aide des pièces de réduction appropriées.

- Notes d'exécution complémentaires

En partie supérieure des descentes d'eaux pluviales pour toitures plates, le tuyau sera découpé à l'arrière sur une hauteur de 15 cm, afin de permettre l'insertion de la buselure verticale dans la descente et de la soutirer aux regards.

MESURAGE

- unité de mesure:

m

- code de mesurage:

Selon les spécifications. Longueur nette à placer, mesurée dans l'axe du tuyau, sans compter les recouvrements. Les coudes éventuels seront mesurés perpendiculairement comme s'il s'agissait d'angles.

- nature du marché:

QP

33.4 Eléments particuliers pour la récolte et l'évacuation des eaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose de toutes les pièces d'assemblage et de tous les accessoires nécessaires afin de permettre l'écoulement parfait des eaux de pluie depuis leur recueillement sur les versants de toiture jusqu'à leur évacuation à l'égout.

- Remarques importantes

Lorsqu'ils ne sont pas repris séparément dans le métré récapitulatif, les prix unitaires de tous les accessoires indispensables seront toujours compris dans le poste des gouttières et/ou des descentes d'eau de pluie

MATERIAUX

Les matériaux des accessoires seront, en principe, les mêmes que ceux des pièces auxquelles ils s'appliquent ou dans un matériau compatible.

33.43 Avaloirs de toiture et tubulures

33.43.1 Avaloirs de toitures et tubulures métalliques

33.43.1a Avaloirs de toitures et tubulures métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des avaloirs de toitures et tubulures métalliques.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 1253-1]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les avaloirs de toiture seront fabriqués dans une feuille de plomb d'au moins 2 mm d'épaisseur. Les avaloirs seront fabriqués conformément la [NBN EN 1253-1]. La tubulure se composera d'une pièce de plomb raccordée verticalement et soudée, d'au moins 3 mm d'épaisseur, qui pénètrera au moins sur une profondeur de 10 cm dans le tuyau de descente.

Spécifications

- Les tubulures seront équipées ~~d'un trop-plein /~~ sans trop-plein.
- Diamètre de raccordement : 110 mm (Le diamètre de la tubulure correspondante sera égal à celui du tuyau de descente s'ils sont assemblés directement. Si un collecteur est prévu, le diamètre de la tubulure sera inférieur à celui du tuyau de descente).

- Options

- L'avaloir sera fourni avec ~~un récepteur de gravier / un récepteur de feuilles /~~ une crépine de retenue.
- Si la hauteur du complexe de toiture l'exige, lorsque la pose des avaloirs ou la finition de la toiture ne s'effectue pas simultanément, il sera fait usage d'un avaloir à élément de rehausse. Cet élément possédera sa propre bavette de raccordement qui s'insèrera dans l'avaloir au moyen d'une bague d'étanchéité.
- En cas de revêtements de terrasse fixes, l'avaloir sera muni d'un anneau de réglage de mise à niveau. La hauteur sera réglable de 30 à 100 mm. L'avaloir aura une sortie droite ou courbée et se raccordera au tuyau d'écoulement, soit directement, soit au moyen de pièces de réduction.
- L'avaloir sera ~~à simple paroi / à double paroi / isolé intérieurement : mousse de PU structurée /~~ enveloppé dans un manteau isolant en mousse de PU.
- ~~Pour éviter que les avaloirs ne gèlent, il sera fait usage d'avaloirs de toiture isolés et chauffés. Le raccordement au réseau électrique se fera par des transformateurs. Ceux-ci transformeront la tension du réseau en tension d'alimentation de 24 V. La commande se fera manuellement / au moyen d'une sonde de température.~~

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Le support sera préalablement nettoyé à fond. Les avaloirs seront posés de façon à limiter le risque de stagnations d'eau. Au droit de l'avaloir, l'épaisseur de l'isolation sera réduite ou découpée pour permettre au récepteur de gravier d'être légèrement enfoncé par rapport au revêtement de toiture et qu'il ne puisse y avoir de stagnation d'eau aux bord de l'ouverture d'écoulement.
- La bavette de raccordement de l'avaloir en une pièce sera placée sous ~~/ entre / au-dessus de~~ la couche d'étanchéité de toiture ~~/ des couches d'étanchéité de toiture~~. Le raccordement se fera par collage à froid ou soudage au chalumeau.
- Pour les avaloirs en deux pièces, la bavette de raccordement sera reliée au pare-vapeur si celui-ci est prévu. Dans ce cas, le raccordement s'effectuera au moyen d'une bande collante appropriée / collage à froid.
- La profondeur de l'emboîtement dans le tuyau d'évacuation sera d'au moins 10 cm. La bavette de l'avaloir sera collée à froid ~~/ fixée mécaniquement~~.

- Notes d'exécution complémentaires

- ~~Après leur mise en œuvre, les avaloirs seront complètement recouverts d'une couche supplémentaire de bitume polymérisé APP armé d ' une natte de polyester, épaisseur 4 mm , dans laquelle des paillettes d ' ardoise seront comprimées.~~
- ~~Ils seront pourvus d'une couche de gravier avec bord de retenue (environ 7 cm de hauteur) qui empêchera que le gravier ne roule dans le tuyau de descente.~~
- Pour les toitures de terrasse fixes, l'anneau de réglage de mise à niveau se calera dans l ' avaloir ou l ' élément de rehausse. Il sera réglé de manière telle qu ' il arrive à la hauteur du dallage. Le raccordement de l ' élément de rehausse avec la couverture de toiture se fera de la même manière que pour un avaloir en une pièce.
- Le cas échéant, après la pose de l'élément d'écoulement, le parement sera proprement ragréé autour de la buselure.

MESURAGE

Sauf indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera, en principe, toujours effectué comme suit :

- unité de mesure:

OPTION 1 : p
OPTION 2 : -

Le choix est spécifié par OPTION 1

- code de mesurage:

SI **OPTION 1** : Selon les spécifications
SI **OPTION 2** : Compris dans la finition et le raccordement des descentes d'eau de pluie

- nature du marché:

SI **OPTION 1** : QP
SI **OPTION 2** : PM

33.44 Dispositifs de retenue

33.44.1 Crépines et crapaudines

33.44.1a Crépines et crapaudines métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des crapaudines métalliques.

- Localisation

A placer sur chaque embranchement des tuyaux de descente.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les crapaudines seront fabriquées dans un matériau inoxydable, aux dimensions appropriées en fonction du diamètre des tuyaux d'évacuation.

OPTION 1 : en fil d'acier galvanisé (épaisseur 2 mm), soudés afin de former un panier tressé, en forme de ballon

OPTION 2 : acier inoxydable 18/8, en forme de ballon

Choix opéré : OPTION 2 (acier inoxydable)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le panier en forme de ballon sera calé dans l'embouchure du tuyau de descente.

MESURAGE

Sauf indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera, en principe, toujours effectué comme suit :

- unité de mesure: pc
- nature du marché:QP

34 Couverture de toiture - Etanchéité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce tome concerne aussi bien les toitures à versants que les toitures plates. Il comprend leurs éléments constitutifs ainsi que les accessoires et finitions de même que les éléments de récolte des eaux.

34.1 Couverture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste est relatif aux travaux et fournitures nécessaires à la réalisation des éléments de couverture de toitures à versants décrits dans le cahier spécial des charges selon leur type, nature et/ou composition.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires de ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- Le relevé sur place des dimensions ;
- L'exécution selon les indications sur les plans ;
- L'organisation de toutes les mesures de protection propres à l'ouvrage, la pose et l'enlèvement des éventuels échafaudages et bâches pour la protection provisoire des parties non couvertes de la toiture ;
- Le démontage éventuel de la couverture ou de la toiture existante (dans le cas d'une rénovation)
- Le contrôle visuel des parties accessibles (sans démontage) de la charpente : planéité, pérennité, pente, conditions d'appui. Au besoin, le donneur d'ordre communiquera toute information utile relative au dimensionnement de la structure portante (p. ex. conditions de charges envisagées) et au traitement de préservation éventuel du bois mis en œuvre ;
- La fourniture et la pose de la sous-toiture* et des éléments de couverture de toitures (tuiles / ardoises / tôles métalliques / …), y compris les lattages nécessaires (liteaux, …), les accessoires spéciaux et les moyens de fixation ;
- La fourniture et la pose de toutes les pièces spéciales pour les faîtes, angles, noues, brisis, les raccordements à d'autres matériaux de couverture de toiture, les raccordements aux façades, les éventuels crochets d'échelles, les pénétrations de toiture, …
- L'intégration des fenêtres de toit, la pose des panneaux solaires éventuels et leurs raccords ;
- La pose et la réalisation des ouvrages de raccord ainsi que des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales

- L'enlèvement des déchets pendant et après l'exécution ainsi que leur mise en décharge selon leur nature. Les parties de toiture anormalement souillées (p. ex. par des travaux de sciage) devront être correctement nettoyées. Le chantier devra être remis dans un état de propreté satisfaisant.

*Attention : * Les contre-lattes sont toujours comprises dans le prix des sous-toitures.*

La définition de ce poste et sa mise en œuvre doivent se faire en étroite concertation avec les postes 32.2 (étanchéité aux matières gazeuses) et 32.4 (isolation des toitures).

- Remarques importantes

INCENDIE

En matière de prévention incendie, le complexe toiture doit répondre aux exigences qui lui sont propres.

MESURAGE

En fonction de la nature de la couverture de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes du chapitre 34.1 sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

Unité de mesure :

- **m²** : surface de toiture nette pour les versants de toiture.
- **m** : pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, … Toutefois, les pièces d'ajustage ne seront pas comptées comme supplément.
- **p** : crochets d'échelle, pièces spéciales, … (éléments de même nature).

Code de mesurage :

Surface de toiture nette (c'est-à-dire la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits). La surface à couvrir doit être mesurée dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci sera considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture. Les ouvertures inférieures à 1m² ne seront pas déduites.

Nature du marché :

QP.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

INCENDIE

- [NBN EN 13501-5]
- [CEN/TS 1187]
- [CEN/TS 16549]
- [GUIDE B - Réaction au feu]

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur est tenu d'exécuter les travaux dans des conditions adaptées : il tiendra compte des conditions climatiques particulières, telles que la pluie, le vent, la neige, le gel (température inférieure à -5 °C) ou la chaleur (température supérieure à 25 °C).

Les dégâts causés par la tempête et/ou les eaux et qui découleraient d'une exécution tardive des travaux seront mis à sa charge.

Avant d'exécuter la couverture de toiture, le couvreur vérifiera si la structure portante et la sous-toiture correspondent aux plans et aux prescriptions de façon à pouvoir assurer l'exécution impeccable des travaux. A défaut, il avertira l'architecte en temps utile, afin de pouvoir prendre les mesures qui s'imposent.

CROCHETS DE SECURITE

Les crochets de sécurité seront situés à 1 m du faîtage et, en pied de versant, à 60 cm des corniches non circulables et à 1,20 m des corniches circulables. L'écartement entre les crochets est de 1,4 m pour la rangée inférieure et de 2,8 m pour les autres rangées, en commençant à 1 m de la rive du bâtiment.

Les crochets sont disposés à l'aplomb des chevrons ou arbalétriers afin d'y être correctement fixés. Dans le cas contraire, une planche de section comparable correctement fixée peut être disposée entre ces derniers. Dans le cas d'une fermette, la fixation s'opère latéralement au moyen d'un axe-crampon traversant. Dans le cas d'un chevron, la fixation réalisée à l'aide d'un axe-crampon ou de pointes annelées.

34.12 Couvertures en ardoises et bardeaux

34.12.1 Ardoises naturelles et en fibres-ciment

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce paragraphe concerne tous les éléments spécifiques à une toiture couverte d'ardoises ; c'est-à-dire :

- les ardoises et ardoises spéciales ainsi que les pièces d'ajustage (demi-ardoises, …) ;
- les liteaux et contre lattes : descriptif et précisions donnés dansl'article 31.34.2a ;
- les crochets, clous et autres éléments de fixation ;
- les crochets de sécurité ;
- les éventuels accessoires.

- Remarques importantes

Selon la Décision de la Commission du 6 septembre 2000 (2000/553/CE) et celle 4 octobre 1996 (1996/603/CE) et les conditions qui y sont reprises, les ardoises naturelles et en fibre-ciment satisfont automatiquement à l'exigence $B_{ROOF}(t1)$ sous réserve de la conception et de l'exécution appropriées de la toiture.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant la pose des ardoises, le couvreur veillera à ce que la face supérieure de la structure portante de la couverture soit plane. Si tel n'est pas le cas ou si d'autres défauts menacent la planéité des versants, le couvreur en avertira l'auteur de projet et/ou le charpentier afin qu'ils prennent les mesures qui s'imposent pour assurer cette planéité.

Les ardoises inférieures à une demi-ardoise ne peuvent pas être mises en œuvre. A cet effet, les ardoises adjacentes de la même rangée seront rétrécies. La couverture de toiture sera réalisée selon le mode de mise en œuvre approprié aux ardoises, entre autres en ce qui concerne le choix des moyens de fixation. A cet effet, les prescriptions du fabricant seront scrupuleusement respectées, en particulier en ce qui concerne la pente minimale garantie par le fabricant ainsi que les mesures particulières qui sont imposées.

Fixation mécanique

- Les ardoises seront fixées sur :
  OPTION 1 : un voligeage compris au chapitre 31.34.3a
  OPTION 2 : des lattes (ou liteaux) en pin ou épicéa ayant subi un traitement de préservation. La section des lattes sera adaptée à la distance entre les chevrons et à la pente de toiture.
  Choix opéré : OPTION 2 (lattes)
- Les ardoises seront placées en rangs horizontaux.

- Mode de pose : ~~simple recouvrement /~~ double recouvrement /~~ double recouvrement à claire voie à pureau développé.~~

- Les ardoises seront fixées à l'aide de
  OPTION 1 : clous en cuivre rouge (diam. 3 mm) ou en acier inoxydable (diam. 2,5 mm) : 2 par ardoise
  OPTION 2 : clous en cuivre rouge (diam. 3 mm) ou en acier inoxydable (diam. 2,5 mm) : 1 par ardoise (2 rangs sur 3), 2 par ardoise pour le 3° rang)
  OPTION 3 : crochets en cuivre ou en acier inoxydable présentant un diamètre minimal de 2,5 à 3 mm et une longueur adaptée aux pureaux indiqués. Les crochets doivent être du type bosselé ou ondulé (crosinus) pour les faibles pentes.
  Choix opéré : OPTION 3 (crochets)

Arêtiers, rives et faîtes

- Le lattage sera adapté en rive de manière assurer une bonne fixation des ardoises (cfr schémas de la [NIT 219]. La profondeur d'enfoncement des clous dans les ou le voligeage doit être conforme aux recommandations de l'Eurocode 5 ([NBN EN 1995]) et au moins être égale à 8 fois le diamètre du clou).
- Finition des faîtes : en zinc patiné
- Finition des arêtiers : ~~avec ardoises taillée biaises /~~avec ardoises et noquets de plomb / bandes métalliques
- Finition des rives : ~~plomb replié /~~ardoises en porte-à-faux ~~/ ardoises et noquets de plomb~~
- Raccordement de chéneau :

34.12.1b Ardoises en fibres-ciment

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 492]
[NBN EN 492/A1]
[NBN EN 492/A2]

- Exécution

[NBN B 44-001]
[NBN B 44-001/A1]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les ardoises artificielles et leurs accessoires sont fabriqués en fibres-ciment du type sans amiante (NT), et satisfont aux prescriptions des [NBN B 44-001] et de la norme produit [NBN EN 492]. Elles font l'objet d'un marquage CE selon la Directive Produits de construction.

Toutes les ardoises sont de premier choix, plates, la flèche ne dépassera pas 1,5 % de la hauteur. Si des fibres longitudinales apparaissent dans les ardoises, elles seront principalement parallèles à la plus grande dimension.

Spécifications

- Forme et modèle : rectangulaire
- Format : environ 40 x 27 cm (tolérances +2 mm) (nbre/m² selon [NIT 219])
- Épaisseur : environ 4 mm.
- Aspect de la surface : lisse

- Finitions

- Finition sans angles cassées - sans trous préformés
- Teinte : gris foncé

- Options

Les ardoises en fibres-ciment seront couvertes par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1.

Elles sont revêtues d'une couche de protection mate à base de résine d'acrylique synthétique.
Elles sont enduites d'une couche supplémentaire de cire.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- nature du marché:QP

34.14 Couvertures en feuilles métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la couverture de toitures à versants, exécutées à l'aide de feuilles et bandes métalliques non autoportantes, reposant sur un support continu. Le poste comprend la réalisation complète de la couverture, y compris tous les accessoires et finitions de faîtage et de rives.

> Remarque:

- En ce qui concerne le descriptif des éléments de support, on se référera auchapitre 32.41pour les panneaux isolants et au chapitre 31pour les autres types d'éléments.
- En ce qui concerne les bardages verticaux en feuilles métalliques, on se référera au chapitre 43.27.

- Remarques importantes

Composition de la toiture

L'évolution des matériaux permet aujourd'hui, avec les matériaux métalliques, de construire des toitures chaudes ou aérées en sous-face de la couverture. On se référera à ce sujet au [DIGEST 11] du CSTC, traitant des différents principes de composition de ce type de toitures.

Compatibilité des matériaux

Au droit des évacuations de toiture, il y a lieu de prêter attention à la formation possible de couples galvaniques en cas de contact entre matériaux différents. Le métal ayant la plus grande tension électrochimique positive doit toujours se trouver le plus en aval (voir égalementl'art. 33Récolte et évacuation des eaux de toiture).

Incendie

Selon la Décision de la Commission du 6 septembre 2000 (2000/553/CE) et les conditions qui y sont reprises (notamment une épaisseur au moins égale à 0,4 mm), les feuilles métalliques satisfont automatiquement à l'exigence BROOF(t1) sous réserve de la conception et de l'exécution appropriées de la toiture.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 501]
[NBN EN 502]
[NBN EN 504]
[NBN EN 505]
[NBN EN 507]
[NBN EN 988]
[NBN EN 1179]

- Exécution

[DIGEST 11]

[NIT 184]
[STS 34.2]

ainsi que les prescriptions des fabricants.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les couvertures de toiture seront exécutées selon les [STS 34.2] . Avant de commencer son travail, l'entrepreneur doit s'assurer que l'état du support permet un placement parfait de la couverture. Si tel n'est pas le cas, il avertira immédiatement l'architecte afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent.Le support des feuilles de couverture doit être continu et réalisé avec le plus grand soin. Il doit répondre aux exigences suivantes:

- présenter une surface plane et de pente régulière ;
- permettre une fixation solide et durable des éléments de fixation de la couverture métallique ;
- être chimiquement inerte vis-à-vis de la couverture ;
- posséder une excellente stabilité dimensionnelle ;
- être conçu de façon à permettre le travail et la circulation du couvreur sur la toiture ;
- être assez rigide pour permettre la mise en œuvre des feuilles métalliques sans formation de bosselures.

Pour l'exécution des différents détails, les prescriptions du fabricant doivent être scrupuleusement respectées. Fixation mécaniqueLa résistance au vent de la couverture en feuilles métalliques sera vérifiée conformément à l'Eurocode 1 [NBN EN 1991-1-4] et à son annexe nationale, ou aux prescriptions issues de l'article du [CSTC Contact -2012-4] Les feuilles métalliques seront fixées mécaniquement au support au moyen d'un nombre suffisant de pattes d'accrochage, conformément à cette étude au vent et aux directives des documents susmentionnés, ou aux directives du fabricant.La fixation mécanique sera réalisée avec des clous annelés ou de vis, de diamètre en adéquation par rapport aux orifices ou cuvettes des pattes d'accrochage et d'une longueur appropriée au support.

34.14.1 Couverture en feuilles métalliques à joint debout

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le système à joint debout est une technique de couverture permettant de réaliser un revêtement étanche pour les toitures en pente, même faible°. Il consiste à assembler entre elles des feuilles ou bandes de grande longueur profilées en bacs, au moyen d'un agrafage à simple pli (pentes de toiture supérieures à 25°) ou double pli (pentes supérieures à 3°). Avant fermeture du pli, les bacs sont eux-mêmes fixés au support à l'aide de pattes, fixes ou coulissantes, en tenant compte des règles en ce qui concerne la dilatation et le retrait des matériaux.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution de la couverture de toiture s'effectuera selon les prescriptions des [STS 34].

- Le sertissage des joints se fera manuellement ou à l'aide d'une machine électrique.
- Les bacs seront maintenus en partie supérieure à l'aide de 5 pattes fixes ; pour le reste au moyen de pattes coulissantes. La distance entre pattes est déterminée par le calcul au vent selon l'Eurocode 1 [NBN EN 1991-1-4] ou par les documents susmentionnés (article 34.14).
- Les bacs seront répartis de façon esthétique, compte tenu de la modulation et des ouvertures de toiture et de façade. La pose commencera indifféremment à droite ou à gauche sans tenir compte des vents dominants. Après la fixation des pattes, la bande suivante sera raccordée à la précédente en s'emboîtant dans les reliefs.
- La hauteur finale du pli sera constante, indépendamment de l'inclinaison.
- Sauf configuration particulière permettant la libre dilatation du métal et justification discutée avec l'auteur de projet, les bandes de couverture se composeront d'éléments de maximum 10 m de longueur pour le zinc et l'aluminium, 15m pour le cuivre et l'acier inoxydable austénitique, 20m pour l'acier inoxydable ferritique . Au-delà de cette longueur, elles seront séparées par un ressaut.

34.14.1a Feuilles en zinc à joint debout

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Exécution

Les prescriptions du fabricant.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les feuilles sont fabriquées à partir de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (min. 0,06 % - max. 0,2 %), cuivre (min. 0,08 % - max. 1,0 %) et aluminium (max. 0,015 %).

En cas de soudure, l'alliage comprendra au moins 40 % d'étain et ne comprendra pratiquement pas d'impuretés, en particulier d'antimoine.

Spécifications

- Largeur des bacs : standard 530 mm
- Épaisseur : minimum 0,8 mm.
- Pattes d'attache en inox18.10 selon AISI 304 :
  - Epaisseur nominale : min. 0,6 / 0,8 mm.
  - ~~Multivis /~~ Monovis
- Agrafage : simple pli / ~~double pli~~
- Hauteur de pli : ~~25 / 32 /~~ 38 mm
- Moyens de fixation : clous annelés 2,8\25 / vis 4,0\25 / vis 4,8\25

- Finitions

- Aspect : zinc naturel ~~/ zinc patiné noir / zinc patiné anthracite / zinc patiné gris moyen / zinc patiné pigmenté rouge / zinc patiné pigmenté vert / zinc patiné pigmenté bleu~~
- Protection en sous-face : zinc naturel (non revêtu) ~~/ zinc revêtu~~

- Options

- Insertion d'un joint en mousse à cellules fermées dans le pli d'agrafage.
- Pose sur membrane structurée.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'exécution de la couverture de toiture s'effectuera selon les prescriptions des [STS 34].

- Notes d'exécution complémentaires

- ~~En tête de versant : l'intersection de deux pans de toiture au droit des faîtes et arêtiers sera réalisée au moyen d'un joint debout / d'un couvre joint sur tasseau / d'éléments préfabriqués avec une ventilation continue du faîte.~~
- En pied de versant :
  - La liaison des bas de versants avec les évacuations d'eaux pluviales sera effectué par un ~~bourrelet / un larmier / une bande d'égout simple /~~ une bande d'égout spéciale à dilatation
  - La finition des pieds de bande sera exécutée par la technique du joint découpé
- Les rives seront réalisées au moyen d'un ~~joint debout /~~ nervure de rive ~~/ repli en baguette~~
- Les assemblages au niveau des noues seront du type ~~noue courante /~~ noue encaissée ~~/ noue semi-encaissée / *** .~~
- En cas de couverture aérée en sous-face, la ventilation de la toiture se fera à l'aide d'accessoires en alliage de zinc-cuivre-titane-aluminium. La superficie des ouvertures de ventilation sera d'au moins 2/1000 de la superficie totale en projection horizontale. Des ouvertures seront régulièrement réparties avec un écartement maximal de 6 m.

Soudage

- Les travaux éventuels de soudo-brasage seront effectués sur un support propre en trois opérations successives : la préparation des surfaces à l'aide d'acide chlorhydrique / du produit de décapage recommandé par le fabricant, l'étamage et le soudage.

- Pour les feuilles prépatinées ou colorées, il faut nécessairement enlever la couche de prépatinage ou de peinture à l'endroit de la soudure. Après les travaux de soudage, la zone décapée sera remise en peinture afin d'obtenir la même couleur que les feuilles.
- Pour les feuilles métalliques protégées en sous-face, il faut également enlever la couche de protection au moyen d'un produit de décapage recommandé par le fabricant (décapage chimique) ou à l'aide d'une brosse montée sur une petite disqueuse (décapage mécanique) .

MESURAGE

- unité de mesure: M²

- code de mesurage:

Selon34.1.

- nature du marché:

QP

34.2 Etanchéité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le chapitre "Etanchéité" comprend toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires pour la pose des revêtements d'étanchéité sur les toitures plates et/ou en légère pente en vue d'obtenir un ensemble parfaitement étanche.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprennent, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, respectivement :

3. la vérification et la préparation du support;
4. la fourniture et la mise en œuvre du revêtement de toiture, y compris les couches de désolidarisation et les sous-couches, les moyens de fixation et tous les accessoires;
5. les éventuelles mesures de protections provisoires;
6. les frais éventuels pour les essais d'étanchéité des joints.

- Remarques importantes

Incendie

La couverture de la toiture (avec l'influence des couches sous-jacentes, notamment l'isolation doit satisfaire à la classe $B_{ROOF}(t1)$ selon la [NBN EN 13501-5]. Si elle ne répond pas à cette exigence, la couverture de la toiture sera pourvue d'un lestage (gravier,etc.) conformément à la Décision du 6 septembre 2000 (2000/553/CE). Voir poste 34.4

Mesurage

En fonction de la nature du revêtement de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage de tous les postes du chapitre §34.2 est effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

- unité de mesure:
  m²
- code de mesurage:
  Plans de toiture : Le mesurage est effectué en **Surface nette** en projection horizontale, de telle façon que les recouvrements, relevés, pertes de découpage, etc. doivent être compris dans le prix unitaire. Les ouvertures supérieures à 1m² sont déduites.
  - Relevés de toiture : La surface exécutée des relevés de toiture sera **mesurée à partir de l'intersection avec le plan** de toiture.
- nature du marché:
  Plans de toiture et relevés : **QP**

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 13707]
[NBN EN 13956]
[NBN EN 13501-1]
[NBN EN 13501-2]
[NBN EN 516]
[EN ISO 11925-2]

- Exécution

[NBN EN 1991-1-4]

[NIT 196]
[NIT 229]
[NIT 239]
[NIT 244]

MATERIAUX

Les étanchéités des toitures plates et en légères pentes se présentent sous plusieurs formes:

- les étanchéités en membranes bitumineuses (cfr §34.21)
- les étanchéités en membranes synthétiques (lés ou bâches – cfr §34.22)
- les étanchéités liquides (cfr §34.23)
- les revêtements épais (cfr §34.24 - asphalte coulé, par ex.)

Les étanchéités en membranes, conservent de bonnes caractéristiques mécaniques et physiques, exposées au froid et à la chaleur, elles sont résistantes aux produits chimiques et aux influences atmosphériques.

Le choix de la membrane d'étanchéité doit être adapté au type de complexe de toiture plate choisi.

Les étanchéités liquides sont plus sensibles aux conditions climatiques au moment de la pose.
Les revêtements d'étanchéité de toiture sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation telle que décrite à l'article 02.42.1. En cas de toiture végétalisée, la déclaration d'aptitude à l'utilisation autorise cette application.

Options
L'étanchéité est protégée ou résistante à l'enracinement (toitures végétalisées extensives).
L'étanchéité est résistante à l'enracinement (toitures végétalisées intensives).
La membrane d'étanchéité est résistante à l'enracinement si elle satisfait aux exigences de la [NBN EN 13948].
La membrane est protégée si une protection résistante aux racines (feuilles de polyéthylène PE/LDPE de 0,4 mm minimum posée avec recouvrements libres de 1m minimum) la recouvre (protection à comprendre au présent travail).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le revêtement d'étanchéité est posé uniquement par des ouvriers qualifiés, spécialement formésà cet effet et qui ont de l'expérience dans la pose de ces étanchéités de toiture. Ils doivent en outre suivre à la lettre les dispositions de la déclaration d'aptitude décrite à l'articleC:\Users\PHL\Desktop\CCT 1.01 regen\T0 Entreprise _ Chantier.docx02.42.1 et/ou les instructions du fabricant.

Les membranes d'étanchéité bitumineuses peuvent être posées en complexe « monocouche » ou « multicouche ». Les complexes « monocouche » requièrent davantage une exécution parfaite des raccords et des joints.

Les membranes d'étanchéité synthétiques sont des complexes « monocouche ». Leur mode de pose varie d'un produit à l'autre et est très différent de celui des matériaux d'étanchéité bitumineux.

Les étanchéités liquides peuvent être mises en œuvre par pistolage, par coulage /étalage ou à la brosse.Elles sont, la plupart du temps, appliquées en deux couches sur des supports stables, avec interposition d'une armature.

La mise en œuvre des étanchéités de toiture sera conforme aux prescriptions de la [NIT 215]

- Les raccords et les joints sont rendus étanches conformément à la [NIT 244].

- Les pare-vapeur sont décrits à l'article 32.21 "pare-vapeur - généralités"

CONTRÔLES

Après l'exécution de l'étanchéité de toiture, l'étanchéité des recouvrements et des raccords est contrôlée.
Le cahier spécial des charges précise les moyens de contrôle nécessaires, comme par exemple la mise sous eau de la toiture plate qui permet de déterminer si le revêtement est ou non étanche à l'eau au moment de l'essai.

Note à l'attention de l'auteur de projet:

Cette procédure est utile pour les toitures sans pare-vapeur, surtout lorsque l'étanchéité n'est plus accessible a posteriori (toiture parkings, toitures vertes, etc.).

L'entrepreneur devra soumettre la déclaration d'aptitude à l'utilisation (décrite à l'articleC:\Users\PHL\Desktop\CCT 1.01 regen\T0 Entreprise Chantier.docx02.42.1) pour le système d'étanchéité de toiture proposé.

34.21 Membranes bitumineuses

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le chapitre "Membranes bitumineuses" comprend toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires pour la pose d'un système d'étanchéité monocouche ou multicouches en membranes bitumineuses, sur les toitures plates et/ou les toitures en légère pente.

MATERIAUX

La couche finale d'un complexe en membranes bitumineuses doit toujours être une membrane dont le bitume de surfaçage a été « modifié » par l'adjonction de polymères armés.

On distingue principalement:

- **les mélanges à base de plastomères (APP):** l'adjonction d'environ 30% de polypropylène atactique confère au bitume des propriétés plastiques

- **les mélanges à base d'élastomères (SBS)** : l'adjonction d'environ 12% de styrène-butadiène-styrène confère au bitume des propriétés élastiques.

Les membranes sont armées soit de :

- **polyester non tissé**,

- **deux armatures distinctes** (polyester et voile de verre),

- **matériaux composites** (fibres de polyester et fibres de verre).

Les sous-couches peuvent être des membranes bitumineuses à base de bitume oxydé ou modifié par des polymères. Les matériaux suivants peuvent être utilisés comme sous-couche ou couches intermédiaires :

- **un voile de verre bitumé perforé VP 45/30** : voile de verre bitumé avec des trous d'un diamètre de 19 mm, répartis sur 3 à 6 % de la surface

- **un voile de verre bitumé perforé VP 40/15** (épaisseur : ± 1 mm) : voile de verre bitumé avec des trous d'un diamètre de 40 mm sur 12 à 18 % de la surface.

- **une membrane de bitume oxydé ou du bitume polymère revêtu d'un voile de verre** V3, V4, V3 APP, V3 SBS, V4 APP, V4 SBS

- **une membrane de bitume oxydé avec armature en aluminium ALU 3**

- **une membrane de bitume oxydé revêtu d'une natte en polyester** P 150/16, P3 ou P4

- **une natte de polyester revêtue de bitume sur un côté** : **EP2**

Les combinaisons possibles entre sous-couches, couches intermédiaires et couches finales sont celles indiquées dans l'agrément technique des matériaux.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des membranes bitumineuses s'effectue en système monocouche ou en système multicouche.

Le système monocouche se compose, selon la technique de pose :

- Soit d'une couche unique
- Soit d'un complexe sous-couche perforée + couche finale constituant le revêtement

Le système multicouche se compose, selon la technique de pose, d'un complexe de :

- Sous-couches
- Couches intermédiaires
- Couche finale constituant le revêtement

Le collage entre les couches s'opère toujours en adhérence totale, par soudage à la flamme, au moyen de bitume chaud ou de colle à froid.

Les lés de toiture sont posés de préférence dans le sens de l'évacuation des eaux.

Les recouvrements des sous-couches et des couches finales ne peuvent pas se superposer. Les joints de la deuxième couche se trouvent de préférence au milieu de la première couche pose alternée et non croisée.

Tous les recouvrements sont soudés (ou collés) sur toute la largeur. Le recouvrement minimum requis est conforme aux prescriptions du tableau 28 de la [NIT 215], selon le système d'étanchéité choisi monocouche ou multicouche. Les angles des couches finales doivent être découpés à 45° en fin de lé sur la largeur du recouvrement, afin d'obtenir un joint fermé et long qui ne s'ouvrira pas en cas de mouvement du lé et limite ainsi le risque de pénétration capillaire.

Mesures préalables à la pose de l'étanchéité:

Avant de commencer les travaux, il appartient à l'entrepreneur de signaler à l'architecte tous les éventuels défauts ou incompatibilités qui risquent de nuire à la qualité de l'ouvrage.

- Le choix du type de système d'étanchéité doit avoir été fait en fonction du support.

- Le plancher de support doit être suffisamment sec , lisse et propre.

- La surface visible du plancher de toiture doit être entièrement parachevée, en ce compris les relevés les joints de dilatation, les gouttières et les ouvertures pour les avaloirs.

- Les pentes prévues doivent être correctement exécutées selon les prescriptions de la [NIT 215] Sauf mentions contraires, l'angle entre le plancher et les relevés sur les bords sera chanfreiné à 45° ou muni d'une bande de renfort d'angle.

De manière générale, les supports satisferont aussi aux prescriptions de la [NIT 215]

Pose sur "Nouveaux supports"

Le support ne présente pas de tâche d'humidité apparentes et aura une température supérieure à 2°C, lors de la pose. Il est bien lisse, plat et compact. Les joints entre les éléments fractionnés sont franchis de manière appropriée. Le support est débarrassé de toutes matières étrangères (graisse, gravier, huile, …). Il est chimiquement et mécaniquement compatible avec le système d'étanchéité de toiture.

Pose sur "Supports anciens" (conditions complémentaires)

Il est tenu compte de la nature du support (compatibilité PVC-bitume; SBS-APP), et l'origine et les causes des défauts que présentent les anciennes étanchéités de toiture sont analysées, et en particulier la présence d'humidité. Avant de poser la nouvelle étanchéité de toiture, les fissures doivent être bouchées, la surface doit être rendue lisse et plane et débarrassée de toutes les matières étrangères qui pourraient gêner la bonne adhérence de la nouvelle étanchéité de toiture. Les bandes d'étanchéité (en indépendance / en semi-indépendance / en adhérence totale) seront, dans la mesure du possible, déroulées uniformément et sans tensions et ensuite fixées. Le choix de l'emplacement des joints longitudinaux et transversaux se fait de manière judicieuse de façon à permettre l'écoulement total des eaux. Lorsque l'inclinaison est supérieure à 20%, les dispositions pour la fixation de l'étanchéité de toiture seront prises conformément à la déclaration de conformité.

Mesures de protection - Influences externes -

- La pose est interrompue et provisoirement protégée par temps humide (pluie, neige, brouillard) et/ou lorsque la température est inférieure à -5°C (ou plus, selon le mode de pose - voir spécifications du fabricant). Dans ces circonstances, le travail peut uniquement être poursuivi moyennant l'accord préalable de l'architecte et le respect des mesures préconisées par le fabricant.
- Les rouleaux (de bitume polymérisé APP et SBS) sont transportés et stockés verticalement sur un sol plat et lisse. Ils sont traités avec soin afin d'éviter tout endommagement. En particulier lorsque la température est inférieure à 5°C, les rouleaux sont manipulés avec beaucoup de précautions.
- Les mesures de protection nécessaires sont prises afin de limiter le foulage de la toiture après l'exécution. Tous les dégâts qui découleraient d'une mauvaise coordination ou de mesures de protection insuffisantes sont à charge de l'entrepreneur.

34.21.1 Etanchéité monocouche et multicouche en membrane de bitume élastomérisé - SBS

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit des systèmes d'étanchéité de toiture bitumineuse monocouche et multicouche dont la couche finale est à base de bitume élastomérisé (SBS) armé.

Les sous-couches et les couches intermédiaires peuvent être à base de bitume oxydé ou SBS, renforcées de voile de verre ou de polyester.

- Remarques importantes

Les parties des membranes exposées au rayonnement solaire doivent être protégées de manière durable, le bitume SBS n'étant pas résistant aux UV.

MATERIAUX

Les membranes d'étanchéité en bitume élastomérisé (SBS) sont fabriquées à l'aide d'un mélange de bitume et d'au moins 8 à 12% de caoutchouc au styrène-butadiène, qui répondent aux dispositions de la [NBN EN 13707]. Les membranes d'étanchéité sont armées d'un voile de polyester d'au moins 150 gr par m² et/ou d'un voile de verre d'au moins 50 gr par m². La couche finale comportera toujours une armature de polyester.

Les sous-couches et les couches intermédiaires sont adaptées au type de support, ainsi qu'au mode de pose.

Les différents types de sous-couches ou couches intermédiaires sont reprises au §34.21.

Le système d'étanchéité estcouvert par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'articleC:\Users\PHIL\Desktop\CCT 1.01 regen\T0 Entreprise Chantier.docx§02.42.1 pour l'application sur le support concerné.

Les produits accessoires ont toujours l'approbation du fabricant des membranes d'étanchéité en SBS.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les systèmes d'étanchéité à membranes de bitume élastomérisé (SBS) peuvent être mis en œuvre selon différents techniques de pose en fonction du type support, tels que prescrits dans la [NIT 215] :

- **Pose en indépendance** : cette technique vise à éviter toute adhérence entre le support et l'étanchéité. Une couche de désolidarisation peut éventuellement être préconisée si le support n'est pas compatible avec le bitume.
- **Pose en semi-indépendance & Pose en adhérence totale** : Le collage partiel ou complet de la membrane bitumineuse n'est possible que sur des supports compatibles avec des produits bitumineux. Certains support doivent être d'abord revêtus d'un vernis d'adhérence bitumineux.
- **Pose par fixation mécanique** : comme pour la pose en indépendance, une couche de désolidarisation peut éventuellement s'avérer nécessaire.

La technique de pose préconisée est conforme aux prescriptions de la [NIT 215] et de l'ATG du matériau.

Les types de lés et la finition du côté intérieur de ceux-ci sont choisis également en fonction de la technique de pose préconisée, conformément au tableau 29 de la [NIT 215]

Les membranes sont posées avec des recouvrements longitudinal et transversal conformes au tableau 28 de la [NIT 215]

Les recouvrements de la sous-couche et de la couche supérieure sont réalisés dans le même sens et sont alternés. Les recouvrements sont soigneusement soudés sur toute leur largeur et comprimés.

34.21.1f Etanchéité multicouche en membranes SBS - pose en adhérence totale (T)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le système d'étanchéité monocouche à membrane SBS posé en adhérence totale, est constitué de :

- Un vernis d'adhérence bitumineux éventuel
- Une sous-couche
- Une couche finale en bitume polymère élastomérisé (SBS)
- Les relevés

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Le vernis d'adhérence bitumineux est une solution de bitume très liquide. Le support doit être compatible avec le bitume mais aussi avec le solvant du vernis d'adhérence.

La sous-couche est une membrane : ~~en bitume oxydé /~~ en bitume polymère revêtu d'un voile de verre de type V3 ou supérieur.

La couche finale est une membrane en bitume polymère elastomérisée (SBS), qui répond aux caractéristiques décrites au § 34.21.1.

Spécifications :

Épaisseur de la couche finale : min 4 mm

Résistance à la traction : au moins 500/ ~~800~~ N/50 mm

Allongement à la rupture supérieur à 15 %

Point de ramollissement au moins 100° C

Température de flexion à froid : inférieure à - 15° C

- Finitions

Finition de la couche finale : recouverte de paillettes d'ardoise ~~/ de talc / de fins granulats~~

- Options

~~L'étanchéité est protégée ou résistante à l'enracinement (toitures végétalisées extensives).~~
~~L'étanchéité est résistante à l'enracinement (toitures végétalisées intensives).~~

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions de la [NIT 215] § 8.2.2 ; 8.2.3. et 8.2.4

Le système d'étanchéité bitumineux multicouche, posé en adhérence totale, est exécuté selon la technique de pose suivante :

Choix à opérer : OPTION 2 (TSs)

*****OPTION 1 (TBs):** Pose en adhérence totale avec sous-couche en adhérence totale et couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.

- La sous-couche est posée en adhérence totale à l'aide de bitume chaud (B). La membrane est déroulée dans le bitume chaud, afin de créer un bain de bitume permanent sur toute la largeur du lé.

- La couche finale en membrane SBS est entièrement soudée à la flamme (s).

Note à l'attention de l'auteur de projet :

Les sous-couches réalisées à l'aide de bitume APP ne peuvent pas être collées au bitume à chaud, vcar le point de ramolissement de l'APP est trop élevé, ce qui empêche d'obtenir une bonne adhérence.

*****OPTION 2 (TSs) :** Pose en adhérence totale avec sous-couche etcouche finale soudées :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.

- La sous-couche est entièrement soudée à la flamme(S). La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Les recouvrements d'about sont bien marouflés.

- La couche finale en membrane SBS également entièrement soudée à la flamme (s).

*****OPTION 3 (TCc)** :Pose en adhérence totale avec sous-couche et couche finale collées à froid :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.

- La sous-couche est entièrement collée à froid (C). La colle bitumineuse à froid est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette à raison de +/- 1kg/m². La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme. Sauf s'il est spécifiquement nécessaire de travailler sans flamme. Dans ce cas, ils peuvent être soudés à l'air chaud.

L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

- La couche finale en membrane SBS est également entièrement collée à froid. (c) Au droit des relevés collés au bitume à froid, il est nécessaire de prévoir une fixation mécanique supplémentaire ou de prévoir de les souder à la flamme.

Note à l'attention de l'auteur de projet :

L'adhérence de la colle ne devient totale qu'au bout de quelques jours, voire quelques semaines selon les conditions météorologiques. La résistance au vent est dès lors limitée pendant cette période.

*****OPTION 4(TCs)** : Pose en adhérence totale avec sous-couche collée et couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.

- La sous-couche est entièrement collée à froid (C). La colle bitumineuse à froid est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette à raison de +/- 1kg/m². La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme. Sauf s'il est spécifiquement nécessaire de travailler sans flamme. Dans ce cas, ils peuvent être soudés à l'air chaud.

L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

- La couche finale en membrane SBS est entièrement soudée à la flamme (s).

Lorsqu' un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une

raclette, d'une brosse, d'un rouleau ou d'un vaporiseur, de manière uniforme à raison de 200 à 300g/m² selon la porosité du support. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

Lorsque la couche finale est soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm, Les recouvrement d'about sont bien marouflés.

Les recouvrements de la sous-couche et de la couche finale sont réalisés dans le même sens et sont alternés.

Les relevés sont parfaitement collés par soudage au chalumeau ou par collage approprié

MESURAGE

- unité de mesure:

Selon §34.2

- code de mesurage:

Selon§34.2

- nature du marché:

Plans de toiture : QP

Relevés de toiture : QP

34.4 Protections

34.41 Lestage (protections lourdes)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le lestage se composera d'un matériau lourd (graviers, dalles, béton, asphalte coulé, végétation et substrat,…) qui sera épandu sur toute la surface de toiture afin d'éviter que l'étanchéité et les couches inférieures ne s'envolent. Outre la protection vis-à-vis des UV, la limitation de la température superficielle et l'amélioration de l'aspect et du comportement au feu, un lestage lourd compense l'action du vent. Il est obligatoire dans le cas où l'étanchéité est posée en indépendance.

MATERIAUX

L'auteur de projet éventuellement assisté de l'ingénieur en techniques spéciales devra préalablement vérifier si le support a été calculé en fonction de la surcharge prescrite. Le lestage ne peut pas endommager le revêtement de toiture sous-jacent, ni exercer une pression trop importante sur ce dernier, compte tenu de la charge d'utilisation à prévoir. Lorsque le lestage est appliqué directement sur les panneaux d'isolation (toiture inversée), il faudra éventuellement prévoir une membrane de désolidarisation souple, imputrescible et perméable. Cette membrane devra être perméable à la diffusion de la vapeur.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Les protections en lestage seront mises en œuvre conformément à la déclaration d'aptitude de l'étanchéité.
- Une étude des actions du vent auxquelles la toiture plate est soumise sera préalablement effectuée selon la [NIT 239] ou la [NBN EN 1991-1-4] et soumise, ainsi qu'une étude hygrométrique des éléments de toiture

34.41.2 Dalles sur plots réglables

34.41.2a Dalles sur plots réglables

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Le lestage se compose d'un dallage avec ouvertures de drainage afin d'évacuer les eaux de toiture.

Spécifications

- Épaisseur : min 3 ~~/ 4 / 5 / 6~~ cm
- Poids : *** kg/m²
- Dimensions : 30 x 30 ~~/ 40 x 40 / 50 x 50 / 60 x 60~~ cm
- Surface : ~~ciment gris /~~ granulés de silex
- Support des dalles : matière synthétique

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La face supérieure des dalles se trouvera dans un plan qui :

OPTION 1 : ne suit pas la pente mais sera posée de niveau à l'aide de plots réglables en hauteur;
OPTION 2 : suit la pente de la toiture. Les dalles seront supportées aux angles à l'aide de bandes en caoutchouc de hauteur identique (à déconseiller pour les grandes dalles).
OPTION 3 : les dalles reposeront sur une couche d'égalisation.

Choix opéré : OPTION 1 (en suit pas la pente)

MESURAGE

- unité de mesure: M²

- nature du marché: QP

35	**Ouvrages de raccord et finitions**
35.1	**Raccord de toiture**
35.14	**Raccords de rive**
35.14.1	**Planches de rives et d'habillage**
35.14.1a	**Planches de rives et d'habillage**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit du parachèvement du bord extérieur de la toiture contre le mur (planche de rive derrière la gouttière et cimaise derrière les tuiles de rive).

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

La planche de rive sera en bois massif / panneau contreplaqué.

Spécifications bois massif

- Essence du bois: résineux (voir article31.34.3)
- Imprégnation : code d'homologation ABPB A3
- Profil rectangulaire
- Sections :
  - Hauteur de la planche de rive : 130 mm
  - Epaisseur de la planche de rive : 18 mm
  - Cimaise :
    - sans cimaise
    - Section : idem que lattes de toiture mmm
    - Matériau : même matériau que planche de rive
- Finition : habillage en zinc prépatiné

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La planche de rive et les éléments accessoires sont profilés suivant les indications de l'architecte. Les bois massifs sont rabotés et poncés. Les éléments précités sont dans la mesure du possible d'un seul tenant; les assemblages inévitables sont effectués en oblique. Ils sont solidement cloués à la charpenterie de toiture, avec un espacement maximal de 0,50 m. Les têtes de clous sont enfoncées et les trous sont bouchés à la pâte de bois d'une couleur appropriée.

MESURAGE

- unité de mesure : m

- code de mesurage:

Mètre courant de planche de rive (derrière les gouttières pendantes et/ou derrière les tuiles de rive sur les encorbellements latéraux).

- nature du marché:QP

35.14.2 Raccords de rive par éléments rigides

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit d'éléments préfabriqués destinés à l'achèvement esthétique et étanche à l'eau de la face vue des rives de tête des toitures plates. Tous les éléments d'angle, d'assemblage et de fixation seront compris dans le prix unitaire.

On distingue 2 procédés de finition :

les profilés raccordés directement à l'étanchéité ;

les profilés composites dans lesquels on insère l'étanchéité ou une bande d'étanchéité. Ces profilés sont conçus pour être utilisés avec des membranes synthétiques. Ils sont déconseillés pour les membranes bitumineuses, non seulement parce que l'épaisseur et la rigidité de ses dernières entravent leur intégration dans le profilé, mais également parce que la compression du matériau peut provoquer un reflux de bitume; en outre, leur raccord avec les hauts polymères n'est pas des plus aisés.

- Remarques importantes

Mesurage

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage de tous les postes du chapitre 35.14.2 sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

- unité de mesure: Par **m**, selon type
- code de mesurage: **Longueur nette placée**
- nature du marché: **QP, PM** (compris dans le poste 34.2 étanchéité) ou au choix de l'architecte

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 244] §6.4.1

MATERIAUX

Les profils de rive de toiture seront compatibles avec les matériaux de couverture de toiture mis en œuvre et fixés de façon à prévenir les déformations suite aux variations de température. Les moyens de fixation seront résistants à la corrosion : ils seront en acier inoxydable.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les profils de rive de toiture seront posés de façon rectiligne et dans les plus grandes longueurs possibles. La fixation au support se fera à l'aide d'un mode de fixation adapté au support et à la couverture de toiture, conformément aux dessins de détail et/ou aux prescriptions du fabricant.Toutes les mesures nécessaires seront prises pour limiter l'encrassement de la façade (traînées d'eau) au droit de l'ouverture des joints. A cet effet, on veillera à ménager un espace suffisant entre le

larmier du profilé et le plan de la façade; on fera en outre usage de raccords adéquats.Rives en butée contre un mur de maçonnerie :On appliquera sur le mur un panneau contreplaqué afin d'obtenir un support plat :

- Classe d'encollage (selon la [NBN EN 314-2]) : classe 3
- Durabilité biologique : le panneau doit être approprié pour la classe d'emploi 3 selon la [NBN EN 335] et ceci rendu possible par le choix d'une essence de bois suffisamment durable naturellement (classe de durabilité 1, 2 ou 3).
- Epaisseur : au moins 18 mm

35.14.2b Profils de rive de toiture en zinc

35.15 Solins et bandes de raccords

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit du revêtement étanche et de la finition des rives latérales en butée de toitures plates et de toitures à versants.

Les solins et bandes de raccordement sont appliqués pour achever de manière étanche les jonctions entre deux éléments de construction : il s'agit entre autres de raccordements entre la toiture et le mur en élévation, la toiture et la cheminée, les pourtours de traversées de toiture et les bords supérieurs et latéraux des versants.

> Remarque : précision de vocabulaire

- dans le cas des toitures plates, on appelle '**relevé**', la partie d'étanchéité remontant le long des murs d'acrotère, murs en butée, etc. Le '**porte-solin**' est l'élément qui vient recouvrir le relevé d'étanchéité et qui est soit engravé dans la maçonnerie (dans le cas de briques, blocs..), soit fixé dans la maçonnerie (dans le cas de voile de béton, pierre…). Le '**solin**' en lui-même est le joint d'étanchéité qui fait la liaison entre la maçonnerie et le porte-solin.
- dans le cas de toitures en pente, le relevé faisant étanchéité entre la couverture et les murs de butée, etc. est soit un '**noquet**', soit un '**couloir métallique**'. Le '**porte-solin**' est l'élément qui vient recouvrir le noquet ou le couloir métallique et qui est soit engravé dans la maçonnerie (dans le cas de briques, blocs..), soit fixé dans la maçonnerie (dans le cas de voile de béton, pierre…). Le '**solin**' en lui-même est le joint d'étanchéité qui fait la liaison entre la maçonnerie et le porte-solin.

De manière générale, on parle du solin comme étant l'élément qui vient recouvrir la membrane d'étanchéité, le noquet ou le couloir métallique et qui est soit engravé dans la maçonnerie (dans le cas de briques, blocs..) ou fixé dans la maçonnerie (dans le cas de voile de béton, pierre…).

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NIT 175], §4.7
[NIT 186], §4.6
[NIT 202], §4.6
[NIT 219]
[NIT 244]

35.15.1 Solins (et contre-solins)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le descriptif des solins et des contre-solins est prévu dans ce poste.

> Remarque :
On notera, que :

- dans le cas des toitures plates, on appelle 'relevé', la partie d'étanchéité remontant le long des murs d'acrotère, murs en butée, etc., et 'solin', la partie redescendant/ couvrant le relevé ;
- dans le cas de toitures en pente, on appelle 'solin', le relevé faisant étanchéité entre la couverture et les murs de butée, etc. ; et 'contre solin', la partie couvrante redescendante.

35.15.1a Zinc

MESURAGE

- unité de mesure : m

- code de mesurage:

Mètre courant de planche de rive (derrière les gouttières pendantes et/ou derrière les tuiles de rive sur les encorbellements latéraux).

- nature du marché:QP

35.4	**Pénétration en toiture et socles**
35.41	**Pénétration en toiture et socles**
35.41.1	**Pénétration en toiture et socles**
35.41.1a	**Pénétration en toiture et socles**
36	**Ouvertures de toiture**
36.2	**Fenêtres de toiture**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les ouvertures, dans les toitures plates ou à versants, destinées à recevoir des éléments permettant la pénétration de la lumière.

- Tous les éléments pour la pose et l'insertion des fenêtres de toiture dans la structure de toiture doivent garantir une finition étanche et un bon écoulement des eaux de façon telle qu'il n'y ait jamais d'eau stagnante.
- Les éléments seront fixés à la structure de toiture ou de gros-œuvre de façon à résister aux tempêtes et aux intrusions et ce, à l'aide des moyens de fixation appropriés et inoxydables.
- Tous les raccordements aux revêtements et/ou étanchéités de toiture seront étanches à l'eau et au vent. Les niveaux de performances en ce qui concerne la résistance au vent, la perméabilité à l'air et l'étanchéité auxquels doivent répondre les ouvertures pour fenêtres de toiture satisferont à la [NBN B 25-002-1]. Les performances des fenêtres de toitures sont définies dans la [NBN EN 14351-1].

Cet article concerne la fourniture et la pose de fenêtres de toiture préfabriquées pour toitures à versants, c'est-à-dire l'ensemble de la fenêtre constitué par le châssis, le vitrage, les moyens de fixation, les éléments de gouttière, les bavettes en plomb et les mastics, etc. ainsi que toutes les options mentionnées dans le cahier spécial des charges. Lorsque les fenêtres sont posées dans une toiture existante, l'enlèvement des chevrons sur toute la longueur, la pose des enchevêtrures et des chevrons secondaires seront compris dans le prix unitaire.

> Remarque :
L'habillage intérieur, y compris le raccord éventuel du pare-vapeur, est compris dans le poste 55.51.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN B 25-002-1]
[NBN EN 14351-1]

- Exécution

[NIT 188]

MATERIAUX

- Les fenêtres de toiture se composeront d'un châssis fixe et d'un cadre (*** / fixe / ouvrant basculant / ouvrant projetant vers l'extérieur / ouvrant basculant et projetant vers l'extérieur). En fonction de l'étanchéité de toiture prévue et du type des fenêtres de toiture (*** / individuelles / combinées / éléments de façade), le fabricant livrera des éléments de raccords appropriés qui assureront une étanchéité et un écoulement des eaux parfaits
- La fenêtre de toiture aura les performances suivantes, définies selon la norme [NBN EN 14351-1]:
    - Etanchéité à l'air : Classe *** / 1 / 2 / 3 / 4
    - Etanchéité à l'eau : Classe ***
    - Résistance au vent : Classe *** / C2 / C3 / C4 / C5
    - Résistance au poids de neige : ***
    - Les performances de sécurité d'utilisation seront assurées pour l'utilisation
    - Performance Acoustique : ***
    - Performance thermique : coefficient de transmission thermique U_W = *** W/m²K
    - ***
- L'ouverture de la fenêtre se fait à l'aide de :
  OPTION 1 : une poignée sur la traverse supérieure de la fenêtre, dans laquelle un clapet de ventilation et un filtre à air sont intégrés. Le système de verrouillage permet de bloquer la partie basculante dans une position fixe. Les fenêtres projetantes vers l'extérieur ou les fenêtres à la fois basculantes et projetantes vers l'extérieur sont équipées d'une poignée (supplémentaire) dans le bas.
  OPTION 2 : une poignée sur la traverse inférieure de la fenêtre, qui commande deux points de verrouillage latéraux. Le système permet de bloquer la fenêtre en position entrebâillée. Une grille de ventilation réglable sera en outre prévue afin d'assurer la ventilation nécessaire.
  OPTION 3 : un système automatisé dont le descriptif devra être validé par l'auteur de projet
  Choix opéré : *** / OPTION 1 (poignée sur traverse supérieure) / OPTION 2 (poignée sur traverse inférieure) / OPTION 3 (système à valider)
- Les fenêtres doivent pouvoir basculer complètement sur 180°, et disposer d'une position de nettoyage et d'un verrou pour bloquer le vantail. Les fenêtres basculantes doivent pouvoir être maintenues dans la position d'ouverture souhaitée à l'aide d'un frein intégré réglable.
- Les fenêtres projetant vers l'extérieur doivent pouvoir être ouvertes en trois positions et/ou réaliser un angle d'ouverture progressif à 45° (obligatoire lorsque la fenêtre doit être utilisée comme sortie de secours).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- La mise en œuvre couvre également la continuité des performances de la toiture. La pose s'effectuera selon les prescriptions du fabricant. Les dispositifs préconisés par le constructeur devront satisfaire aux exigences de mise en œuvre des [NIT 225] §5.5.3 pour les toitures en plaques ondulées de fibres-ciment, [NIT 219] §11.4.3 pour les toitures à versants en ardoises, [NIT 202] §4.8 pour les toitures en tuiles et de la [NIT 244] pour les toitures plates
- L'entrepreneur contrôlera au préalable si les inclinaisons de toiture autorisées et les hauteurs de pose prévues sur les plans correspondent à la situation sur place. Lorsqu'il découvre des divergences, l'entrepreneur en avertira immédiatement l'auteur de projet.
- Les fenêtres de toiture seront alignées de niveau sur les chevrons, charpentes ou constructions d'enchevêtrement dans les panneaux sandwich préfabriqués et seront placées à l'aide des cornières livrées avec les châssis et placées à l'extérieur des montants.
- Les fenêtres seront intégrées dans la couverture de toiture de manière étanche au vent et à l'eau à l'aide des accessoires et éléments de déviation des eaux livrés en même temps. Pour que l'évacuation des eaux de la sous-toiture puisse s'effectuer sans problèmes, on veillera particulièrement à ce que les jonctions soient parfaitement réalisées au droit de la traverse supérieure et des côtés des encadrements des fenêtres de toiture. On utilisera à cet effet les profils d'évacuation des eaux et/ou les mastics d'étanchéité préconisés par le fabricant.

CONTRÔLES

Les fenêtres ne coinceront pas, l'ouverture et la fermeture se feront sans accrocs. Les parties des fenêtres qui seraient endommagées seront remplacées. La couverture de toiture se raccordera aux côtés de la fenêtre.

36.21 Fenêtres de toiture / Systèmes

36.21.1 Fenêtres de toiture

36.21.1b Fenêtres de toiture en matière synthétique

DESCRIPTION

- Localisation

Conformément aux dimensions indiquées sur le plan et dans le métré.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN S 21-208-3]
[NBN EN 12101-2]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les fenêtres de toiture se composeront d'un cadre fixe et d'un cadre ouvrant constitués de profils réalisés en *** / PVC , coloris *** / blanc / imitation bois

Spécifications

- Type de fenêtre : *** / fenêtre basculante / projetant vers l'extérieur / basculante et projetant vers l'extérieur / élément de façade
- Vitrage :
  - Le coefficient de transmission thermique du vitrage (valeur Ug) sera de maximum *** / 2,0 / 1,6 W/m²K
  - Le facteur solaire du vitrage (facteur g) sera de maximum *** %.
  - Le facteur de transmission lumineuse (τ_V) sera de *** %.
- Isolation acoustique : minimum *** / 30 dB (Rw)
- Dimensions : *** x *** cm (voir métré récapitulatif)
- Protection contre la poussière et la pluie : une étanchéité souple appropriée garantira une jonction avec la sous-toiture, de manière notamment à être étanche à la neige poudreuse et à l'eau.
- Eléments de gouttière appropriés pour *** / tuiles / tuiles plates / ardoises

- Finitions

- Revêtement extérieur (éléments de gouttière) :
  - Profilé : *** / synthétique teinté dans la masse / synthétique muni d'un film extérieur
  - Teinte : *** / blanc
  - Motif : *** / sans motif

- Options

- Cadre isolant évitant le pont thermique entre le dormant de la fenêtre et la toiture : en matière *** / synthétique / panneaux sandwich
- Pare-soleil : réalisé en toile synthétique résistant aux intempéries, à poser à l'extérieur de la fenêtre
- Store à enroulement :

- réalisé en coton solide ou toile synthétique
- répulsif aux saletés
- teinte : *** / beige / bleu foncé

- A poser à l'intérieur, des crochets latéraux permettent de le dérouler dans des positions intermédiaires.
- Verrouillage : ***
- Commande à distance : ***
  - manuelle : *** / tirant / système à cordon
  - électrique : *** / câblage électrique ou alimentation solaire
- Système d'évacuation des fumées : mécanisme automatique d'ouverture et de fermeture à l'aide d'un moteur *** / à broche / au gaz comprimé suivant normes [NBN EN 12101-2] et [NBN S 21-208-3]

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage de tous les postes du chapitre 36.2sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

- unité de mesure:

P selon dimensions et/ou caractéristique

- code de mesurage:

Dimensions à indiquer en fonction des dimensions standards

Attention
En fonction de la gamme disponible auprès de différents fabricants, les tolérances dimensionnelles suivantes sont acceptables par rapport aux dimensions prescrites :

- - ± 2,5 mm pour la menuiserie en bois et en métal
- - + 6 mm et - 4 mm pour la menuiserie en matière synthétique.

- nature du marché:

*** / QF

36.6 Dispositifs d'évacuation de fumées et de chaleur naturels (Exutoires EFC)

36.61 Exutoires de fumée

DESCRIPTION

- Remarques importantes

Les exutoires de fumées sous forme de coupoles sont repris au § 36.51.1b Coupoles exutoires de fumée.

36.61.1 Exutoires de fumée

36.61.1a Exutoires de fumée

DESCRIPTION

L'enesemble se composera d'une fenetre de toit et d'un kit de désemfumage ayant les cvaractéristiques suivantes :

Exutoire de fumée

- Fenêtre de toit à pivot central (GGL ou GGU) à moteur de ventilation préinstallé (24 V)
- Conforme à la norme européenne EN 12101-2 (label CE) et à la révision de la norme belge NBN S 21-208-3 qui concernent l'évacuation de la chaleur et de la fumée.
- Ouverture en max. 60 secondes à son ouverture maximale.
- Pourvu de vérins à gaz pour stabiliser.
- Pour une ventilation de confort de tous les jours, la fenêtre peut être ouverte jusqu'à 200mm.

- Toutes les fenêtres sont équipées d'un vitrage laminé afin d'assurer une sécurité supérieure.
- Lorsque la fonction d'extraction de la fumée est activée, un moteur à entraînement par chaîne et un vérin à gaz ouvrent automatiquement la fenêtre jusqu'à 90°.

Kit de désenfumage - KFX 211 EU

- Connectée au réseau 220V, l'unité de contrôle est équipée d'un bouton de désenfumage placé derrière une vitre à briser qui peut réguler un à quatre exutoire(s) de fumée.
- Batterie de secours permettant une autonomie de fonctionnement de 72 heures.
- Comprend un bouton de reset et un interrupteur pour activer la ventilation.

MATERIAUX

Bois enrobé de polyuréthane laqué blanc

Les fenêtres de toit en polyuréthane blanc offrent une résistance optimale à l'humidité et sont faciles d'entretien. Cette finition garantit une bonne isolation et durabilité.

MESURAGE

- unité de mesure : PC

- nature du marché:QP

37	**Equipements, protection et accessoires**
37.2	**Equipement de protection collective ou individuelle (EPC/EPI) permanent**
37.22	**Crochets d'ancrage**
37.22.1	**Crochets d'ancrage**
37.22.1a	**Crochets d'ancrage**

DESCRIPTION

Le crochet de sécurité universel, également appelé crochet à échelle, sert à rendre accessibles en toute sécurité certains points sur le toit.

Comme ce crochet de sécurité est un crochet à suspendre, sa pose s'effectue indépendamment des chevrons et on peut donc veiller à ce qu'il se retrouve au milieu d'une tuile, ce qui bénéficiera certainement à l'aspect esthétique du toit.

MATERIAUX

- Crochet de sécurité type A
- Conforme à la norme EN 517
- Utilisé dans le cadre de l'arrêté royal du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires et mobiles
- Pour tous les types de tuiles
- Disponible en acier galvanisé, laqué ou non (rouge ou noir)
- Garantie usine de 30 ans

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Pour fixer le crochet sûrement, il faut monter une planche de 38 x 200 mm débordant de 60 mm à gauche et à droite des chevrons. Pour la fixation aux chevrons, on utilise 10 clous de 38 x 110 mm (5 clous par chevron).

Le crochet de sécurité peut alors être fixé à l'endroit prévu. Le cas échéant, l'emboîtement de tête des tuiles sousjacentes doit être découpé.

Le crochet de sécurité est fixé à la planche à l'aide de 3 vis à bois de 6 x 40 et un boulon M10 avec écrou.

Une fois le crochet de sécurité fixé, le versant du toit peut être recouvert.

Pour assurer un beau raccord avec la tuile supérieure, l'emboîtement de pied de la tuile supérieure doit être découpé.

MESURAGE

- unité de mesure : PC

- nature du marché:QP

41	**Menuiseries extérieures**
41.1	**Fenêtres et portes-fenêtres**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste “portes-fenêtres et fenêtres extérieures” comprend la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires à la composition des portes-fenêtres et fenêtres extérieures, y compris toutes les pièces qui en font intrinsèquement partie. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité : le relevé la vérification sur place des dimensions exactes;

- le montage des profils de portes-fenêtres et fenêtres, y compris toute la quincaillerie;
- la fourniture et la pose des vitrages et/ou des éléments de remplissage, y compris les cales, les parcloses et les étanchéités;
- la fourniture et le montage des grilles de ventilation(OAR), conformément à la réglementation en vigueur et au cahier spécial des charges (descriptif repis au poste 61.41.1a;
- la fourniture et la pose, y compris tous les moyens de fixation et/ou de suspension, ainsi que tous les ragréages étanches et la finition des joints entre la menuiserie et le gros-œuvre, … ;

- Remarques importantes

- Il est possible que certains de ces éléments soient décrits dans des articles séparés (quincaillerie, vitrage, …). Toutefois, sauf indication contraire dans le métré récapitulatif, ils doivent toujours être compris dans le prix unitaire.
- Le cas échéant, les seuils de fenêtre (article 41.71), les tablettes de fenêtres (article 55.61) et les habillages éventuels (article 55.51) ne sont pas compris dans le prix unitaire et sont toujours considérés comme un poste séparé.
- Les éventuels travaux de démolition de la menuiserie extérieure existante, sont compris dans un poste séparé (voir 06.34.1a)

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN B 25-002/1]

[NBN B 03-004]

[NBN S 23-002]

Exigences de qualité et recommandations pour l’aluminium dans la CONSTRUCTION du Centre Belge de l’Aluminium

[NIT 110]

[NIT 192]

[NIT 203]

[NIT 222]

[NBN B 03-003]

[NBN ENV 1627 à 1630]

[NBN D 50-001]

[NBN EN 1026]
[NBN EN 12207]

[NBN EN 12211]
[NBN EN 12210]

[NBN EN 1027]

[NBN EN 12208]

MARQUAGE CE

- Les menuiseries devront répondre aux directives suivantes :
  Base légale Directives 83/189/CE et 98/34/CE

- Les Autres Directives applicables :
  93/36/CE Procédures de passation de marchés publics de fournitures
  93/37/CE Procédures de passation de marchés publics de travaux
  85/374/CE Responsabilité du fait de la mise sur le marché de produits défectueux
  92/59/CE Sécurité générale des produits
  93/465/CE (Les produits fabriqués en conformité avec les normes harmonisées et évalués suivant les procédures d'attestation de conformité fixées par la Commission sont caractérisés par l'apposition du marquage CE. L'apposition du marquage CE sur un produit lui confère la présomption de conformité suffisante pour garantir sa libre circulation sur le marché unique.)
  73/23/CE Equipement électrique à basse tension
  89/106/CE Produits de construction
  89/686/CE Equipements de protection individuelle
- Normes et planning :
  [NBN EN 14351-1]
  [prEN 14351-2]
  [prEN 14351-3]
- Systèmes de contrôle du marquage CE:
  Les menuiseries et/ou murs rideaux devront répondre à l'AoC = Attestation Of Conformity de niveau 3 et devront donc subir les contrôles suivants :
  - Contrôle des essais types ITT par un "NOTIFIED BODY" (par un organisme agrée)
  - Contrôle de la fabrication FPC par déclaration du fabricant (autocontrôle par le fabricant)
- Principe du marquage CE:
  - ITT = Initial Type Testing (essais sur la conformité du prototype initial)
  - FPC = Factory Production Control (contrôle sur la conformité de la production avec le prototype initial)

Autocontrôle par le façadier lui-même

Principe IKZ / ISO 9000 / audit externe

<u>Contrôle d'entrée, Contrôle de production, Contrôle des produits finis</u>

VENTE – offre de prix et commande
PROJET et PLANNING
ACHATS – commandes et livraisons
PRODUCTION – débits, mise en détails technique, fabrication
POSE – emballage, transport, montage
RECEPTION – facturation, garantie, service après vente, entretien

<u>Visibilité du marquage CE:</u>

Pour les produits sous l'attestation de Conformité niveau AoC 3

- sur les documents relatifs au produit
- Bons de livraison
- Emballage
- Confirmations de commandes
- PV de réception / Facturation

Pour les produits sous le niveau AoC 1 (nécessitant des prestations au feu et/ou à la fumée)

- A prévoir sur chaque élément
- Avec contrôle EXTERNE du NOTIFIED BODY

- Exécution

Pour réaliser une exécution soignée, les directives et prescriptions ci-dessous devront être respectées :

[STS 52.07.1], [STS 52.12.3] (+ addendum-PVC)

[NIT 188]

[NIT 176]

[NIT 188]

[NIT 221]

Pour réaliser une exécution soignée, les directives et prescriptions ci-dessous devront être respectées :

[STS 52.07.1], [STS 52.12.3] (+ addendum-PVC)

[NIT 188]

[NIT 176]

[NIT 188]

[NIT 221]

MATERIAUX

Généralités

- L'entrepreneur soumet à l'avance les notes de calcul, les dessins de détail, les échantillons, etc. des différentes composantes (profils de portes-fenêtres et fenêtres, quincaillerie, mode d'ancrage au gros-œuvre) à l'approbation de l'auteur de projet.
- L'entrepreneur soumet, avant l'exécution, et sous la demande explicite, à l'approbation du maître d'ouvrage et de l'auteur de projet :
- les notes de calcul nécessaires, les certificats de garantie et autres marquage, protection contre la corrosion, …
- les échantillons et/ou les prototypes des différentes composantes, c ' est-à-dire au moins un angle ouvrant avec tous les profils qui en font partie tels que les profils d ' assemblage encliquetables pour y glisser les éventuels habillages, les profils d ' habillage, les encadrements décoratifs, les profils de seuil, les rejets d ' eau, … Cet échantillon est conservé dans la baraque de chantier jusqu ' à la réception provisoire.
- une carte de couleurs de la gamme standard des couleurs livrées par le fabricant.

Critères de performances.

Les portes-fenêtres et fenêtres peuvent annoncer les performances définies dans la norme produit [NBN EN 14351-1] et reprises dans la [NBN B 25-002/1] . Les portes fenêtres et fenêtres doivent avoir un marquage CE dans lequel une partie des performances sont annoncées par le fabricant.Les exigences en termes de performance énergétique, perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent, efforts de manœuvre et prestations acoustiques sont décrites ci-dessous. Les autres performances (résistance à l'effraction, comportement entre deux climats, durabilité, résistances aux balles, à l'explosion,..) sont définies dans la [NBN B 25-002/1]. Tout niveau de performance requis dans ce cahier des charges nécessitera de préciser les classes d'exigences pour chaque performance.Performance énergétique (isolation thermique & contrôle solaire)Les menuiseries extérieures doivent être conçues et réalisées de telle manière à ce que :

- leur coefficient de transmission thermique soit conforme à la réglementation régionale pour l'usage prévu (réglementation PEB – voir §00.6) ;
- les éléments de remplissage (vitrages et autres éléments transparents ou translucides) n'engendrent pas :
    - de surchauffe ou de consommation énergétique excessive de conditionnement d'air
    - d'inconfort visuel ou de consommation énergétique d'éclairage excessive.

La valeur U_W fenêtres et portes-fenêtre faisant partie de l'enveloppe délimitant le volume protégé du bâtiment est donc inférieure à 1.8 W/m²K. La valeur U_D des portes opaques doit être inférieure à 2.0 W/m²K. La valeur U_W des fenêtres et portes-fenêtres ainsi que la valeur U_D des portes mises en oeuvre est communiquée à l'auteur de projet et au responsable PEB. A défaut, le détail (valeur Up des panneaux, valeur Ug des vitrages et valeur Uf des montants, ainsi que les matériaux et épaisseurs) est communiqué à l'auteur de projet et au responsable PEB afin qu'il(s) puisse(nt) calculer la valeur U_W En ce qui concerne le contrôle solaire (facteur solaire et transmission lumineuse), on se réfère au descriptif du §42.

Perméabilité à l'air, Etanchéité à l'eau, Résistance au vent & Efforts de manœuvre

Tous les ensembles de portes-fenêtres et fenêtres doivent satisfaire aux critères minimum de performance générale en matière de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau, de résistance mécanique, d'efforts de manœuvre et de résistance aux actions du vent, tels qu'ils figurent dans les tableaux 6, 7 et 8 du §5.2 et §5.2.2.10.2 de la [NBN B 25-002-1] : Menuiserie extérieure - Partie 1 – Généralités et de la [NBN B 25-002/1] .1. Par défaut, sans spécification dans le cahier spécial des charges, les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau ainsi que la résistance au vent sont définies dans le tableau ci-dessous en fonction de l'exposition et de la hauteur du bâtiment :

Rugosité du terrain **Classes exigées**	**Ville** **IV**	**Boisée / banlieue** **III**	**Campagne/ Bocage** **II**	**Plaine / Mer (i)** **I - 0**
0 - 10 mètres du sol				
Perméabilité à l'air 3) [NBN EN 12207]	3 1)	3 1)	3 1)	3
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	4A 2)	4A 2)	6A 2)	8A
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	C2	C2	C3	C3
10 - 18 mètres du sol				
Perméabilité à l'air 3) [NBN EN 12207]	3 1)	3 1)	3 1)	3 1)
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	4A 2)	6A 2)	8A 2)	9A
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	C2	C3	C3	C3
18 - 25 mètres du sol				
Perméabilité à l'air 3) [NBN EN 12207]	3 1)	3	3	3
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	6A 2)	8A	9A	9A
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	C2	C3	C3	C3
25 - 50 mètres du sol				
Perméabilité à l'air 3) [NBN EN 12207]	3	3	3	4
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	8A 2)	9A	9A	9A
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	C3	C3	C4	C4
50 - 100 mètres du sol				

Perméabilité à l'air 3) [NBN EN 12207]	Voir note 5)
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	Exxx voir note 5)
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	C5
> 100 mètres du sol	
Perméabilité à l'air [NBN EN 12207]	Voir note 5)
Etanchéité à l'eau 4) [NBN EN 12208]	Exxx 5)
Résistance mécanique au vent [NBN EN 12210]	Exxx 5)

1. Si des isolations thermique et/ou acoustique moindres sont acceptables, le cahier spécial des charges peut prescrire la classe 2 de perméabilité à l'air.

2. Pour des fenêtres et portes-fenêtres non protégées (ii), le cahier spécial des charges prescrit la classe 9A à la place de celle prescrite dans le tableau ci-dessus

3. Pour des locaux avec air conditionné, le niveau de perméabilité à l'air de la classe 4 est toujours exigé. Cette exigence découle du fait qu'il est conseillé d'utiliser un maximum de châssis fixes dans le cas de bâtiments équipés d'air conditionné.

4. Pour des fenêtres et portes-fenêtres protégées (iii) ou situées en zone urbaine dense (iiii) le cahier spécial des charges peut prescrire les classes B d'étanchéité à l'eau correspondantes.

5. Le cahier spécial des charges spécifie la classe de l'essai. Il fait l'objet d'une étude spécifique.Notes explicatives

(i) Bord de mer : zone allant jusqu'à 2000 m de la digue ou à défaut de digue, de la ligne des hautes eaux d'équinoxe.

(ii) Fenêtre non protégée: toutes celles qui ne correspondent pas à la définition de « fenêtre protégée»
(iii) Fenêtre protégée: la menuiserie est protégée par un surplomb tel que L ≥ H/4 (Voir Figure 7).
Note: en fonction de l'architecture, les menuiseries d'angle sortant doivent également être protégées.
*(iiii) Zone urbaine à voies étroites (< 2,50 m).*2. Par défaut, sans spécification dans le cahier spécial des charges, les performances d'efforts de manœuvre sont définies dans le tableau ci-dessous en fonction de l'utilisation du bâtiment :

Résistance aux efforts de manœuvre	**Classe 0**	**Classe 1**	**Classe 2**
Fenêtres battantes ou coulissantesForce de fermeture ou force destinée à initier le mouvement, valeur maximale, (N)	-	100	30
Quincaillerie manœuvrée à la main			
- Force maximale, (N)	-	100	30
- Couple maximal, (Nm)	-	10	5
Quincaillerie manœuvrée avec le doigt			
- Force maximale, (N)	-	50	20
- Couple maximal, (Nm)	-	5	2

Applications	-	Toutes applications normales ou la manœuvre de la fenêtre ne pose pas de problème particulier à l'opérateur	Toutes applications non reprises à la classe 1, par exemple, opérateur physiquement handicapé, …, en fonction de la situation.

Comme indiqué dans ce tableau, la Classe 2 est recommandée pour une utilisation notamment par des personnes à mobilité réduite (PMR). Les (portes-)fenêtres battantes et/ou coulissantes sont de : Classe 1.

Classe complémentaire pour les efforts de manœuvre: classe A. Le cahier des charges peut prescrire la classe A suivante. Cela devrait être limité en cas d'applications spéciales telles que, ouvrant manœuvré à la main pour le nettoyage, accès limités :

- Effort maximum de verrouillage et déverrouillage : 150 N
- Effort maximum de mise en mouvement de l'ouvrant : 150 N
- Effort maximum de déplacement de l'ouvrant : 150 N

Note: cette classe ne relève pas des normes européennes et doit être considérée comme classe 0 dans ce cadre.Dans une fenêtre composée de plusieurs vantaux (par exemple double ouvrant), ceux-ci peuvent avoir des classes différentes en fonction de l'utilisation prévue (application limitée, normale, entretien…)3. Par défaut, sans spécification dans le cahier spécial des charges, les performances d'efforts de résistance aux abus d'utilisation sont définies, suivant la[NBN EN 13115], dans le tableau ci-dessous en fonction de l'utilisation du bâtiment :

Classes [NBN EN 13115]	**Utilisation**	**Contreventement (charge au nez)**	**Torsion statique**
0	-	-	-
1	utilisation légère, manœuvre très occasionnelle	200 N	200 N
2	utilisation intermédiaire, accessible uniquement pour l'entretien par du personnel qualifié	400 N	250 N
3	utilisation normale, habitations unifamiliales, bureaux	600 N	300 N
4	utilisation intensive, école, lieux accessibles au public	800 N	350 N

Note : pour les fenêtres ouvrantes dont l'ouverture est prévue uniquement en cas d'entretien, les essais de contreventement et de torsion statique peuvent être effectués avec une charge limitée à 100 N. Prestations acoustiques La norme [NBN S 01-400-1] prévoit 2 qualités de confort acoustique, à savoir un « confort acoustique normal » et un « confort acoustique supérieur ». Toutes les exigences sont données pour le bâtiment parachevé.

	Symbole	**Signification[1]**	**Autre représentation [2]**

BRUITS EXTERIEURSRS	L Aref et L A [dB]	L Aref est déterminé à partir de mesures du niveau de pression acoustique effectuées à l'extérieur en un point de référence situé à 2 m de hauteur au-dessus du niveau du sol et à 2 m de distance perpendiculairement au milieu de la façade la plus exposée au bruit du bâtiment dans lequel se trouve le local à protéger.L A est la grandeur pondérée A calculée à partir de la grandeur L Aref suivant la méthode décrite dans l'annexe normative B de la [NBN S 01-400-1] pour chaque pan de façade du local à protéger. Les exigences pour l'isolation d'un pan de façade sont déduites de cette grandeur.	/
PAN DE FACADE	D Atr [dB]	L'isolation acoustique d'un pan de façade déterminé d'un espace à protéger in situ. Elle est mesurée à l'aide d'une source de bruit suivant une méthode de mesure normalisée. Les exigences d'isolation de façade dans la norme belge sont exprimées sur la base de cette grandeur	D 2m,nT,w (C;C tr) avec D Atr =D 2m,nT,w + C tr
ELEMENTS DE CONSTRUCTION	R Atr [dB]	Grandeur mesurée en laboratoire qui exprime l'affaiblissement acoustique au bruit de trafic par un élément de construction normal (verre, fenêtres, parois, …). Elle n'est pas d'application pour les grilles de ventilation.	R w (C;C tr) avec R Atr =R w +C tr
D n,e,Atr [dB]	Pour des raisons de mesures, cette grandeur spéciale, mesurée en laboratoire, est utilisée pour exprimer l'affaiblissement acoustique au bruit de trafic de la grille de ventilation		D n,e,w (C;C tr) avec D n,e,Atr =D n,e,w +C tr

Remarque :1) L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un élément s'exprime au moyen d'un indicateur à valeur unique dont le calcul a été uniformisé à la norme [NBN ISO 717-1] .L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un élément s'exprime au moyen d'un spectre d'isolation ou par un indicateur à valeur unique suivi de deux termes :X_w (C; C_{tr}) et X_{Atr} = X_w + C_{tr}

- § X_w : représente l'indicateur à valeur unique (les valeurs pondérées) de l'unité X (dB)

Par exemple :

- o $X_w = R_w$ = l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré pour des éléments de construction normaux
- o $X_w = D_{ne,w}$ l'isolement acoustique des grilles de ventilation, etc…
- § C est le facteur d'adaptation pour le bruit rose (spectre 1);
- § C_{tr} est le facteur d'adaptation pour le bruit de trafic (spectre 2).

Les deux termes d'adaptation ont été définis de manière à tenir compte du type de bruit dont il faut s'isoler: le spectre 2 menant au calcul du facteur d'adaptation C_{tr} donne une indication de l'isolation du bruit de basse fréquence. La norme belge ne se base que sur les valeurs uniques auxquelles on a ajouté le terme d'adaptation C_{tr} correspondant à un trafic urbain type.2) Les performances d'un élément de construction sont exprimées avec une grandeur (en relation avec le rapport entre l'énergie acoustique transmise et celle incidente) qui n'est pas du tout égale aux prestations in situ d'un pan de façade (en relation avec la différence entre les niveaux de pression de bruit), même lorsque ce pan de façade est entièrement constitué par le même élément.Le tableau 1 "classification des bruits extérieurs" selon la norme [NBN ISO 717-1] donne la répartition la plus courante.

L'isolation acoustique d'une façade est conditionnée par le niveau du bruit auquel cette dernière est soumise. Cette isolation est fonction du niveau de fréquence. Elle peut être calculée dans plusieurs circonstances: en laboratoires entre deux chambres de résonance; sur place en prenant comme source le bruit extérieur ou un haut-parleur placé devant la façade. Le facteur déterminant est bien entendu la différence de niveau de bruit constatée entre l'émetteur et le récepteur, hauteur de bruit qu'il conviendra parfois de corriger par des mesures spécifiques.Chacune de ces méthodes de mesure est répertoriée de manière propre (voir tableaux 2 et 3) mais la transformation de la valeur obtenue en valeur globale, celle qui est indiquée par un seul nombre, se déroule de la même façon que pour l'isolation phonique. La procédure est décrite en [NBN ISO 717-1] : 1997.Prenons comme exemple la façon de déterminer la qualité acoustique d'un vitrage. On s'efforcera d'atteindre comme résultat une valeur qui s'exprime par la formule suivante: Rw(C;Ctr) = 30(-1;-5) dB,Ce qui signifie que la performance au point de vue de l'isolation acoustique en ce qui concerne le type I s'exprime par: 30-1=29 dB. Pour le type II ce sera: 30-5=25 dB.

Profils

Tous les profils proviennent d'un seul et même fabricant. Les profilés et détails de mise en œuvre des châssis sont conformes aux spécifications du fabriquant et doivent être conformes aux éléments types testés dans le cadre du marquage CE. La note de calcul et/ou essais établis par le constructeur dans le cadre d'un marquage CE ou de ce chantier doivent tenir compte ou couvrir toutes les données existantes en ce qui concerne les sollicitations ou les efforts et des critères de performances précités. Les dimensions des profils seront exprimées en mm. La forme, le détail et les sections des profils correspondront aux indications sur les plans et aux éventuels détails de principe annexés au dossier. Ils doivent être adaptés à la composition des éléments fixes et/ou ouvrants, à la nature, aux dimensions et au mode de mise en œuvre des vitrages, panneaux, quincailleries, grilles de ventilations, seuils, tablettes de fenêtre, finitions intérieures, volets éventuels, … tels qu'ils sont prescrits. Sauf indications contraires dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées, les profils seront conçus de façon telle que :

- tous les profils pour les parties ouvrantes soient au moins prévus avec une double frappe;
- l'évacuation des eaux des traverses horizontales soit réalisée à l'aide de rejets d'eau, larmiers, …;
- les feuillures soient suffisamment hautes et profondes, ventilées et drainées (pour les doubles vitrages) l'évacuation se faisant par au moins deux ouvertures de drainage d'un diamètre de 8 mm plus de 6 mm et de surface de drainage supérieure à celles définies dans le tableau ci-dessous;

Tableau 1 Caractéristiques des orifices de drainage dans la traverse inférieure du bâti dormant.

Surface du vantail	Intervalle entre les orifices de drainage	Distance entre les orifices de drainage et les angles de la fenêtre	Surface des orifices de drainage (*)	Diamètre minimal des orifices de drainage
≤ 0,4 m²	L'intervalle entre deux orifices successifs ne peut excéder 60 cm.	Les orifices de drainage ne peuvent être disposés à plus de 25 cm et à moins de 4 cm d'un angle.	La surface totale des orifices de drainage doit être supérieure à 100 mm².	Orifice cylindrique : Ø > 6 mm

Canal de drainage : hauteur > 6 mm		
> 0,4 m²	Il y a lieu de prévoir une surface de drainage d'au moins 250 mm² par m² de vantail.	Orifice cylindrique : Ø > 6 mm
Canal de drainage : hauteur > 6 mm		
(*) La surface totale de drainage dans la traverse inférieure du dormant équivaut à la somme de la surface des orifices de chaque vantail.		

Les orifices de décompression de la feuillure situés à proximité des angles de la fenêtre doivent avoir un diamètre minimal de 6 mm; la distance entre deux orifices de décompression successifs ne peut excéder 80 cmLes profilés de drainage éventuels en aluminium seront posés conformément aux consignes du fabricant et seront munis des pièces d'about nécessaires; leurs faces de contact seront en outre revêtues de silicones, notamment au droit des jonctions suivantes :

- entre le profilé en aluminium et le bâti dormant
- entre le profilé en aluminium et les pièces d'about
    - entre les abouts et le bâti dormant
    - Sauf spécification contraire du maitre de l'ouvrage, les vitrages et/ou les éléments de remplissages puissent être remplacés de l'intérieur, sauf pour les éléments derrière lesquels se trouve un mur en maçonnerie;
    - des feuillures ou rainures soient prévues dans les profils des châssis partout où cela s'avère nécessaire pour la finition intérieure (tablettes de fenêtres, caisse à rideaux, habillage latéral, …);
    - les volets éventuellement prévus puissent être posés;

Après la fabrication, toutes les faces vues sont traitées de manière appropriée afin d'éliminer toute trace d'outils et de manutention.

Feuillures

Les profilés doivent permettre de reprendre les vitrages, par défaut et sans justification par rapport d'essais appropriés) par l'entrepreneur, la pose des vitrages est conforme à la Note d'information technique [NIT 221].

Types de portes et fenêtres

L'apparence des différents types de portes et fenêtres, la forme, l'aspect, la nature et la composition des parties ouvrantes et fixes sont indiqués sur les plans et/ou dans le métré détaillé. A défaut de dispositions spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées pour la fabrication, les prescriptions ci-dessous seront respectées; elles sont classées en fonction du type et de la nature des éléments de menuiserie :Les terminologies et schémas des portes et fenêtres sont donnés dans la norme[NBN EN 12519] .Une fenêtre ouvrant à gauche (droite) est comprise par telle que les points de suspension (charnières) sont fixés sur le côté gauche (droite) quand elle est vue de la face à l'ouverture.Pour le dessin des figures, le mouvement du vantail dans la direction de l'utilisateur est donné par le trait continu. Le mouvement du vantail dans la direction opposée à l'utilisateur est donné par le trait en pointillés.

CHASSIS OUVRANTS

Le nombre de points de suspension (paumelles, charnières) est défini par le fabricant de quincaillerie. Celui-ci donne le nombre de fixation en fonction du type de châssis, des dimensions et du poids.A défaut,

- On place au moins le nombre suivant de paumelles / charnières :
    - jusqu'à une hauteur de 1000 mm : deux

- jusqu'à une hauteur de 1800 mm : trois
- plus de 1800 mm : quatre
- si le poids de l'ouvrant est supérieur à 100 Kg, 5 points de suspension sont nécessaires

- Le nombre et l'emplacement des paumelles prévues dépendent également de la largeur du vantail et de son poids ainsi que du vitrage prévu. Les spécifications du fabriquant sont suivies

Les quincailleries répondent aux exigences définies dans la norme[NBN EN 13126-1]
Les poignées à ergots répondent aux exigences de la norme [NBN EN 13126-2] et [NBN EN 13126-4] Les châssis à vantaux ouvrants sont conçus comme suit :

- Ils sont équipés d'une~~triple~~ frappe, dont au moins une des frappes sera pourvue d'une bande d'étanchéité intégrée. Le joint d'étanchéité des parties ouvrantes est en néoprène ou en matière synthétique; il doit être creux et sous l'effet d'une pression, doit conserver une épaisseur minimum de 3 mm et/ou sera constitué d'un joint à lèvres. Les joints sont posés par longueurs complètes et les angles sont continu, vulcanisés ou soudés. Les joints correspondent à ceux utilisés pour les essais initiaux réalisés afin déterminer les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau du châssis ;
- Ils sont équipés d'une chambre de décompression continue avec rainures anticapillaires.

Les points de fermetures et de suspensions correspondent à ceux utilisés pour les essais initiaux réalisés afin déterminer les performances d'étanchéité à l'eau du châssis. Les entre-distances des points de fermetures sont conformes aux spécifications du fabricant. Les châssis oscillo-battants sent conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-3]
- Les châssis oscillo-battants sont actionnés avec une seule poignée à hauteur de main (3 positions).
- Le système anti-fausse manœuvre est tel qu'en position basculée, il soit impossible d'ouvrir ou de soulever le châssis de l'extérieur. Il est réglé de façon telle que le vantail ne puisse pas tomber du cadre par une manœuvre malhabile de la poignée; un mécanisme de blocage empêche le basculement du châssis lorsque la poignée est en position ouvrante et inversement.
- Tous les châssis oscillo-battants sont au moins munis d'une fermeture à trois points. Les châssis d'une largeur de vantail ou d'une hauteur de vantail supérieure à 1,2 m sont pourvus d'un point de fermeture supplémentaire dans les traverses inférieure et supérieure ou sur les montants; à partir de 1,8 m, il est prévu deux points de fermeture supplémentaires dans les traverses inférieure et supérieure, ou sur les montants.
- Dans la traverse supérieure du vantail se trouve un compas qui guide le vantail pendant le basculement. Ce compas permet de régler à la fois la force de compression du vantail sur le dormant et la symétrie par rapport à celui-ci.

Les châssis basculants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme[NBN EN 13126-8] et [NBN EN 13126-9]
- Les châssis simplement basculants sont pourvus d'une fermeture latérale et/ou supérieure et d'au moins une fermeture à deux points. La fermeture supérieure est encastrée.
- Les châssis basculants sont: actionnés à hauteur de main par un mécanisme d'ouverture supérieur. En fonction de la largeur du châssis, le système se compose d'un ou de plusieurs pantographes à verrou encastré, juxtaposés et encastrés au-dessus du vantail. Les vantaux sont guidés par une pièce coulissant dans un profil en forme de S. Les compas sont fixés sur une tringle horizontale. Ils sont respectivement équipés de :

- un pantographe de chute jusqu'à une largeur de 1,2 m;

- deux pantographes de chute jusqu'à une largeur de 2,4 m;

- trois pantographes de chute jusqu'à une largeur de 3,6 m.

Les châssis projetant vers l'extérieur sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-10]
- Les châssis projetant vers l'extérieur sont équipés d'une fermeture supérieure de l'imposte, d'un ou de deux leviers de pression selon la largeur du vantail et d'une tringle horizontale.

Les châssis pivotants et basculants répondrent aux critères de sécurité énoncés dans la norme [NBN EN 14351-1]. A défaut, ils sont conçus comme suit:

- Les châssis pivotants ou basculants sont pourvus de deux crapaudines avec frein. Les châssis doivent pouvoir rester ouverts dans chaque position. Les vantaux sont pourvus d'un système de blocage pour qu'ils puissent rester ouverts à environ 20°. Pour les châssis basculants, on prévoit, tant en bas qu'en haut, 3 points de fermeture. Pour les châssis pivotants, on prévoit 3 points de fermeture de chaque côté. Les crapaudines sont encastrées / appliquées.
- Les châssis sur pivots sont pourvus de deux crapaudines avec frein. Les châssis doivent pouvoir rester ouverts dans chaque position. Les vantaux sont toujours pourvus d'un système de verrouillage latéral et d'une fermeture à 3 points. Pour les châssis dont la largeur est supérieure à 200 cm, un roulement est monté dans la traverse inférieure du dormant (les châssis pivotants verticalement ne peuvent pas être réalisés en PVC).

Les châssis coulissants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-15]
- La partie coulissante est supportée par un chariot composé d'au moins 4 roulements en matière synthétique de bonne qualité / inox. Le rail est fabriqué dans un profil en aluminium / inox. Deux butoirs sont prévus du côté opposé à la fermeture.

Les châssis levants-coulissants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-16]
- Ils sont équipés d'un mécanisme levant-coulissant, le transfert du chariot et des leviers se faisant au moyen d'une tringle en métal. La partie coulissante est supportée par un chariot composé de 4 roulements en matière synthétique de bonne qualité / inox et de 2 leviers reliés. Le rail est fabriqué dans un profil ~~d'aluminium /~~ inox.
- Deux butoirs sont prévus du côté opposé à la fermeture.

Les châssis basculants-coulissants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-17]
- Le vantail est pourvu d'une fermeture périphérique à commande centrale avec pression de vantail réglable, de compas réglables et verrouillables. Le vantail est équipé d'une poignée qui fait basculer l'élément mobile par une rotation ascendante de 90° et, lors d'une rotation ultérieure, amène le vantail en position parallèle. Le rail est fabriqué dans un profil en aluminium / inox et est équipé d'un butoir à ressort.
- Le vantail est équipé d'une poignée simple - sans serrure

Les châssis obliques / inclinés sont conçus comme suit :

- Les châssis obliques / inclinés doivent satisfaire à la [NIT 176].
- L'ensemble est monté de telle manière qu'à aucun endroit de la construction, l'eau ne puisse stagner.

Les ensembles de châssis composés sont conçus comme suit :

- Les châssis composés sont constitués de plusieurs éléments dont les encadrements intermédiaires sont remplacés par des profils intercalaires fixes ou par l'assemblage entre les dormants. L'inertie des profilés assemblés doit répondre aux exigences de résistance au vent par calcul ou par essai tel que spécifié dans la norme [NBN B 25-002/1]. Ces éléments de grandes dimensions présentent toujours une rigidité suffisante afin que le nombre de fixations puisse rester réduit. Une attention particulière est accordée à l'étanchéité de l'assemblage entre les profils intermédiaires. Ainsi, les traverses creuses intermédiaires doivent être pourvues d'un dispositif d'évacuation de l'eau. Les profilés sont étanchéifiés lors de l'assemblage par collage.
- La composition de ces ensembles figure sur les plans et/ou dans les dessins de détail.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

- La menuiserie extérieure sera posée conformément aux exigences du cahier spécial des charges en ce qui concerne les éléments suivants : profils, vitrage, éléments de remplissage, matériaux d'étanchéité, profils d'évacuation, dormants, grilles de ventilation, quincaillerie, serrures, moyens d'ancrage, ragréages, profils de raccord, remplissages, vitrages, ventilateurs éventuels, pare-soleil à l'intérieur, pare-soleil à l'extérieur, …
- Les dimensions indiquées sur les plans et dans le métré sont celles du gros-œuvre tel qu'il doit être exécuté et sont donc purement indicatives. L'entrepreneur est tenu de prendre lui-même les mesures sur le chantier avant de procéder à la fabrication des éléments.
- Les travaux seront exécutés par une firme spécialisée et par des ouvriers qualifiés.

Livraison - Entreposage

- Les ensembles de portes-fenêtres et fenêtres ainsi que leurs accessoires doivent être transportés dans des circonstances qui protègent les matériaux contre toute dégradation; ils seront soigneusement empilés et amarrés. L'entreposage sur le chantier doit être limité au minimum et surtout ne pas excéder une semaine. Les éléments seront stockés à la verticale, à l'ombre et ne peuvent pas être entassés.
- Les feuilles de protection appliquées en usine sur les profils déjà laqués ne peuvent pas être enlevées plus tôt qu'un mois après la livraison sur le chantier. Ces mesures de protection essentielles servent à éviter que l'eau de pluie ou de condensation n'abîme les éléments avant qu'ils n'aient reçu leur traitement de surface définitif sur le chantier.

Montage

- La menuiserie extérieure sera posée symétriquement dans la baie et ajustée à la distance requise du gros-œuvre en fonction du système de ragréage prévu. La disposition sera parfaitement d'aplomb, de niveau et dans l'axe.
- Lorsqu'il s'agit d'une maçonnerie de parement ordinaire, en fonction de la section du dormant des châssis, au moins 30 mm du profil du châssis sera placé derrière le jour du gros-œuvre; à cet effet, une batée d'environ 50 mm, avec un écart dimensionnel de maximum 5 mm , est prévue dans le gros-œuvre. Les joints entre les châssis et les ouvertures réservées dans la maçonnerie devront se situer entre au moins 5 et au plus 10 mm .
- Lorsque la façade est destinée à recevoir une isolation extérieure et/ou un revêtement de façade léger, le châssis sera placé selon les dessins de détails et/ou en concertation avec les entrepreneurs du gros-œuvre et des plafonnages.

Ancrage au gros-œuvre

- Pour des châssis de fenêtre de dimensions communes, les fixations sont décrites dans la [NIT 188].
- Les châssis seront fixés de manière telle que les sollicitations des châssis soient transférées sur le gros-œuvre et que les tassements du bâtiment n'aient pas d'influence sur la menuiserie extérieure. La fixation sera effectuée à l'aide de docs ou de vis et chevilles directement forées dans le mur. Le nombre de points de fixation sera suffisant pour résister aux actions du vents et à toute autre sollicitation éventuelle avec un coefficient de sécurité d'au moins 3. Tous les moyens de fixation seront fabriqués en acier inoxydable ou galvanisé (375g/m2).
- Afin de prévenir toute transmission de froid entre les murs et les châssis, les pattes d'ancrage seront en principe fixées derrière l'isolation du mur intérieur. Les fixations au mur extérieur seront uniquement autorisées lorsqu'on utilise des pattes d ' ancrage spécialement isolées.
- Les fixations aux montants verticaux et aux traverses inférieure et supérieure du dormant seront respectivement prévues :

  ⇒ en hauteur : au moins deux à une distance d'environ 20 cm de chaque angle, à hauteur des charnières et ensuite avec un espacement maximal de respectivement 100 cm pour les châssis en bois, 75 cm pour les châssis métalliques et 60 cm pour les châssis en PVC.

  ⇒ en largeur : au moins une fixation par 1 m de largeur et au moins une fixation à hauteur de chaque montant intermédiaire ainsi qu'aux endroits les plus sollicités afin de prévenir toute déformation de la pièce.

⇒ des fixations supplémentaires peuvent toujours être prévues afin de répondre à des exigences particulières qui s'imposent par le vitrage et/ou la prévention anti-effraction.

Jonction avec le gros-œuvre

- La menuiserie extérieure devra être isolée tout autour du gros-œuvre. La pose garantira une jonction parfaite avec le gros-œuvre. La pose des châssis et la continuité avec les isolants sera réalisées conformément aux plans et coupes et constituera un nœud constructif PEB conforme.
- Les châssis posés directement dans le parement doivent être pourvus de membrane d'étanchéité et des couches d'étanchéité nécessaires (conformément aux indications sur les plans de détail).
- L'étanchéité sera obtenue en utilisant les cordons d'étanchéité appropriés et les mastics élastiques adaptés. Les mastics de resserrage sont conformes aux Spécification Technique [STS 56.1]. Les faces d'adhérence doivent être propres, sèches et exemptes de poussière. Les éclaboussures de mortier doivent être préalablement enlevées.
- Au droit du seuil on placera un cordon d'étanchéité qui sera partiellement comprimé de manière à réaliser un joint d'étanchéité. Dans la partie supérieure et sur les côtés de la maçonnerie extérieure, on posera un cordon ou une bande qui doit servir de fond à un mastic d'étanchéité appliqué au pistolet. Comme les joints plastiques peuvent uniquement adhérer dans deux directions, ils doivent être appliqués sur un support qui ne présente aucune adhérence au joint.
- Le fond de joint doit satisfaire à différents critères:
    - se présenter sous forme de profil semi-rigide et être calibré de manière à offrir un serrage suffisant dans l'ouverture du joint pour résister à la pression du mastic lors de la mise en oeuvre,
    - être suffisamment souple pour s'adapter aux irrégularités locales des flancs à jointoyer
    - être chimiquement inerte aux composants du mastic et imputrescible
- Les cordons d'étanchéité seront posés dans les plus grandes longueurs possibles et de façon rectiligne. Le support se composera d'une matière plastique à structure cellulaire fermée suffisamment compressible afin de caler le châssis contre les éléments du gros-œuvre. La largeur de la bande d'étanchéité (= profondeur du remplissage) sera d'au moins 20 mm. L'épaisseur du joint sera d'au moins 5 mm et n'excédera pas 10 mm. Les cordons d'étanchéité sont posés conformément aux prescriptions du fabricant. Ces supports doivent être chimiquement compatibles avec la nature des profils prescrits et avec le mastic d'étanchéité en :
- le joint du type silicone neutre

La finition intérieure (caissons, tablettes de fenêtres, …) ne peut être appliquée que lorsque l'auteur de projet aura contrôlé l'isolation. Les vides qui subsistent entre la menuiserie et le gros-œuvre à l'intérieur seront complètement colmatés avec un matériau isolant et imputrescible afin d'obtenir une étanchéité complète au vent : Menbrane d'étanchéité au vent + isolation en laine minérale.

La finition intérieure sera réalisée en fonction de la nature du matériau de finition des murs intérieurs (plafonnage / carrelage / parement) et selon les directives de l'auteur de projet, soit à l'aide d'une latte de finition, soit avec un mastic durablement élastique appliqué au pistolet. Ces travaux sont également compris.

CONTRÔLES

Les châssis de fenêtre qui seraient endommagés avant et après la pose, ceux qui présenteraient des déformations anormales ou seraient abîmés par l'humidité, ne peuvent pas être mis en œuvre. Les certificats de résistance et de réaction au feu ainsi que les documents relatifs au marquage CE ou autres certification volontaire (type ATG) doivent être préalablement remis à l'architecte.

Essais

- Lorsque l'ensemble du poste "menuiserie extérieure" s'élève à moins de 75.000,00 Euros (3.000.000,-BEF), si les essais sont requis, ils seront facturés à charge réalisés aux frais du perdant. Pour les montants supérieurs, un essai sera systématiquement exigé dont les frais seront intégralement supportés par l'entrepreneur jusqu'à ce que

satisfaction complète soit obtenue. Si l'élément de menuiserie ne satisfait pas aux essais fonctionnels, l'administration est en droit d'imposer une nouvelle série d'essais fonctionnels.

- Les essais fonctionnels seront exécutés par un laboratoire indépendant agréénotifié, sous la supervision de l'administration, selon la norme [NBN EN 14351-1], les exigences sont reprises dans la [NBN B 25-002/1].
- Le châssis testé et approuvé sera marqué et conservé sur le chantier comme référence. Il peut être placé, mais sera réservé en dernier. Au cas où les produits ne satisfont pas aux essais, l'auteur de projet peut faire arrêter les travaux immédiatement.

Tolérances

Les tolérances dimensionnelles sont reprises dans la [NBN B 25-002/1] et dans la [NIT 188].

Les écarts dimensionnels admissibles en largeur et en hauteur pour les vantaux ouvrants, mesurés dans les feuillures des vitrages ne dépasseront pas ± 1 mm, augmentés de 0,5 mm par mètre de hauteur ou de largeur complémentaire. En ce qui concerne l'équerrage des vantaux ouvrants, la longueur des diagonales, mesurée dans le bas des feuillures des vitrages, ne peut pas dépasser ± 2 mm, augmentée de 0,5 mm par mètre de diagonale supplémentaire, avec un maximum de 3 mm.

Pose

La dégradation des profils suite à la mise en place, griffes, évidements ou mauvaise fixation entraînera le refus et le remplacement de l'élément. Les critères de dégradation sont repris dans le [STS 52.1] pour les menuiseries en bois, [STS 52.2] pour les menuiseries en aluminium et [STS 52.3] pour les menuiseries en PVC.

41.12 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les portes et fenêtres extérieures sont considérées comme menuiserie en aluminium lorsque seul le matériau "aluminium" assure la résistance mécanique des éléments de construction. Les autres revêtements de la face extérieure ne changent rien au fait que ces éléments appartiennent à la menuiserie en aluminium.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[STS 36]

[NIT 188]

[DIN 1748/17615 - 4108]

[NBN EN 12373-15]

MATERIAUX

Profils

Profilés en aluminium à rupture de pont thermique : profilé en aluminium composé de deux ou plusieurs profilés en aluminium reliés de façon continue par au moins une partie thermiquement isolante (non métallique).

Les alliages les plus courants dans la construction et l'architecture sont ceux de type Al-Mg, Al-Mg- Mn et Al-Mg-Si.

La composition chimique et la désignation des états métallurgiques sont définies dans les normes [NBN EN 573-3](1995) et [NBN EN 515] – (2003)

Les alliages AW 6060 et AW 6033 sont conseillé pour les applications dans le bâtiment. La composition de cet alliage, fixée par la norme[NBN EN 755-2] , s'établit comme suit

- La composition de cet alliage est la suivante :
  - Zn : ≤ 0,15 %, Cu : ≤ 0,02 %, Pb : ≤ 0,0022, Si : ≤ 0,30- 0,55 %, Fe : ≤ 0,10 - 0,30 %, Mg : ≤ 0,35 - 0,6 %,
  - Mn : ≤ 0,10 %, Cr : ≤ 0,05 %, Ti : ≤ 0,10 %, Al : solde, autres éléments séparément : ≤ 0,05 %, Autres éléments ensemble ≤ 0,15 %

Alliage modifiés : L'industrie de l'aluminium a développé l'alliage AW 6060B et AW 6063 B, conseillé pour les applications dans le bâtiment. La composition de cet alliage, s'établit comme suit. La composition 6060B est plus sévère que les compositions 6060 et 6063 dans les domaines suivants :

- Cu : 5 fois moins que dans les alliages 6060 et 6063
- Cr : 2 fois moins que dans l'alliage 6063

Les tolérances dimensionnelles et de forme des profilés en aluminium extrudés doivent satisfaire à la norme[NBN EN 12020-2] . D'autres tolérances peuvent être livrées après concertation et accord de l'extrudeur.

Les mesures fonctionnelles des profilés isolés doivent être comprises entre les limites imposées par la norme [NBN EN 12020-2]

Les tolérances (déversement – gauchissement des faces droites) du profilés doit être de +0 -0.5mm

- Tous les profils fixes et mobiles sont à rupture thermique et doivent satisfaire aux conditions suivantes :
  - il ne peut y avoir aucun pont thermique entre le profil intérieur et le profil extérieur;
  - il ne peut y avoir de déformations durables; la résistance du joint thermique est telle que les profils assemblés peuvent être considérés comme un ensemble résistant à un usage intensif.
  - les assemblages doivent pouvoir absorber les dilatations différentielles entre les profils intérieurs et extérieurs sans déformation durable ou déstabilisation du profil.
- La rupture thermique peut être réalisée de par sertissage, collage ou emboitement et doit satisfaire aux exigences énoncés dans le tableau de la [NBN EN 14024].

Forme, type et dimensions des profils

- Toutes les pièces mobiles sont réalisées en profilés du type pourvu de 2 étanchéités.
- Les côtés froid et chaud des profilés sont séparés par un joint d'étanchéité médian en matière synthétique souple. Cette étanchéité garantit l'étanchéité au vent et à l'eau de la fenêtre sur tout son périmètre. La frappe de l'étanchéité médiane des systèmes de profilés thermiques s'effectue toujours sur les barrettes en polyamide et non sur l'aluminium. Une étanchéité acoustique est en outre prévue du côté intérieure des éléments ouvrants.
- Les joints d'étanchéité de vitrage ou de remplissage sont en EPDM, en TPE ou dans un produit similaire, qui satisfait à la [NIT 110] et [NIT 221]. Ils sont élastiques en permanence suivant la norme [DIN 7863]. Les joints sont placés par longueurs complètes dans les rainures profilées et sont coupés en biseau dans les angles et vulcanisées, ou assemblées avec des pièces angulaires préformées, ou soudées dans le cas d'étanchéités en TPE. Elles sont posées de façon à satisfaire longtemps aux exigences imposées et doivent être facilement remplaçables. Les joints acoustiques restent continus, même à hauteur des charnières.
- Tous les types de fenêtres doivent être pourvus d'un système de drainage dans les traverses inférieures ou dans les profilés horizontaux. Pour assurer une bonne étanchéité à l'eau, la construction des profilés est telle qu'une égalisation de la pression apparaît dans la chambre de décompression. L'évacuation vers l'extérieur de l'eau infiltrée est ainsi facilitée. Les ouvertures de drainage du battant et du cadre extérieur doivent être décalées l'une par rapport à l'autre. Pour une largeur de fenêtre de 100 cm, il faut au moins prévoir deux ouvertures ; une ouverture supplémentaire est prévue tous les 50 cm supplémentaires. Les ouvertures de drainage sont pratiquées le plus invisiblement possible (diamètre minimum 8 mm ou trous oblongs de 5 x 30 mm).
- Les profilés sont compatible avec la quincailleries (système EURONUT est choisi par défaut)
- Dimensions nominales des éléments achevés, exprimées en mm (sans décimales).
- Hauteur du profil : *** mm.
- Dimensions nominales des pièces parachevées, exprimées en mm (sans décimale).
- Profondeur de construction du profilé : minimum 5 pour les dormants extérieurs et minimum 6 pour les battants (à augmenter en fonction de la pression du vent à reprendre et du moment d'inertie des profilés).
- Largeur du profil :en fonction des dimensions des parties ouvrantes

Assemblage / fabrication

- Pour l'usinage, le traitement et la mise en place des profils préformés, on tient toujours compte des prescriptions du fournisseur du système.
- Tous les assemblages sont réalisés à l'aide d'accessoires standards provenant du même fabricant que les profils et totalement adaptés aux assemblages.
- Les profils sont sciés et ébarbés; les assemblages en T sont fraisés et ajustés de manière à respecter la forme des profils transversaux. Toutes les faces de sciage ou les surfaces fraisées reçoivent un traitement étanche à l'aide d'un produit anticorrosion spécial.
- Les angles sont assemblés par compression pneumatique avec des pièces angulaires crénelées et/ou coins à came excentrique vissés en aluminium. Les ailes du cadre et les profilés des battants doivent toujours être pourvus d'angles d'égalisation en inox pour maintenir les onglets plats. Ces assemblages angulaires et en T ne nuisent pas aux propriétés isolantes de la construction. Les onglets sont collés et les pièces d'assemblage sont collées et obturées avec des colles adaptées à cet effet afin d'obtenir une bonne adhérence. Les joints sont rendus complètement étanches.
- Les bandes isolantes de l'interruption thermique ne peuvent pas être touchées lors du fraisage des pièces des quincailleries et des trous de drainage

Traitement de surface

- Toutes les structures et les montants intermédiaires, ainsi que les lattes à vitrage, subissent le même traitement de protection, convenant pour l'aluminium, suivant les directives du manuel de qualité. Les profilés sont parachevés avec l'un des traitements de surface ci-dessous, conformément aux spécifications du cahier spécial des charges.
- Pour garantir la qualité continue, seul un traitement de surface est autorisé en gestion propre du fournisseur de système, et l'alliage d'aluminium doit satisfaire aux critères ci-dessus. Une licence QUALICOAT (pour le revêtement par poudrage) et une licence QUALANOD doivent pouvoir être présentées immédiatement à la demande de l'architecte.
- Lors d'une observation perpendiculaire à la surface concernée sous une lumière diffuse (ciel couvert à l'extérieur et sans éclairage artificiel à l'intérieur), aucun défaut de surface décrit ci-après ne doit être visibles à l'oeil nu à une distance de 2 mètres.:
    - surface rude, gouttes d'écoulement, boursouflures, effet de peau d'orange, inclusions, cratères, taches mates, trous, griffes.
    - L'exécution laquée au four doit présenter une teinte et un éclat uniformes et doit être couvrante. Aucune différence de teinte incommodante ne peut apparaître entre les pièces séparées. Tous les profilés, les tôles et les accessoires en exécution métallique doivent être laqués au four avec une poudre du même lot, sans interruptions, et lors de commandes supplémentaires pour le même projet, il convient de donner un échantillon au laqueur afin de minimiser les différences de teinte.
    - L'aspect de la face visible des profilés anodisés ne peut présenter aucune différence de teinte ni de taches incommodantes qui pourraient être jugées gênantes.

Les possibilités de traitement de surface sont les suivantes (à déterminer ultérieurement) :

- Laquage et revêtement par poudrage (laquage au four)
- Anodisation

Méthode d'anodisation

- L'anodisation se fait conformément aux prescriptions du Manuel de Qualité 1
- Le traitement préliminaire et la protection de la menuiserie répondent à la norme[STS 36] .14.4. et sont conformes : Complètement poli avec traitement anodique (brillant).
- Après le traitement préliminaire et avant l'oxydation anodique, les profilés sont dégraissés et décapés. La couche d'oxyde doit être parfaitement étanche (sans porosité) et recouvrir la totalité des pièces. La couche d'oxyde doit être étanche à l'eau par colmatage dans un bain d'eau bouillante. L'entreprise chargée de l'anodisation doit posséder le label de qualité QUALANOD. La qualité est contrôlée par des essais suivant la procédure prévue dans le label. L'épaisseur exigée de la couche d'oxyde répond également à la norme[STS 36] .05.33] et atteint au moins :

- Classe 2 - atmosphère urbaine - 20 microns
- Classe 3 - atmosphère maritime ou industrielle - 25 microns

Laquages / Revêtements

- Le procédé de finition par laquage doit être conforme aux normes suivantes [NBN EN 12206-1]
- Les couches de peinture résistent aux chocs et ne peuvent pas s'écailler aux bords lors d'opérations mécaniques (forage, sciage, fraisage, poinçonnage,...). Les échantillons de profilés nécessaires doivent être préalablement soumis à l'auteur de projet.

Choix opéré : OPTION 1

*****OPTION 1** : Domaine d'application : Classe 2 – atmosphère urbaine – charge normale.

Après le dégraissage et le décapage (1 à 2 gr/m²), les profilés reçoivent une couche de conversion à base de chrome (0,6 à 1 gr/m²). Maximum 16 heures après le rinçage et le séchage à une température de l'air de 100 °C maximum, les profilés sont pourvus d'un revêtement poudreux électrostatique en polyester et sont polymérisés dans un four d'émaillage à une température comprise entre 180 - 200 °C. Pour les couleurs métallisées, les particules en aluminium ou en inox sont liées à la poudre de polyester. Un mélange homogène de l'aluminium ou des particules en inox n'est pas autorisé afin d'éviter la formation de nuages. L'épaisseur de la couche atteint en moyenne 60 microns minimum.

*****OPTION 2** : Domaine d'application : Classe 3 – charge agressive.

Des circonstances agressives sont entre autres : Trafic ferroviaire (tram ou train), retombées de chlorure (régions côtières jusqu'à 10 km. A plus grande distance du littoral, piscines, région urbaine ou industrielle, influences localement accrues de la pollution (routes fort fréquentées par exemple).
Après le dégraissage, le décapage mat, le rinçage et la neutralisation, les profilés subissent une couche de pré-anodisation (hydrolyse dans un bain d'acide sulfurique dilué) avec une épaisseur de couche comprise entre 3 et 8 microns. Après le nettoyage, les pores de la couche d'anodisation ne sont pas complètement obturés (3 minutes/micron) pour permettre une bonne adhérence de la couche de peinture. Ensuite, le matériel doit être manipulé avec des gants afin d'éviter les taches de graisse.
Maximum 24 heures après le rinçage et le séchage, les profilés sont pourvus d'un revêtement poudreux électrostatique à base de polyester et sont polymérisés dans un four d'émaillage à une température comprise entre les 180 - 200 °C.

Pour les couleurs RAL, l'épaisseur de couche atteint en moyenne 60 microns minimum.
Pour les couleurs métallisées, le pigment de couleur est 'fondu' avec la poudre de base (Bonding process). Un mélange homogène de l'aluminium ou des particules en inox n'est pas autorisé afin d'éviter la formation de nuages.

- La teinte du traitement de surface du profilé peut être consultée sur base d'un échantillon chez le fonctionnaire dirigeant/l'architecte
- Les finitions de surface permettent en outre les combinaisons de couleurs intérieures / extérieures :
- Teinte du profilé extérieur : Libre choix dans la gamme standard du fabricant
- Teinte du profilé intérieur : libre choix parmi la gamme standard du fabricant

Quincaillerie

La quincaillerie est encastrée et doit permettre l'ouverture dans le sens indiqué. Les parties visibles auront une couleur et une finition identiques à celles des profils.

- L'entrepreneur accorde une garantie de dix ans sur l'étanchéité au vent et à l'eau de l'ensemble de la menuiserie extérieure, lorsqu'elle entretenue normalement par le propriétaire.
- Les laquages au four sont couverts par les garanties suivantes : 5 ans pour l'inaltérabilité des couleurs et 10 ans pour l'adhérence. Les profils griffés ou endommagés seront refusés.

Les quincailleries sont décrites dans la section 41.72

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Les châssis sont posés conformément aux dispositions de l'article 41.1 portes et fenêtres extérieures - généralités
- Le raccordement entre la coupure thermique dans la menuiserie extérieure en aluminium et l'isolation thermique du gros oeuvre doit être effectué soigneusement et partout en ajustement parfait. Ce raccordement est exécuté par l'installateur avec de la laine de roche

41.12.2 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium AVEC coupure thermique

MESURAGE

- unité de mesure : M²

- nature du marché:QP

41.2 Portes d'entrée

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[STS 53.1]

[NBN EN 14351-1]

MATERIAUX

Généralités

Libre passage

- Le libre passage est l'espace réellement disponible hors obstacle pour permettre la circulation aux PMR.
- La largeur de libre passage d'une porte battante ou coulissante est illustrée dans la norme [ISO/FDIS 21542].
- Pour une porte battante, il s'agit de la distance entre la feuille de porte, ouverte à 90°, et l'arrêt opposé. Dans ce cas, une largeur de libre passage de 85 cm, c.-à-d. le minimum recommandé pour permettre la circulation aux PMR, est obtenue en plaçant une feuille de porte de 93 cm.
- Pour une porte coulissante, la largeur de libre passage est la distance entre le bord primaire de fermeture du tablier et le bord primaire du montant du cadre.
- Les portes d'entrées sont conformes aux prescriptions de la norme produit [NBN EN 14351-1]. La terminologie est reprise dans la norme [NBN EN 12519] .

Performances

- La classe de tolérance est D1 ~~/ D2 / D3~~, conformément aux [STS 53.1] §53.1.3.1 et la [NBN EN 1529]
- La classe de planéité est V1 ~~/ V2 / V3~~ conformément aux [STS 53.1] , §53.1.3.2 et la[NBN EN 1530]
- La classe de résistance mécanique est M1 ~~/ M2 / M3 / M4~~ conformément aux [STS 53.1] , §53.1.4.2.2
- La classe de résistance hygrothermique en climat différentiel est Ha ~~/ Hb / Hc / Hd / He~~ conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.2.1
- La classe d'endurance est f1 ~~/ f2 / f3 / f4 / f5 / f6 / f7 / f8~~ selon les [STS 53.1] §54.1.4.2.4
- L'isolation thermique est de 0,45 à 0,90 W/m²K conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.3.1
- L'isolation thermique est de *** dB conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.3.2
- La classe d'étanchéité à l'air est L1 ~~/ L2 / L3 / L4~~ conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.3.3
- La classe d'étanchéité à l'eau est E1 / ~~E2 / E3 / E4 / E5 / E6~~ selon la méthode A/B conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.3.4
- La classe de résistance à l'effraction est IW1 ~~/ IW2 / IW3 / IW4 / IW5 / IW6~~ conformément aux [STS 53.1] §53.1.4.3.5
- Note pour l'auteur de projet, D'autres performances sont possibles, elles sont décrites dans les [STS 53.1]

Efforts de manoeuvre

- La classification des forces et couples de manœuvre des portes est définie dans la norme [NBN EN 12217] (voir Tableau X).
- Comme l'indique la [STS 53.1], la Classe F2 est celle que l'on prend lorsque le cahier spécial des charges ne prescrit pas de classe spécifique. Les Classes F3 et F4 sont donc recommandées pour une utilisation notamment par des personnes à mobilité réduite (PMR).

Tableau X – Classification des forces et couples de manœuvre selon la norme [NBN EN 12217] et [STS 53.1]

Résistance à :	**Classe F1**	**Classe F2**	**Classe F3**	**Classe F4**
Portes				
Force de fermeture ou force destinée à initier le mouvement, valeur maximale, (N)	75	50	25	10
Quincaillerie manœuvrée à la main				
Force maximale, (N) Couple maximal, (Nm)	100 10	50 5	25 2.5	10 1
Quincaillerie manœuvrée avec le doigt				
Force maximale, (N) Couple maximal, (Nm)	20 5	10 2.5	6 1.5	4 1

La classe de force de manipulation est F1 / ~~F2 / F3 (PMR) / F4 (PMR)~~ selon les [STS 53.1] §53.1.4.2.3

Prestations acoustiques

Caractéristiques acoustiques des éléments de façade et des façades.

- On est en droit de s'attendre à ce qu'une façade soit construite de telle façon qu'elle protège convenablement les occupants du local du bruit extérieur. Ce bruit est en relation directe avec la situation du bâtiment concerné. La distance qui sépare le bâtiment du trafic et son orientation conditionnent aussi la hauteur et la fréquence du bruit qu'il subit.
- En ce qui concerne la composition du bruit on essaie surtout d'évaluer la partie relative de bruits de basse fréquence. Le tableau suivant donne la répartition la plus courante.
- L'isolation acoustique d'une façade est conditionnée par le niveau du bruit auquel cette dernière est soumise. Cette isolation est fonction du niveau de fréquence. Elle peut être calculée dans plusieurs circonstances: en laboratoires entre deux chambres de résonance; sur place en prenant comme source le bruit extérieur ou un haut-parleur placé devant la façade. Le facteur déterminant est bien entendu la différence de niveau de bruit constatée entre l'émetteur et le récepteur, hauteur de bruit qu'il conviendra parfois de corriger par des mesures spécifiques.
- Chacune de ces méthodes de mesure est répertoriée de manière propre (voir tableaux 2 et 3) mais la transformation de la valeur obtenue en valeur globale, celle qui est indiquée par un seul nombre, se déroule de la même façon que pour l'isolation phonique. La procédure est décrite en [NBN EN ISO 717-1]: 1997.
- Prenons comme exemple la façon de déterminer la qualité acoustique d'un vitrage. On s'efforcera d'atteindre comme résultat une valeur qui s'exprime par la formule suivante: Rw(C;Ctr) = 30(-1;-5) dB,
- Ce qui signifie que la performance au point de vue de l'isolation acoustique en ce qui concerne le type I s'exprime par: 30-1=29 dB. Pour le type II ce sera: 30-5=25 dB.
- A l'heure actuelle, les produits destinés aux façades sont soumis à la méthodologie de calcul décrite. Les règles valables pour la Belgique entière ou pour des régions ne sont pas encore disponibles.

L'élément le plus faible.

- L'élément le plus faible pèse davantage dans le résultat final de l'isolation acoustique. Il est clair que les éléments transparents sont les éléments les plus légers de l'ensemble. Ils se caractérisent par toute une série de points faibles: effet de masse lourde-poids plume-masse lourde dans le cas du double vitrage, coïncidence des épaisseurs de verre, imperfections dans l'étanchéité, ventilation, etc ...
- Il faut donc travailler en premier lieu sur ces éléments. Si l'on souhaite connaître le résultat pour un projet particulier de façade, il convient de déterminer l'isolation formée en totalité. Ceci est possible en observant les règles de [NBN EN 12354-3]

Règles usuelles NBN

- Les règles usuelles NBN telles que présentées dans [NBN S 01-400] sont souvent reprises dans les détails du cahier spécial de charges.
- On peut donc ainsi calculer, ou du moins évaluer, l'impact du bruit sur le pan de mur. On constate qu'il existe quatre types d'impact de bruit que l'on peut qualifier sur base des descriptions qui suivent. Si on effectue des mesures, la classification peut se faire sur les valeurs chiffrées obtenues.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les critères de pose sont repris dans le [STS 53.1] §53.1.

41.22 Portes d'entrée en aluminium

41.7 Eléments particuliers et accessoires

41.71 Seuils

41.71.1 Seuils intégrés au système de châssis

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de seuils de fenêtre préfabriqués, formant un ensemble indissociable avec le système de profilés choisi pour les châssis de fenêtre (PVC / aluminium, …). Ils sont livrés et placés avec tous les accessoires nécessaires tels que pattes d'ancrage, profils d'assemblage, abouts spéciaux, angles rentrants et sortants, …

MATERIAUX

L'ensemble (fenêtre et seuil) assure un raccord parfait avec les fenêtres et déborde suffisamment sur le plan de la façade pour servir de rejet d'eau. Les dimensions des profilés de seuils prévoient une saillie minimale de 35 mm sur la façade achevée. Ils sont en outre conçus de manière à prévenir toute déformation suite aux variations de température.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La pose s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant. Les seuils de fenêtres en aluminium sont établis en alignement droit et sont réalisés en longueurs maximales. Des pattes d'ancrage sont prévues au moins tous les 75 cm. Le joint de ±1 cm entre les châssis et les palettes d'about verticales est rempli d'un mastic élastique. La pose assure la continuité de l'étanchéité à l'eau. La mise en œuvre est conforme à la [NIT 188].

41.71.1b Seuils intégrés au système de châssis en aluminium

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les seuils de fenêtre en aluminium sont fabriqués en aluminium extrudé et font intégralement partie du système de fenêtres en aluminium / ~~panneaux de façade en aluminium / ***~~

- Finitions

- Les seuils de fenêtre sont profilés:

Choix opéré: OPTION 1

*****OPTION 1** : en forme de Z, avec un bord avant d 'au moins 30 mm. Inclinaison 15° . Le relevé contre les châssis est nervuré / plat .

*****OPTION 2** : avec le bord avant arrondi. Inclinaison 15°. Le relevé contre les châssis est nervuré.

- La largeur est fonction de l'épaisseur de l'isolant et de la couche de finition.
- La finition de la surface est:

Choix opéré : OPTION 2

*****OPTION 1** : anodisée, au moins 18 microns , finition couleur *** / naturelle mate / noire / ***
*****OPTION 2** : laquée par poudrage électrostatique, qualité et couleur :identiques à la menuiserie extérieure ~~/ à choisir par l'auteur de projet~~ ~~RAL n° ***~~

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les pattes d'ancrage sont posées au moins tous les 75 cm. Le remplissage entre le seuil de fenêtre et le support est constitué sur toute la longueur d'une isolation acoustique réalisée par un cordon d 'étanchéité compressible / ~~mousse d'injection~~ jusqu'à environ 1 cm de la face du mur. Le joint de ±1 cm est rempli d'un mastic de la classe V suivant la [STS 56]. Le joint entre les palettes d'about verticales et la maçonnerie est également soigneusement obturé, sans maculer la maçonnerie.

MESURAGE

- unité de mesure:

m

- code de mesurage:

longueur nette à exécuter selon la largeur utile.

- nature du marché:

QP

41.72 Quincailleries

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La rubrique “quincaillerie ” comprend la fourniture et la pose de tous les éléments de quincaillerie prévus, c'est-à-dire tous les organes de commande, d'équilibrage, de suspension, de fermeture et de verrouillage, … Les exigences générales et/ou spécifiques formulées pour la quincaillerie, ainsi que les domaines d'application directs, sont spécifiés dans le cahier spécial des charges et sous la présente rubrique mais sont compris dans le prix unitaire des profilés.

- La quincaillerie doit permettre l'ouverture dans le sens prescrit. On utilisera des paumelles, charnières, crapaudines, dispositifs de fermeture et de blocage. Ces éléments sont fabriqués en matériaux adaptés à la fonction qu'ils doivent remplir et sont compatibles avec le matériau des profilés. Dans le cas de profilés en métal, ils sont efficacement protégés afin d'éviter les couples électrolytiques. Tous les accessoires de fixation et autres goupilles, vis, etc. sont en acier inoxydable.
- La quincaillerie est proposée par le fabricant des châssis en fonction du poids et des dimensions des portes et fenêtres. Le constructeur peut être obligé de motiver le choix de la quincaillerie.
- Sur simple demande, les modèles de toute la quincaillerie, des poignées, rosaces, serrures et autres accessoires doivent être soumis pour approbation au maître d’ouvrage.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 1303]

[NBN EN 1670]

[NBN EN 12051]

[NBN EN 179]

[NBN EN 1125]

[NBN EN 1154]

[NBN EN 1155]

[NBN EN 1158]

[NBN ENV 1627 à 1630]

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- La quincaillerie est principalement encastrée mais doit rester facilement remplaçable.
- Les organes de fermeture sont disposés de manière telle à permettre l'actionnement ergonomique par une seule personne, les forces d'actionnement étant toujours inférieures à 200 N et la force de déplacement des vantaux de fenêtre doit être inférieure à 100 N (10Nm) / 50 N (5 Nm) selon les prescriptions de la norme [NBN B 25-001] . Lorsqu'il est nécessaire de prévoir plusieurs points de fermeture, ils sont actionnés par une espagnolette à pompe qui commande des tringles cachées dans les profilés.
- Pour les châssis de fenêtres, les poignées se situent à environ 105 (PMR) / 150 cm au-dessus du niveau du sol et pour les portes extérieures à environ 105 (PMR) cm au-dessus du niveau du sol. Ces mesures doivent être discutées au préalable avec l'administration, lorsqu'il s'agit d'habitations adaptées aux personnes âgées et/ou avec un handicap.

CONTRÔLES

Tous les mécanismes de suspension et de fermeture doivent fonctionner facilement, sans jeu aucun, sans accroc et silencieusement.

41.72.2 Serrures

41.72.2a Serrures

DESCRIPTION

- Localisation

Pour tous les accès, selon le plan de fermeture.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

- Toutes les serrures sont encloisonnées dans un boîtier universel de façon que la réservation à prévoir dans la porte puisse aussi, le cas échéant, être utilisée pour d ' autres applications. Les serrures conviennent aussi bien pour les portes extérieures s'ouvrant vers la gauche que vers la droite. Les boîtiers sont fabriqués en acier et sont laqués à l'intérieur comme à l ' extérieur afin de les protéger contre la corrosion. Toutes les autres parties métallisées sont achevées par galvanisation ou par application d'une couche de cadmium. Toutes les fixations et assemblages doivent être protégés contre l'enlèvement par forage et sont pourvus de tiges anti-manipulation. Les fouillots sont à palier. Les pênes de jour et dormant sont en laiton. Les clés des cylindres actionnent aussi bien le pêne de jour que le pêne dormant. Par cylindre, on fournit toujours trois clés avec bague et plaquette d'identification en matière synthétique.
- Les serrures mécaniques et gâches sont conformes aux exigences de la norme [NBN EN 12209] pour une serrure "Code 3" et le cylindre doit être pourvu d'une protection selon le grade 4 de la norme [NBN EN 1303].

Principes de base

- Les portes du sas d'entrée, de la cage d'escalier, du local à vélos, du local poubelles et des locaux à compteurs peuvent être ouvertes avec chaque clé d'appartement.
- Les locaux techniques, la machinerie d'ascenseur et les caves réservées à la société de logement sociaux ne peuvent être ouvertes qu'avec une seule clé qui s'adaptera également aux autres serrures, telle qu'une clé d'appartement supplémentaire.

- Finitions

- Type de serrure : cylindre de sécurité, fabriqués en laiton nickelé
- Diamètre du cylindre : 17 / 22
- Plaquettes : modèle adapté au modèle de serrure et de porte
- Nombre de points de fermeture : minimum 3

- Options

Les locaux suivants seront uniquement accessibles avec une clé de l'extérieur : Local vélo, local compteur.

Les portes suivantes (commerces et portes d'entrée du hall commun) seront équipées de :

OPTION 1 : une serrure de sécurité lourdement blindée. Le pêne dormant résiste au sciage; le pêne de jour est verrouillé en position fermée. Une plaque épaisse en acier au manganèse d'au moins 1,5 mm d'épaisseur sera fixée sur la serrure avant que cette dernière et la plaque de protection soient posées dans la porte.

OPTION 2 : une serrure de porte coulissante en inox / laiton : avec aiguille, fouillot à palier et pêne à crochet.

OPTION 3 : une serrure électromagnétique (standard pour une installation avec parlophone).

OPTION 4 : une serrure pour porte vitrée, avec boîtier de serrure en métal léger et un pêne dormant renforcé avec une goupille en métal. Avec les joints nécessaires en caoutchouc. Pour les portes à double battant : boîtier de fermeture dans le même matériau et de dimensions identiques au boîtier de serrure.

OPTION 5 : serrure anti-panique adaptée : à prévoir pour les sorties de secours et autres portes qui seront utilisées comme issues de secours. Des tringles verticales seront fixées sur les portes qui les verrouillent comme une espagnolette. Des barres horizontales seront appliquées qui, lorsqu'elles sont actionnées vers la bas, déverrouillent les portes. Les barres horizontales seront adaptées à la largeur de la porte. Toutes les barres seront fabriquées en acier et seront galvanisées. Les consoles seront en acier traité contre la corrosion. Lorsque les portes doivent également servir d'entrée, une serrure à cylindre sera appliquée à l'extérieur. Un bouton verrouillable sur le boîtier de la serrure permettra d'actionner ou non les barres à l'intérieur.

Choix opéré : OPTION 1 / OPTION 3

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Les serrures à cylindre seront placées à environ 105 cm au-dessus du niveau du sol.
- Le montage des serrures dans les profilés des portes extérieures doit se faire de manière à les protéger contre l ' effraction. Les cylindres ne pourront dépasser de plus de 2 mm par rapport au plan du vantail afin d'empêcher qu'ils puissent être enlevés. Lorsque ce débordement est supérieur à 2 mm , une rosette de sécurité sera fixée au travers de la feuille de porte.

CONTRÔLESPARTICULIERS

Après leur pose, les serrures fonctionneront facilement sans problème. Le pêne de jour tombera toujours facilement dans la fermeture sans devoir actionner la poignée. En position fermée, il ne peut y avoir aucun jeu sur le pêne de jour.

MESURAGE

- unité de mesure: CO

- code de mesurage: Sauf indications spécifique contraire dans le cahier spécial des charges et./ou le métré récapitulatif, le prix de toute la quincaillerie sera compris dans le prix unitaire de la menuiserie extérieure (profilés).

- nature du marché: PM

41.72.3 Poignées

MATERIAUX

PERFORMANCES

Efforts de manœuvre

Poignées de portes

La classification des forces et couples de manœuvre des portes, ainsi que de leur quincaillerie, est définie dans la norme [NBN EN 12217] (voir Tableau X).Comme l'indique la [STS 53.1], la Classe 2 est celle que l'on prend lorsque le cahier spécial des charges ne prescrit pas de classe spécifique. Les Classes 3 et 4 sont donc recommandées pour une utilisation notamment par des personnes à mobilité réduite (PMR). Tableau X – Classification des forces et couples de manœuvre selon la norme [NBN EN 12217]

Résistance à :	**Classe 1**	**Classe 2**	**Classe 3**	**Classe 4**
Portes				
Force de fermeture ou force destinée à initier le mouvement, valeur maximale, (N)	75	50	25	10
Quincaillerie manœuvrée à la main				
Force maximale, (N)Couple maximal, (Nm)	10010	505	252.5	101
Quincaillerie manœuvrée avec le doigt				
Force maximale, (N)Couple maximal, (Nm)	205	102.5	61.5	41

Les poignées de portes sont de : Classe 1 / ~~Classe 2 / Classe 3 (PMR) / Classe 4 (PMR)~~.

Poignées de (portes-)fenêtres

La classification des efforts de manœuvre des (portes-)fenêtres battantes et coulissantes, ainsi que de leur quincaillerie, est définie dans la norme [NBN B 25-002-1] (voir Tableau Y).Comme indiqué dans ce tableau, la Classe 2 est recommandée pour une utilisation notamment par des personnes à mobilité réduite (PMR). Tableau Y – Classification des efforts de manœuvre selon la norme [NBN B 25-002-1]

Résistance aux efforts de manœuvre	**Classe 1**	**Classe 2**
Fenêtres battantes ou coulissantes		
Force de fermeture ou force destinée à initier le mouvement, valeur maximale, (N)	100	30
Quincaillerie manœuvrée à la main		
Force maximale, (N)	100	30
Couple maximal, (Nm)	10	5
Quincaillerie manœuvrée avec le doigt		
Force maximale, (N)	50	20
Couple maximal, (Nm)	5	2
Applications	Toutes applications normales où la manœuvre de la fenêtre ne pose pas de problème particulier à l'opérateur	Toutes applications non reprises à la classe 1, par exemple, opérateur physiquement handicapé, …, en fonction de la situation

Les poignées de (portes-)fenêtres sont de : Classe 1 ~~/ Classe 2 (PMR).~~

41.72.3a Poignées

DESCRIPTION

- Localisation

- Poignées de fenêtre
- Poignées de porte : à placer à l'intérieur des portes d'entrée
- Poignées fixes : à poser à l'extérieur des portes d'entrée

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les poignées de fenêtre / porte sont fabriquées en: aluminium travaillé à froid AlMgSi ou aluminium coulé GAlmG3 selon les [STS 36] .14.13.L'aluminium est ~~anodisé couleur naturelle /~~ laqué dans la même couleur que la teinte des profilés.

Efforts de manœuvre :

- Poignées de portes : Classe 1
- Poignées de (portes-)fenêtres : Classe 1

Les poignées fixes se composent d' un profil tubulaire creux en forme de U en inox brossé mat 18/8 selon [AISI 304].

- Finitions

Poignées de fenêtre/porte

- Type : système d' ouverture
- Forme : levier avec retour (en forme de U) (PMR) / levier sans retour (en forme de L) (PMR)
- Section : rectangulaire aplatie
- Diamètre de la zone de préhension : au moins 19 (PMR) mm
- Longueur de la zone de préhension : au moins 95 (PMR) mm
- Distance entre la zone de préhension et la feuille de porte : au moins 45 (PMR) mm
- Montage : avec plaquettes de couverture
- Différence de LRV entre la poignée et la fenêtre/porte : au moins 15 (PMR) %

Poignées fixes

- Section : rectangulaire aplatie
- Diamètre extérieur de la zone de préhension : au moins 19 (PMR) mm
- Longueur de la zone de préhension : au moins 95 (PMR) mm
- Distance entre la zone de préhension et la feuille de porte : au moins 45 (PMR) mm
- Longueur mesurée entre les points de fixation : au moins 300 / 400 mm.
- Débordement : environ 75 mm (+ 5 mm) par rapport au plan du vantail
- Différence de LRV entre la poignée et la fenêtre/porte : au moins 15 (PMR) %

- Options

Poignées de fenêtre

- Les fenêtres extérieures suivantes sont pourvues de poignées avec serrures intégrées :
- La serrure est identique pour toutes les fenêtres.
- La quincaillerie anti-effraction des châssis de fenêtre répond aux exigences de la norme [NBN EN 1627]. Ce dispositif se compose d'un système de verrouillage encastré dans le châssis et comprend des verrouillages aux angles et au centre, qui sont actionnés par une fermeture à espagnolette encastrée ou appliquée. Les châssis de fenêtre suivants sont pourvus d'une quincaillerie anti-effraction : ***

Poignées de porte

- Le vantail simple de porte extérieure est pourvu, sur la face intérieure, de deux targettes avec ressort, d'un bouton à bascule et d'étriers de fermeture correspondants.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Poignées de fenêtre/porte

Les poignées des fenêtres / portes se situent à 105 (PMR) cm au-dessus du niveau du sol.

Poignées fixes

Montage selon les prescriptions du fabricant. Les poignées fixes conviennent pour être montées d'un seul côté à l'aide de vis d'un diamètre d'au moins M10.

Les poignées fixes se situent à 105 (PMR) cm au-dessus du niveau du sol.

MESURAGE

- unité de mesure: p

- code de mesurage: Sauf indications spécifique contraire dans le cahier spécial des charges et./ou le métré récapitulatif, le prix de toute la quincaillerie est compris dans le prix unitaire de la menuiserie extérieure (profilés).

- nature du marché: PM

41.72.4 Systèmes d'ouverture et de fermeture

41.72.4b Système d'ouverture électronique

41.72.4d Ferme-porte

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Porte d'entrée principale et portes des sas.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les ferme-porte satisfont à la [NBN EN 1154] - Quincaillerie pour le bâtiment - Dispositifs de fermeture de porte avec amortissement - Prescriptions et méthodes d'essai (1997).

Il s'agit de: ferme-porte à bras articulé : le ferme-porte à bras articulé est de forme parallélépipédique et est fabriqué dans un alliage d'aluminium à résistance à la corrosion élevée ou en fonte revêtue d'un capuchon en aluminium. Le ferme-porte est du type à pompe à amortissement hydraulique.

Ces ferme-portes sont réglables et doivent être adaptés aux différentes sollicitations auxquelles les portes sont soumises en fonction:

- de la catégorie et du type des portes.
- de la masse des vantaux de porte.
- la largeur des portes.

- Finitions

- Coloris: couleur naturelle
- La frappe finale est réglable au bras de réglage.
- La force de fermeture est réglable en fonction de la largeur de la porte, de façon telle que la force de fermeture puisse être augmentée ou diminuée de 10 %.
- La vitesse de fermeture est indépendante des variations de température.
- Le ferme-porte est équipé d'un retardateur de fermeture réglable.
- Vitesse de fermeture : au plus 4 (PMR) m/s

- Temps de passage (angle d'ouverture de 75 degrés minimum) : au moins 6 (PMR) secondes

- Options

Le ferme-porte sur une porte extérieure et/ou de sas est équipé d'un amortisseur hydraulique afin que la porte ne s'ouvre pas trop brusquement;

Les ferme-porte pour les doubles portes sont équipés d'un régulateur de fermeture avec sélecteur de porte universel avec amortisseur télescopique à ressort.

Le ferme-porte est équipé d'un bras d'immobilisation réglable pour tout angle d'ouverture.

L'entrepreneur soumet préalablement la documentation technique pour approbation à l'auteur de projet.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La fixation est invisible grâce à l'application d'une plaque de protection.

- Notes d'exécution complémentaires

Pour la fixation du ferme-porte sur une porte extérieure où le montage direct est impossible ou non souhaitable, on utilise une plaque de montage spéciale ou une console.

MESURAGE

- unité de mesure: p

- code de mesurage:

Le code de mesurage est : le prix de toute la quincaillerie est compris dans le prix unitaire de la menuiserie extérieure

- nature du marché: QP

41.76 Accessoires

MATERIAUX

Avant la pose, un échantillon représentatif de tous les accessoires est soumis pour approbation au maître d'ouvrage.

41.76.1 Accessoires

41.76.1a Boîte aux lettres

DESCRIPTION

- Localisation

Une boite aux lettres indivuduelle pour chaque commerce sera prévues dans l'épaisseur de la maçonnerie, de l'isolant de façade. elles ne déborderons pas du plan du parement.
Une attention particuliére sera porté afin de ne pas avoir de pont thermique à cet endroit. Les dispositions adéquate seront prise de commun accord avec le responsable PEB, l'auteur de projet et le maître de l'ouvrage.

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Il s'agit de clapets de boîtes aux lettres à encastrer dans le parement : acier inoxydable poli 18/8 ou 18/10

- Finitions

- Charnières : goupilles en Nylon
- Dimensions extérieures : environ 265 x 32 mm (conformément aux exigences de La Poste)
- Dimensions de la réservation : en fonction du modéle de boîtes aux lettres.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les boîtes aux lettres sont placées de telle sorte que l'ouverture se situe à une hauteur de 85-90 (PMR) cm au-dessus du niveau du sol. Elles sont également placées à une distance latérale d'au moins 50 (PMR) cm de tout mur contigu.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure: pc

- code de mesurage: Ventilé le cas échéant selon la nature et le type

- nature du marché: QP

41.76.1d Arrêts de porte

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Il s'agit d'arrêts de porte appropriés, destinés à être fixés dans le sol / le mur , afin de limiter l'ouverture de la porte. Modèle à soumettre pour approbation au maître d'ouvrage.

- Finitions

- Matériau : caoutchouc lourd, avec une cheville profonde et une vis inoxydable
- Diamètre : environ 30 mm

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le trou est foré de manière à ne pas endommager la finition du sol, à au moins 2,5 cm de distance du bord d'un carreau. L'implantation est décidée en concertation avec l'auteur de projet et tient compte des dimensions de la poignée de porte afin de ne pas endommager les murs.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure: p

- code de mesurage:

Compris dans le prix de la menuiserie extérieure / ventilé le cas échéant selon la nature et le type

- nature du marché: QP

41.76.1e Plaquettes - n° de maison

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les numéros de maison sont fabriqués en: plaquettes d'aluminium anodisé, d'au moins 5 mm d'épaisseur dans lesquelles les chiffres sont fraisés et accentués dans la couleur RAL choisie.

- Finitions

- Format des plaquettes : en fonction de la gamme du fabricant.
- Hauteur des chiffres : environ 75 mm
- Couleur RAL

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entrepreneur s'informe d'abord auprès de la commune / l'administration pour connaître les numéros respectifs exacts.

- Les plaquettes sont appliquées par fixation invisible à l'aide de vis et de chevilles
- Disposition :à côté des portes d'entrée
- Hauteur de pose : à déterminer avec le mâitre de l'ouvrage et l'auteur de projet.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- unité de mesure: p

- code de mesurage:-ventilé le cas échéant selon la nature et le type

- nature du marché: QP

42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le chapitre "vitrage extérieur et éléments de remplissage" comprend tous les travaux et fournitures indispensables à la pose des vitrages extérieurs et/ou des panneaux de remplissages prescrits dans le cahier spécial des charges, y compris tous les accessoires, c'est-à-dire le vitrage, les cales, les mastics d'étanchéité, etc.

Attention

Les parcloses et leurs moyens de fixation sont décrits dans le chapitre des profils des fenêtres, chapitre 41.1

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN S 23-002]
[NBN S23-002-2]
[NBN S23-002-3]

[NBN S 23-003]

[NIT 176]

[NIT 214]

[NIT 221]

[NBN EN 572]

[NBN EN 572-1]

[NBN EN 356]

[NBN EN 357]

[NBN EN 410]

[NBN EN 1096]

[NBN EN 1288]

[NBN EN 12898]

[NBN EN 1748]

[NBN EN 1863]

[NBN EN ISO 12543]

[NBN EN 673-674-675]

[NBN B 62-004]
[STS 56.1]

- Exécution

[STS 38]

[NIT 176]

[NIT 214]

[NIT 221]
[FIV 03]

Les prescriptions et les recommandations du fabricant des profilés et du vitrage ou des éléments de remplissage

MATERIAUX

Mode de fabrication - Differents types de vitrage

- L'aspect, les caractéristiques particulières et les critères de qualité des types de vitrage prescrits sont établis dans le cahier spécial des charges et doivent correspondre aux dispositions de la norme [NBN S 23-002]
- L'entrepreneur doit veiller à ce que les vitrages soient commandés et fournis à temps. Il est également seul responsable des dimensions et de l'épaisseur exacte des vitrages. Sur simple demande de l'administration, l'entrepreneur lui remet une documentation explicite et/ou des échantillons pour approbation. En ce qui concerne les vitrages de sécurité, les rapports des essais correspondants doivent également être soumis.
- Conformément à la norme [NBN S 23-002]on distingue :

⇒ Glace (aussi dénommé verre flotté ou verre float ou verre simple)

⇒ Verre étiré

⇒Verre coulé

⇒Verre moulé

⇒ Verre à caractéristiques particulières

⇒ Vitrage de sécurité

⇒ Verre feuilleté / Verre trempé

⇒ Verre à couches / Verre maté / verre sablé / verre sérigraphié / verre émaillé / verre laqué / autre / ***

⇒ Vitrage isolant

- Pour plus d'informations, consultez le site de la 'Fédération de l'industrie du verre' (http://www.vgi-fiv.be).

Détermination de l'épaisseur des plaques de verre.

- L'épaisseur des vitres doit être déterminée par l'entrepreneur des vitrages, conformément aux normes [NBN S 23-002] et [NBN S23-002-3].

Les vitrages isolants / verres feuilletés / verres trempés / verres trempés Heat soaked / verres à couches sont marqués CE conformément aux normes harmonisées d'application. Les caractéristiques performantes sont déclarées.

L'entrepreneur remet au maître d'ouvrage un certificat daté et signé par le producteur, qui s'engage à garantir le vitrage pour une durée de 10 ans, à compter de la date de fabrication mentionnée, contre tout trouble provoqué par la condensation ou les dépôts de poussière. La garantie oblige l'entrepreneur à livrer gratuitement un nouveau vitrage, y compris les frais de démontage et de pose.

Valeur de l'isolation

La valeur déclarée (λ_D ou R_D) des produits pour lesquels l'isolation est une propriété importante est déterminée selon les principes donnés dans la [NBN EN ISO 10456].

La valeur Ug des vitrages est calculée ou mesurée selon les normes belges [NBN B 62-004] et/ou [NBN EN 673 - 674 - 675].

La valeur U (ou Ug) exigée des vitrages / éléments translucides ou transparents / éléments de remplissage opaques, sans tenir compte des effets d'arêtes, s'élève à maximum 1,1 W/m²K.

Contrôle solaire (pour les vitrages et éléments translucides ou transparents)

La transmission lumineuse (facteur τ_V) est d'au moins 78 %. La teinte du verre / de l'élément translucide ou transparent sera neutre.

Le facteur solaire (facteur g) est d'au moins 65 %.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Feuillures - Parcloses

- Les vitrages ne peuvent être posés que lorsque les feuillures et les parcloses ont reçu la couche de finition des châssis de fenêtre.
- Les dimensions des feuilles de verre sont telles qu'elles s'adaptent librement dans les feuillures. Avant la pose des vitrages, les feuillures, les parcloses et les bords des vitres seront nettoyés et dégraissés. Le vitrage sera toujours posé de l'intérieur, les parcloses se situeront également à l'intérieur.
- Les dimensions des parcloses sont accordées à l'épaisseur du vitrage, de la feuillure, du profil des châssis et elles sont fixées sur toute leur longueur à l'aide d ' un système à enclenchement ou avec des vis ou clous inoxydables (pour les profilés en bois).
- La hauteur utile des feuillures est conforme à la [NIT 221].

Fixation du vitrage - Cales à vitrage

(VOIR ÉGALEMENT [STS 38.03])

- Aucune feuille de verre ne peut être en contact direct avec des matériaux durs, sans intercalage de cales à vitrage à la fois compatibles avec le vitrage et le mastic et/ou les profils d ' étanchéité continus. Pour les cales à vitrage, on peut utiliser [NIT 221]:

⇒ des cales en matériau synthétique, élastique et imputrescible, dureté Shore-A 50 à 95, selon leur fonction (cales de support C1 -> 705 à 95, cales dedistance C2 -> 70 à 95, cales d'espacement C3 -> 50 à 70).

⇒ des cales en bois dur imprégné, prêtes à l'usage (hêtre, sipo, teak, etc.) qui résistent à une pression de 15 kg/cm² (l'épaisseur des cales est indiquée par un code de couleur);
Attention : ne peuvent pas être utilisés comme cales d'espacement!

L'épaisseur, la largeur et la longueur minimales des cales à vitrage répondent, selon la fonction des blocs (support, réglage, espacement), aux dispositions de la [NIT 221]. Pour déterminer la position des cales, il faut tenir compte du type de châssis et de leur mode de suspension, du système de verrouillage et de la garantie que :

⇒ le drainage du fond de feuillure ne soit pas empêché et les ouvertures de drainage obturées;

⇒ toute l'épaisseur du vitrage repose sur les cales et qu'elles les puissent porter tout le poids du vitrage;

⇒ l'équerrage du châssis de fenêtre et son bon fonctionnement soient assurés et que les déformations soient exclues;

Le vitrier vérifie à l'avance s'il n'y a pas, dans les environs des vitrages, des éléments qui risquent de former de l'ombre (protections solaires, garde-corps, …) afin de prévenir la rupture thermique.

Joints du vitrage - Parcloses - Joints Plastiques

(VOIR ÉGALEMENT [NIT 221] et [STS 56.1])

Tous les mastics utilisés doivent être compatibles avec les matériaux adjacents. Après le rejointoiement, l ' étanchéité au vent et à l ' eau est parfaite. Il est conseillé d'utiliser des mastics qui satisfont aux critères d'acceptabilité du produit tels que définis dans l'article 02.42.1. Les prescriptions de mise en œuvre du fabricant, telles qu ' elles sont publiées dans l ' agrément technique, doivent être scrupuleusement respectées.

Produits d'étanchéité

Les produits d'étanchéité sont conformes aux [STS 56.1] et à la [NIT 221]. (voir également [STS 38].05)

Conformément à la rubrique 01.24PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Après la pose du vitrage, il est indispensable de contrôler la bonne adhérence entre le vitrage, l'étanchéité des joints et les profilés. Après la pose et avant la réception provisoire, les vitres sont débarrassées des étiquettes et inscriptions, qui sont

remises au maître d'ouvrage. Avant la réception provisoire, tous les vitrages et miroirs sont soigneusement dégraissés et entièrement nettoyés; il ne peut subsister aucune trace de doigts, de mastic, d'étiquettes ou de poussière.

Défauts entrainant le refus

(Voir également [FIV 03])

⇒ Les feuilles doivent être bien planes de façon à être bien jointives entre elles et contre la feuillure.

⇒ Le vitrage a partout la même couleur et est exempt de bulles, lentilles, bouillons, fils, taches de cuisson, trous, reflets ou autres défauts suite aux opérations de soufflage, d'étirage et de découpage.

⇒ Il ne peut se produire aucune déformation lorsqu'on regarde le vitrage de gauche à droite et du bas en haut et inversement.

⇒ La présente d'anneaux de Newton dans le verre est également considérée comme un défaut et entraîne le rebut.

⇒ Le verre à vitres doit peser au moins 2,4 kg par mètre carré de surface et par millimètre d'épaisseur.

42.2 Vitrages (isolants) doubles

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN S 01-400-1]

[NBN EN 1279-1]

MATERIAUX

Composition :

Le (double) vitrage isolant ordinaire répond aux normes [NBN S 23-002] et [NBN EN 1279-1]. Il se compose de deux feuilles de verre, dont une des deux peut éventuellement être revêtue d'une couche de métal. Les vitres sont séparées par un vide exempt d'humidité rempli d'air déshydraté ou de gaz à isolation thermique. L'intérieur des feuilles de verre est impeccablement propre, à chaque exposition à la lumière. En fonction des performances demandées, chaque feuille de verre peut être de type différent et/ou se composer de plusieurs couches. L'épaisseur des vitres est notamment déterminée en fonction de la superficie et des pressions dynamiques de base selon les normes [NBN S 23-002] et [NBN S23-002-3]. L'épaisseur de feuilles de verre est au moins indiquée sur l'étiquette.

L'ensemble est assemblé à l'aide d'espaceurs fabriqués dans un matériau métallique en matière organique. Les espaceurs contiennent un produit absorbant l'humidité. Les assemblages d'angle sont hermétiquement fermés à l'aide de butyle projeté sous pression. Les vitrages sont marqués CE. Les performances demandées y sont spécifiées. Vitrage à isolation thermique améliorée Le vitrage à isolation thermique améliorée répond aux normes [NBN S 23-002] , [NBN EN 1279-1] et à la [NIT 214]. Il se compose de deux feuilles de verre clair, séparées par un vide rempli de gaz à isolation thermique. Spécifications

- Une des feuilles de verre est revêtue, du côté du vide, d'une couche de métal dont l'émissivité est de maximum 0,05
- L'épaisseur des feuilles de verre est déterminée conformément aux normes [NBN S23-002-2] et [NBN S23-002-3]. Par étage, l'épaisseur totale du vitrage isolant est identique.
- L'épaisseur de la coulisse est de : 10 / 12 mm.
- Les cales de support, de réglage et d'espacement sont en matière synthétique.
- La couleur du mastic élastique / profil d'étanchéité est noir . Les mastics peuvent être peints.

Options

Le double vitrage dispose d'un certificat d'agrément technique ATG valable, pour la composition et les performances concernées.Vitrage à isolation acoustique amélioréeLe double vitrage à isolation acoustique améliorée satisfait aux normes [NBN S 23-002] , [NBN EN 1279-1] et à la [NIT 214]. Il se compose de deux (ou plusieurs) feuilles de verre d'épaisseur différente. Les deux vitres sont séparées par une coulisse remplie d'un gaz lourd absorbant.

Le vitrage se compose de deux feuilles de verre clair

Spécifications: l'épaisseur des vitres est de respectivement, au moins 4 et 4 mm. Le vide d'air est de 12 mm minimum.

La classe d'isolation acoustique selon la norme [NBN S 01-400-1]. Pour déterminer l'épaisseur des feuilles de verre, on se base sur les normes [NBN S23-002-2] et [NBN S23-002-3].Les cales de support, de distance et d'espacement sont en matière synthétique .La couleur du mastic élastique / profil d'étanchéité est noir Les mastics peuvent être peints .

Options

Le double vitrage répond aux critères d'acceptabilité tels que définis dans l'article 02.42.1, pour la composition et les performances concernées.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les vitrages sont posés selon la norme [NBN S 23-002] et la [NIT 221] et les prescriptions du fabricant (voir également la rubrique 42). Le choix des mastics est réalisé conformément aux [STS 56.1] et à la [NIT 221]. Avant la pose des vitrages, les feuillures et les parcloses sont nettoyées ainsi que les bords du vitrage. Tout mastic utilisé doit être compatible chimiquement avec les matériaux adjacents dont les profilés ou les produits de traitement de la menuiserie extérieure. Lorsque le fabricant de mastics le préconise, un primer est préalablement appliqué.

Conformément au cahier des charges, le vitrage est rendu étanche avec : un mastic de classe conforme aux [STS 56.1] et à la [NIT 221] sur un profil de remplissage.

CONTRÔLES

Les feuilles de verre ne peuvent être ni ternes ni tachées, ni porter des traces durables de souillure. L'entrepreneur remet au maître d'ouvrage un certificat daté et signé par le producteur qui s'engage à garantir le vitrage pour une durée de 10 ans, à compter de la date de fabrication mentionnée, contre tout trouble provoqué par la condensation ou les dépôts de poussière. Un certificat attestant de la classe du mastic et/ou de la classe du profil d'étanchéité est soumis pour approbation à l'auteur de projet.

Pour vitrage à isolation acoustique améliorée

[NBN EN ISO 140-5]- Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (1998)

42.21 **sans fonction sécuritaire**

42.21.2 **Vitrage double à intercalaires multiples (séparation par film plastique tendu)**

42.21.2a **Vitrage double à intercalaires multiples (séparation par film plastique tendu)**

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera effectué comme suit :

- unité de mesure: -

- nature du marché: Compris dans le prix des menuiseries extérieures.

43 **Revêtements de façade**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "revêtements de façade" comprend tous les éléments, travaux et fournitures en vue de la réalisation soignée des revêtements de façade (légers) décrits sur les plans de détail et dans le cahier spécial des charges. Ce poste comprend également la structure portante ou de réglage, les éléments d ' habillage et d'ancrage, les étanchéités nécessaires et les raccordements. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires repris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le relevé sur place des dimensions ou l'exécution conformément aux indications sur le plan;
- la mise en place et l'enlèvement, ultérieurement, des échafaudages nécessaires et des bâches de protection ainsi que de toutes les mesures de protection propres à l'ouvrage;
- la fourniture et la pose des lattages prévus, y compris tous les accessoires et les éléments de fixation;
- la fourniture et la pose du revêtement proprement dit (plaques, bandes, tuiles, ardoises, …), y compris tous les accessoires et éléments de fixation;

- la fourniture et la pose des finitions d'angle, la jonction avec les autres matériaux de façade, …;
- l'enlèvement, l'évacuation et le déversement de tous déchets et emballages.

Attention:

L'isolation des façades est comprise dans un poste distinct au chapitre 26.4 isolation.
Les façades-rideaux en bandes de verre profilé sont repris à l'article 42.5 systèmes en vitrages.

- Le montage des revêtements de façade prescrits s'effectue en étroite collaboration avec l'exécution des autres éléments de façade auxquels ils se raccordent, l'isolation des façades, les portes et fenêtres extérieures, les seuils de portes et fenêtres, les plinthes et la finition des rives de toiture, … Avant d'appliquer le revêtement de façade, l'entrepreneur doit vérifier si la structure portante correspond aux indications sur les plans et aux prescriptions et si l'exécution parfaite des ouvrages peut être assurée. Dans la négative, il en informe l'auteur de projet en temps utile afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent.
- L'entrepreneur est tenu d'effectuer tous les travaux en temps utile. Tous les dégâts survenant en raison de l'exécution tardive des travaux seront mis à sa charge.
- Les surfaces extérieures au rez-de-chaussée jusqu'à une hauteur de 180 cm au-dessus des seuils d'entrée sont réalisées en matériaux anti-chocs. Elles ne peuvent comporter de bords aigus, d'ébarbures ou d'irrégularités qui, lors d'un usage normal, sont de nature à blesser les personnes qui se frotteraient à ces surfaces.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 12865]

[NBN EN 12153]

[NBN EN 12154]

[NBN EN 12155]

[NBN EN 12179]

[NBN EN 13050]

[NBN EN 13986]

- Exécution

Conformément à la rubrique 01.24 PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

MATERIAUX

- Réaction au feu : Les revêtements de façades en combinaison avec les matériaux sous-jacents (« end use condition ») doivent satisfaire aux exigences requises en fonction du type de bâtiment.
- Support aux prescripteurs : guide B de la prévention passive référencé dans le cahier des références

43.2 Revêtements rigides fixés mécaniquement

43.22 Ardoises

43.22.2 Ardoises en fibres ciment

43.22.2a Ardoises en fibres ciment

DOCUMENTSDERÉFÉRENCECOMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 492]

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

Les ardoises et leurs accessoires sont fabriqués en fibres minérales de qualité et de ciment. Elles doivent satisfaire aux prescriptions des [NBN EN 492]. Les accessoires pour la finition des pieds de façade, des angles, des faces latérales, des jonctions avec d ' autres matériaux de revêtement de façade sont fabriqués dans le même matériau que les ardoises artificielles, dans la même épaisseur et présentent des caractéristiques mécaniques identiques.

- Finitions

- Type : sans amiante
- Classe de résistance : B.
- Dimensions :
  ⇒ Hauteur : 45 cm
  ⇒ Longueur : 32 cm
- Epaisseur : minimum 4 mm (conformément au tableau des [STS 34] .03.61.1])
- Forme : rectangulaire
- Couleur de la surface : gris foncé
- Mode de coloration : dans la masse
- Structure de la surface : lisse et égale
- Fixation : sur des lattes ayant subi un traitement insecticide et fongicide, procédé A1 selon les [STS 34] .03.61.1]. La section des contre-lattes est adaptée en fonction de la forme et de l'épaisseur des ardoises, à la distance entre les lattes. Section minimale : 26 x 32 cm .
- Matériau de fixation : avec des crochets en acier inoxydable d'un diamètre de 2,5 mm et d'une longueur qui dépendra du recouvrement.
- Réaction au feu : classe B-s3, d1/D-s3, d1 (en fonction de la hauteur du bâtiment)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Conformément à l ' article 34.12.1bardoises en fibres-ciment

- Les ardoises sont fixées avec double recouvrement
- Les crochets sont cloués dans les lattes
- Les ardoises inférieures à une demi-ardoise ne peuvent pas être mises en œuvre. A cet effet, les ardoises dans la même rangée sont rétrécies.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- nature du marché: QP

43.25 **Plaques, tôles et cassettes**

43.25.2 **Tôles métalliques**

43.25.2a **Tôles métalliques**

43.5 **Enduits de façade**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Deux types d'enduits :

- Enduits de base ou intermédiaire pour le traitement des supports difficiles à l'extérieur.

- Enduits décoratifs ou crépis pour toutes les applications extérieures de finitions : ils sont soit minéraux soit à base de résines de silicone.

Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la pose et l'enlèvement des échafaudages et des bâches nécessaires à l'exécution;
- le cas échéant, l'enlèvement et la remise en place des descentes d'eau de pluie;
- la protection provisoire des parties de façade non recouvertes;
- tous les éléments, y compris tous les accessoires et éléments de fixation, les travaux et fournitures pour la réalisation des enduits de façade;
- l'enlèvement de tous les déchets et emballages, l'évacuation réglementaire et le déversement.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NIT 209]

Restauration de murs extérieurs : finition des façades avec du crépi et de la peinture (Onderzoek) [CSTC, nr. 1999/1]

MATERIAUX

Toutes les composantes du système formeront un seul ensemble. Elles doivent être livrées par le même fournisseur, qui assume, solidairement avec l'exécutant, la responsabilité pour un résultat final satisfaisant.

Réaction au feu : Les enduits de façades en combinaison avec les matériaux sous-jacents (« end use condition ») doivent satisfaire aux exigences requises en fonction du type de bâtiment.

Support aux prescripteurs :[GUIDE B] de la prévention passive référencé dans le cahier des références de ce cahier des charges.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les enduits de façade sont effectués avec le plus grand soin. A cet effet, l'entrepreneur charge exclusivement des ouvriers compétents et spécialisés de l'exécution de l'ouvrage. Lorsque l'entrepreneur confie le travail à un sous-traitant.

A cet effet, il soumet une liste de 10 travaux qui auront été exécutés au cours des deux dernières années par le sous-traitant qu'il propose et qui se situent de préférence dans les environs du chantier actuel. Lorsque l'entrepreneur exécute les travaux avec son propre personnel, il donne également ces mêmes références pour chacun des contremaîtres. Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de refuser tout ouvrier qui lui semble incompétent ou qui n'exécute pas les travaux avec les soins nécessaires.

Les enduits ne peuvent pas être appliqués lorsque les températures sont inférieures à 5°C, par temps de pluie ou de chaleur torride.

Des protections contre l'ensoleillement et/ou les pluies peuvent être utilisées.

Conformément à la rubrique 01.24 PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

43.52 Systèmes d'enduits sur panneaux isolants

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les fournitures et de tous les travaux en vue de la réalisation d'une finition de façade en crépi sur panneaux d'isolation.

Pour les travaux d'isolation des murs de façade par l'extérieur, avant pose de bardages, on se réfère au chap. 45.4.

Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la pose et l'enlèvement des échafaudages et des bâches nécessaires à l'exécution;
- le cas échéant, l'enlèvement et la remise en place des descentes d'eau de pluie;
- le remplissage, l'enlèvement et/ou la protection provisoire des parties de façade qui ne sont pas destinées à recevoir du crépi;

- la préparation et le nettoyage du support;
- la fourniture et la pose de la couche d'isolation;
- la fourniture et la pose des cornières de renfort aux angles, des profils d'arrêt et des autres accessoires de renfort s'ils sont nécessaires;
- la fourniture, la préparation des enduits décoratifs et l'exécution proprement dite;
- l'enlèvement de toutes les protections, la remise en place de tous les éléments démontés et le rangement du chantier;
- le nettoyage des éventuelles éclaboussures d'enduit, l'enlèvement de tous les déchets et emballages, leur évacuation réglementaire et le déversement.

Types d'enduits :

L'enduit est consituté d'une couche (enduit) de base armée (liant minéral ou organique) et d'une couche (enduit) de finition.

Il existe plusieurs familles d'enduits de finition : les enduits minéraux, les enduits organiques, les enduits organiques siliconés et les enduits aux silicates.

L'enduit faisant partie d'un système isolant-enduit est de préférence pré dosé en usine. Il est composé de charges, d'eau, d'un ou plusieurs liants, et éventuellement d'adjuvants et de pigments.

- Le liant d'un enduit minéral est le ciment ou la chaux, ou encore un mélange des deux.
- Le liant d'un enduit organique est constitué d'un ou de plusieurs types de résines.
- Le liant d'un enduit aux silicates et aux silicones est un liant siliceux.

Les enduits minéraux sont plus épais que les enduits synthétiques, les enduits à base de silicates et les enduits à base de silicones.

Les enduits de finition utilisés sur les panneaux isolants sont généralement "décoratifs" et diffèrent par leur aspect et leur couleur. Ils peuvent être du type lisse, crépi, roulé, peigné, gratté, lavé, projeté, etc.

Les enduits appliqués sur isolant sont munis d'un treillis de renforcement, synthétique ou métallique, résistant aux alcalis et à la corrosion.

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[ETAG 004]: External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering.

[UBAtc 2003/2] : SYSTÈMES D'ISOLATION EXTÉRIEURE DE FAÇADES AVEC ENDUIT DE FINITION : TECHNIQUE DE MISE EN OEUVRE ET DÉTAILS D'EXÉCUTION

[CSTC (2009/4.11)] ETICS : l'enduit.

[CSTC (2011/2.10)] : ETICS : l'isolant et sa pose.

- Exécution

[NIT 209] Les enduits extérieurs

[UBAtc 2003/2] : SYSTÈMES D'ISOLATION EXTÉRIEURE DE FAÇADES AVEC ENDUIT DE FINITION : TECHNIQUE DE MISE EN OEUVRE ET DÉTAILS D'EXÉCUTION

[CSTC (2011/2.10)] : ETICS : l'isolant et sa pose.

MATERIAUX

Le système disposera d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation selon l'article 02.42.1.

Les composantes du système constitueront un tout après la mise en œuvre et proviennent obligatoirement du même fournisseur.

Lorsqu'un enduit de couleur est appliqué, l'entrepreneur prend les précautions nécessaires à la commande, de façon telle que toute la quantité soit livrée en un seul lot afin de ne pas être tributaire de différences de couleur. Avant l'exécution, l'entrepreneur soumet au moins 5 échantillons de couleur et de structure à l'approbation de l'auteur de projet, qui sont exécutés à un endroit à convenir. Seules les couleurs pastel et stables dans le temps sont acceptées.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution doit répondre aux dispositions de la [NIT 209] - Les enduits extérieurs (CSTC, 1998).

Avant l'exécution, l'entrepreneur s'assurera des circonstances d'exécution, du type de support et de la constitution hygrométrique de la façade. Lorsque certains aspects risquent d'avoir une influence néfaste sur la qualité de l'exécution, il en avertit immédiatement l'auteur de projet.

Les circonstances climatologiques doivent être respectées. L'exécution ne peut être effectuée :
⇒ par temps pluvieux.
⇒ lorsque la température est inférieure à 5°C
⇒ par vent fort et sec.
⇒ en plein soleil ou par une température dépassant 35

Lorsque les travaux sont tout de même exécutés, avec l'accord de l'auteur de projet, on travaille en prenant un maximum de mesures de précaution, par exemple des bâches de protection.

Lorsqu'un échafaudage est nécessaire pour l'exécution des travaux, celui-ci doit rester en place jusqu'à la fin des travaux. Eventuellement, une bâche est posée afin de protéger l'enduit frais, soit du soleil ardent, soit contre le vent fort qui pourrait nuire aux caractéristiques physiques et mécaniques de l'enduit appliqué. A la fin des travaux, il ne subsiste aucune trace de fixation des échafaudages.

Pendant l'entreposage, le transport et sur le chantier, toutes les précautions sont prises pour éviter la dégradation des produits et de l'exécution.

Lors de la conception et de l'exécution, il y a lieu de respecter les éléments suivants :

⇒ les joints de dilatation du support doivent être prolongés dans l'isolation et l'enduit;
⇒ une membrane hydrofuge doit être appliquée contre l'humidité ascensionnelle;
⇒ des armatures supplémentaires doivent être posées à hauteur des parties de façade exposées aux piétons ou à la circulation ou dans les parties du rez-de-chaussée des bâtiments communs ou des trottoirs.
⇒ une jonction parfaite doit être réalisée au droit des évacuations ou des autres percements de façades;
⇒ le temps de séchage entre les différentes couches et la couche de finition doit être respecté.

Avant l'exécution, la couche d'isolation doit être contrôlée et réparée si nécessaire; les parties non adhérentes ou peu solides doivent être enlevées.

Conformément aux prescriptions du cahier spécial des charges, l'enduit est appliqué en plusieurs couches. Avant l'application de la couche de fond, les zones exposées aux chocs (rez-de-chaussée) reçoiventt une première couche appropriée.

L'égalisation de la couche d'adhérence ou de la sous-couche se fait obligatoirement après la pose d'un filet d'armature approprié, sur toute la surface. Ce filet est fixé au moyen d'une technique adaptée à l'enduit, à la couche d'isolation et à son support. Avant d'appliquer la couche de finition, un primer est posé, certainement lorsque l'armature risque d'être exposée pendant plus d'une semaine.

Les temps de séchage des couches préalables doivent être respectés avant d'appliquer la couche de finition à l'aide d'un enduit sec. L'ensemble est terminé de manière telle que chaque face vue soit traitée en une seule opération afin d'obtenir une couleur homogène.

Les jonctions entre différents matériaux doivent être franchies par une armature, constituée d'un treillis fixé sur le support. Ce treillis d'armature présente au moins une largeur de 20 cm. Les trous profonds sont d'abord égalisés à l'aide d'un produit approprié.

Tous les bords et extrémités sont achevés à l'aide de cornières en RVS placées dans l'enduit.
Les dessins d'exécution doivent satisfaire aux prescriptions de la [NIT 209] - l'article 6.3.

CONTRÔLES

Pour la planéité de l'enduit, l'écart maximal est de 5 mm par 2 m de texture lisse.

L'entrepreneur procure les directives d'entretien au maître de l'ouvrage.

43.52.1 Systèmes d'enduits à liant minéral sur panneaux isolants en matières synthétiques

43.52.1a Systèmes d'enduits sur panneaux isolants en polystyrène expansé (EPS) / extrudé (XPS)

MATERIAUX

- Caractéristiques générales

L'enduit est posé sur un isolant en polystyrène expansé (EPS)

Les caractéristiques des matériaux à utiliser sont les suivantes :

Couche d'isolation :

- EPS: voir caractéristiques générales décrites au § 32.41.1a
- XPS: voir caractéristiques générales décrites au § 32.41.1c

Primer sur le support : composition à base de dispersion acrylique.

Sous-couche avec treillis d'armature : composition à base de liants résineux / liants minéraux (< 5 % poids % liants organiques)

Matériaux du treillis d'armature : toile de fibre de verre d'au moins 150 g/m2.

Enduit de finition :

⇒ Matériau : à base de liants résineux livré prêt à l'emploi.

⇒ Epaisseur : environ 3 mm.

⇒ Mode de finition : lissé par ponçage.

⇒ Taux de résistance à la diffusion de vapeur du système d'enduits (selon ETAG004/EN 12572) : <2 mètres.

Réaction au feu : classe B-s3, d1/D-s3, d1 (en fonction de la hauteur du bâtiment)

- Options

Le type d'enduit extérieur disposera d'un agrément technique (ATG).

Attention : les certificats d'agrément ATG pour les enduits de façade existent encore uniquement pour les panneaux LM et EPS.

Enduit de parement grésé pour l'extérieur, ignifugé, à base de résine micro siloxane en phase aqueuse pour des façades durablement propres et présentant un aspect de surface minéral mat.

Propriété

- technologie Lotus-Effect: la saleté perle sous l'action de la pluie
- forte capacité d'auto-nettoyage sous l'action de la pluie
- ininflammable, A2-s1, d0 selon EN 13501-1
- grande facilité de mise en oeuvre
- très perméable au CO2 et à la vapeur d'eau
- excellente résistance aux intempéries
- conforme à la norme EN 15824
- avec protection de film encapsulée

Caractéristique techniques.

Critère	Nom / Prescription de contrôle	Valeur/ Unité	Indications
Densité	EN ISO 2811	1,7 - 1,9 g/cm³	
Équivalent de diffusion de l'épaisseur de couche d'air	EN ISO 7783-2	0,05 - 0,08 m	V1 élevé
Taux de perméabilité à l'eau w	EN 1062 -3	< 0,05 kg/(m²*h0,5)	W3 faible
Coefficient µ de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	EN ISO 7783-2	25 - 40	V1 élevé
Comportement au feu (classe)	DIN 13501-1	A2-s1, d0	ininflammable
Conductivité thermique	DIN 4108	0,7 W/(m*K)	

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'exécution s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant et à celles de l'ATG. La projection ou l'application au pistolet de la couche de finition est réalisée après l'égalisation de la première couche.

MESURAGE

- unité de mesure: m²

- code de mesurage:

surface nette, y compris les couches de préparation et de finition. Toutes les ouvertures supérieurs à 0,5 m² seront déduites. Les jours des ouvertures et de fenêtres ainsi que le bas des linteaux seront uniquement comptés (surface nette) lorsque leur largeur est supérieure à l'épaisseur du revêtement de façade.

- nature du marché: QP

45 Escaliers extérieurs, rampes et rails d'entretien

45.1 Escaliers et garde-corps complets

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Tous les matériaux doivent être résistants au gel et être suffisamment durables par rapport aux conditions climatologiques. Ils sont résistants aux moisissures et aux insectes. En toutes circonstances, les escaliers extérieurs doivent être aisément praticables et sans danger.

- Remarques importantes

LA STRUCTURE DES ESCALIERS EST TRAITEE DANS LES ARTICLES SUIVANTS:

§21.15.1 : " Escaliers en maçonnerie"

§22.31.1: "Escaliers en béton armé coulés sur place"

§22.31.2: "Escaliers préfabriqués en béton armé"

§23.31 : " Escaliers métalliques"

§24.31 : "Escalier en bois"

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

- Matériau

[NIT 198] - Les escaliers en bois (CSTC, 1995)

[NIT 196] - Les balcons (CSTC, 1995)

[STS 54] - Garde-corps (1994)

[NBN ISO 3880]- Construction immobilière - Escaliers - Vocabulaire - Partie 1 (1992)

[NBN EN 131]– Echelles (1993)

MATERIAUX

Le matériau de l'escalier, servant pour l'évacuation en cas d'incendie, doit être peu combustible, classe A1/A2 selon la [NBN EN 13501-1] (ou A0 selon la [NBN S 21-203] tant qu'elle est encore d'application). De plus, pour les bâtiments moyens et élevés, aucun point de l'escalier ne se trouve à moins d'un mètre d'une partie de façade ne présentant pas REI 60 selon la [NBN EN 13501-2] (ou 1h selon la [NBN 713 020] tant qu'elle est encore d'application).

Support aux prescripteurs : [GUIDE A] et [GUIDE C] de la prévention passive référencé dans le cahier des références de ce cahier des charges.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Conformément au chapitre 01.24 PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

45.12 Garde-corps / rampes sur mesure

DESCRIPTION

Description :

Il s'agit des garde-corps extérieurs, à prévoir autour des trémies d'escaliers, des vides, balcons, baies vitrées, etc., y compris la structure portante, les éventuels éléments de remplissage, les moyens de fixation, etc., ...

DOCUMENTSDERÉFÉRENCE

Les garde-corps doivent être conçus en fonction de la sécurité des enfants et ne pourront donc pas servir d'espalier ! (voir STS 54).

45.12.3 Garde-corps / rampes métalliques > renvoi au § 23.32

- Remarques importantes

Voir également l'article 23.32 Garde-corps et rampes métalliques.

DESCRIPTION

- Description :

Ce poste concerne la pose et la fourniture de garde corps extérieurs des blacons, baies vitrées, ect..

MESURAGE

Mesurage:

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

Unité de mesure : au mètre courant

Code de mesurage : longueur nette

Nature du marché : QP

45.12.03.a Garde-corps / rampes métalliques/ métal peint

MATERIAUX

Le garde corps sera constitué de métal thermolaqué (teinte RAL à choisir par le maître de l'ouvrage) d'un encadrement avec remplissage d'une tôle perforée. Il sera effectué dans une tôle d'épaisseur de 5mm dont la partie supérieur sera constituée d'une main courante.
Les garde-corps seront selon le dessin d'exécution proposé par l'entrepreneur.
Spécifications garde-corps avec éléments de remplissage :

- Hauteur de protection : 100 cm.
- Elément de remplissage : tôle en acier peint percé.
- Percement laser variable de diam 110mm maximum (diam 20mm, 40mm, 80mm, 110mm)
- Minimum 25 percement au m²
- Main-courante : à soumettre à l'approbation de l'auteur de projet

MESURAGE
Mesurage:
Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :
Unité de mesure : au mètre courant
Code de mesurage : longueur nette
Nature du marché : QP