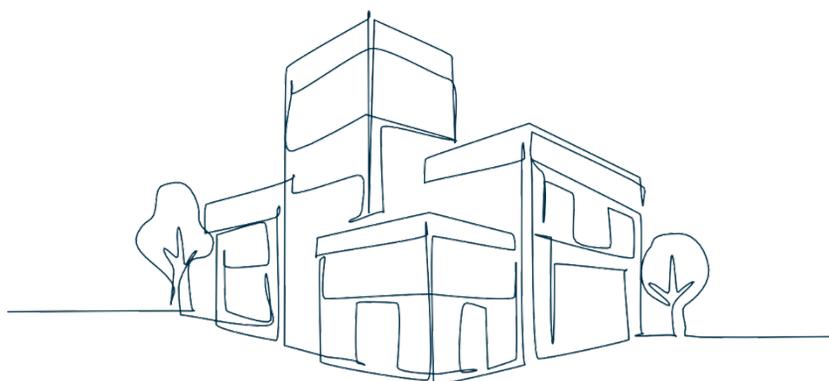




Notes de publication de versions par tomes

# RELEASE NOTES CCTB

*Évolutions entre les versions 01.10 et 01.11 du CCTB*



## Tome 1

Terrassements / fondations

## Précautions d'utilisation

Les présentes notes de version documentent à titre informatif les utilisateurs sur les modifications et évolutions apportées au CCTB depuis sa publication précédente. **Le présent document ne constitue donc nullement un document contractuel régissant un marché public de travaux. En cas de contradiction des textes entre les différents formats proposés, c'est le texte du CCTB sous format Acrobat Reader (.pdf) qui est applicable et non le texte des présentes notes de version.** Le mode d'emploi du présent document est repris dans le document général « Notes de publication de version » (fichier « 0 Release notes....pdf »).

## Constitution du présent document

Table des changements .....	5 pages
Détail des modifications apportées aux descriptifs .....	128 pages

---

## T1 Terrassements / fondations Changements

Index (CCTB 01.10)	Index (CCTB 01.11)	Type de modifications	Détails
11.33.1	11.33.1	Contenu modifié	
11.43.1c	11.43.1c	Contenu modifié	
11.43.5a	11.43.5a	Contenu modifié	
11.43.5b	11.43.5b	Contenu modifié	
11.51.1	11.51.1	Contenu modifié	
12	12	Contenu modifié	
12.1	12.1	Contenu modifié	
12.11	12.11	Contenu modifié	
12.3	12.3	Contenu modifié	
12.31.1a	12.31.1a	Contenu modifié	
12.32.1a	12.32.1a	Contenu modifié	
12.41.1d	12.41.1d	Contenu modifié	
13	13	Contenu modifié	
13.1	13.1	Contenu modifié	
13.11	13.11	Contenu modifié	
13.12.1a	13.12.1a	Contenu modifié	
13.12.1b	13.12.1b	Contenu modifié	
13.12.2a	13.12.2a	Contenu modifié	
13.12.2b	13.12.2b	Contenu modifié	
13.12.3a	13.12.3a	Contenu modifié	
13.12.3b	13.12.3b	Contenu modifié	

<b>13.12.4a</b>	13.12.4a	Contenu modifié	
<b>13.13.1</b>	13.13.1	Contenu modifié	
<b>13.13.2</b>	13.13.2	Contenu modifié	
<b>13.13.3</b>	13.13.3	Contenu modifié	
<b>13.13.4a</b>	13.13.4a	Contenu modifié	
<b>13.13.4b</b>	13.13.4b	Contenu modifié	
<b>13.13.5</b>	13.13.5	Contenu modifié	
<b>13.14</b>	13.14	Contenu modifié	
<b>13.15</b>	13.15	Contenu modifié	
<b>13.15.3</b>	13.15.3	Contenu modifié	
<b>13.41.1</b>	13.41.1	Contenu modifié	
<b>13.41.1a</b>	13.41.1a	Contenu modifié	
<b>13.41.1d</b>	13.41.1d	Contenu modifié	
<b>13.6</b>	13.6	Contenu modifié	
<b>13.63.1a</b>	13.63.1a	Contenu modifié	
<b>13.64.1a</b>	13.64.1a	Contenu modifié	
<b>14.13.1a</b>	14.13.1a	Contenu modifié	
<b>14.14.1a</b>	14.14.1a	Contenu modifié	
<b>14.16.1</b>	14.16.1	Contenu modifié	
<b>14.16.1a</b>	14.16.1a	Contenu modifié	
<b>14.18</b>	14.18	Contenu modifié	
<b>14.18.1</b>	14.18.1	Contenu modifié	
<b>14.18.1a</b>	14.18.1a	Contenu modifié	
<b>14.18.2</b>	14.18.2	Contenu modifié	
<b>14.18.2a</b>	14.18.2a	Contenu modifié	
	14.18.2b	Nouvel élément,	

		Contenu modifié	
<b>14.21</b>	14.21	Contenu modifié	
<b>14.21.2</b>	14.21.1	Élément déplacé, Contenu modifié	
<b>14.21.2a</b>	14.21.1a	Élément déplacé, Contenu modifié	
<b>14.21.3</b>	14.21.2	Élément déplacé	
<b>14.21.3a</b>	14.21.2a	Élément déplacé, Contenu modifié	
<b>15.11.1a</b>	15.11.1a	Contenu modifié	
<b>15.2</b>	15.2	Contenu modifié	
<b>16.12</b>	16.12	Contenu modifié	
<b>16.15</b>	16.15	Contenu modifié	
<b>16.15.3a</b>	16.15.3a	Contenu modifié	
<b>16.21.1a</b>	16.21.1a	Contenu modifié	
<b>16.21.1b</b>	16.21.1b	Contenu modifié	
<b>16.21.1c</b>	16.21.1c	Contenu modifié	
<b>16.21.2a</b>	16.21.2a	Contenu modifié	
<b>16.21.2b</b>	16.21.2b	Contenu modifié	
<b>16.22.1</b>	16.22.1	Contenu modifié	
<b>16.22.1a</b>	16.22.1a	Contenu modifié	
<b>17.1</b>	17.1	Contenu modifié	
<b>17.11.1d</b>	17.11.1d	Contenu modifié	
<b>17.11.1e</b>	17.11.1e	Contenu modifié	
<b>17.11.1f</b>	17.11.1f	Contenu modifié	
<b>17.13</b>	17.13	Contenu modifié	
<b>17.13.2a</b>	17.13.2a	Contenu modifié	

<b>17.13.3a</b>	17.13.3a	Contenu modifié	
<b>17.13.4a</b>	17.13.4a	Contenu modifié	
<b>17.13.5a</b>	17.13.5a	Contenu modifié	
<b>17.14</b>	17.14	Contenu modifié	
<b>17.14.1c</b>	17.14.1c	Contenu modifié	
<b>17.14.1d</b>	17.14.1d	Contenu modifié	
<b>17.24</b>	17.24	Contenu modifié	
<b>17.32</b>	17.32	Contenu modifié	
<b>17.32.1</b>	17.32.1	Contenu modifié	
<b>17.32.2</b>	17.32.2	Contenu modifié	
<b>17.32.2a</b>	17.32.2a	Contenu modifié	
<b>17.32.2b</b>	17.32.2b	Contenu modifié	
<b>17.32.2c</b>	17.32.2c	Contenu modifié	
<b>17.32.3b</b>	17.32.3b	Contenu modifié	
<b>17.34</b>	17.34	Contenu modifié	
<b>17.34.1i</b>	17.34.1i	Contenu modifié	
<b>17.34.2a</b>	17.34.2a	Contenu modifié	
<b>17.35.2</b>	17.35.2	Contenu modifié	
<b>17.35.3d</b>	17.35.3d	Contenu modifié	
<b>17.35.4</b>	17.35.4	Contenu modifié	
<b>17.35.4d</b>	17.35.4d	Contenu modifié	
<b>17.42</b>	17.42	Contenu modifié	
<b>17.51</b>	17.51	Contenu modifié	
<b>17.51.1c</b>	17.51.1c	Contenu modifié	
<b>17.62</b>	17.62	Contenu modifié	
<b>17.62.2a</b>	17.62.2a	Contenu modifié	

<b>17.65.1a</b>	17.65.1a	Contenu modifié	
<b>17.71.1</b>	17.71.1	Contenu modifié	
<b>17.71.1a</b>	17.71.1a	Contenu modifié	
<b>17.71.1k</b>	17.71.1k	Contenu modifié	
<b>17.71.2</b>	17.71.2	Contenu modifié	
<b>17.71.2a</b>	17.71.2a	Contenu modifié	
<b>17.71.2g</b>	17.71.2g	Contenu modifié	
<b>17.71.4</b>	17.71.4	Contenu modifié	
<b>17.71.4a</b>	17.71.4a	Contenu modifié	
<b>17.72.1</b>	17.72.1	Contenu modifié	
<b>17.72.1a</b>	17.72.1a	Contenu modifié	
<b>17.72.2</b>	17.72.2	Contenu modifié	
<b>17.72.2c</b>	17.72.2c	Contenu modifié	
<b>17.73.1</b>	17.73.1	Contenu modifié	
<b>17.73.2</b>	17.73.2	Contenu modifié	
<b>17.85</b>	17.85	Contenu modifié	
<b>17.85.2a</b>	17.85.2a	Contenu modifié	
<b>17.85.3a</b>	17.85.3a	Contenu modifié	
<b>14.21.1</b>		Élément supprimé	
<b>14.21.1a</b>		Élément supprimé	

**TABLE DES MATIÈRES**

11.33.1 Remblais de matières secondaires .....	4
11.43.1c Colonnes mixed-in-place .....	4
11.43.5a Sols renforcés .....	4
11.43.5b Géotextiles - géogrids .....	11
11.51.1 Rabattements .....	14
12 Sous-fondations et fondations directes .....	14
12.1 Empierrements sous-fondations .....	15
12.11 Empierrements sous-fondations .....	16
12.3 Semelles de fondation.....	16
12.31.1a Semelles de fondation en béton non armé coulé sur place.....	16
12.32.1a Semelles de fondation en béton armé coulé sur place.....	17
12.41.1d Dalles de sol sur terre-plein en béton de fibres d'acier lissé à l'hélicoptère ..	18
13 Fondations spéciales .....	21
13.1 Fondations sur pieux.....	21
13.11 Fondations sur pieux préfabriqués en béton.....	25
13.12.1a Pieux tubés battus - ouverts .....	25
13.12.1b Pieux tubés battus - fermés à la base.....	25
13.12.2a Pieux tubés vérinés - ouverts.....	25
13.12.2b Pieux tubés vérinés - fermés à la base .....	25
13.12.3a Pieux tubés vibrés - ouverts.....	26
13.12.3b Pieux tubés vibrés - fermés à la base .....	26
13.12.4a Pieux tubés vissés - fermés à la base .....	26
13.13.1 Pieux battus moulés dans le sol .....	26
13.13.2 Pieux vérinés moulés dans le sol.....	26
13.13.3 Pieux vibrés moulés dans le sol.....	27
13.13.4a Pieux vissés moulés dans le sol à refoulement .....	27
13.13.4b Pieux vissés moulés dans le sol à tarière continue .....	27
13.13.5 Pieux forés moulés dans le sol .....	27
13.14 Fondations sur micropieux.....	27
13.15 Essais sur pieux et micropieux .....	28
13.15.3 Essais d'intégrité (non destructifs) .....	29
13.41.1 Radiers sur terre-plein en béton armé .....	29
13.41.1a Radiers sur terre-plein en béton armé .....	30
13.41.1d Radiers sur terre-plein en béton de fibres d'acier lissé à l'hélicoptère .....	32
13.6 Fosses enterrées préfabriquées .....	35
13.63.1a Caves portantes préfabriquées en béton armé .....	35
13.64.1a Chambres techniques préfabriquées en béton armé.....	38
14.13.1a Murs emboués .....	41
14.14.1a Rideaux de palplanches.....	43

14.16.1	Parois en deep mixing (colonnes + panneaux).....	46
14.16.1a	Parois en deep mixing (colonnes + panneaux).....	47
14.18	Murs de soutènement .....	51
14.18.1	Murs de soutènement en béton non armé .....	55
14.18.1a	Murs de soutènement en béton non armé coulé sur place.....	55
14.18.2	Murs de soutènement en béton armé .....	56
14.18.2a	Murs de soutènement en béton armé coulé sur place.....	57
14.18.2b	Murs de soutènement en béton armé préfabriqué.....	59
14.21	Reprises en sous-œuvre.....	61
14.21.1	Reprises en sous-œuvre en béton armé .....	61
14.21.1a	Reprises en sous-œuvre en béton coulé sur place .....	62
14.21.2a	Reprises en sous-œuvre en maçonnerie.....	65
15.11.1a	Couches d'étanchéité en membranes / PE.....	69
15.2	Etanchéisations aux matières gazeuses.....	69
16.12	Séparateurs de graisse .....	69
16.15	Séparateurs de sables .....	71
16.15.3a	Séparateurs de sables en polyéthylène.....	73
16.21.1a	Fosses septiques préfabriquées en béton .....	75
16.21.1b	Fosses septiques maçonnées .....	76
16.21.1c	Fosses septiques en matière synthétique.....	77
16.21.2a	Fosses de décantation à deux étages .....	78
16.21.2b	Fosses de décantation à deux étages avec filtre bactérien incorporé.....	79
16.22.1	Stations d'épuration individuelles.....	80
16.22.1a	Stations d'épuration individuelles en béton.....	80
17.1	Canalisations d'égout.....	81
17.11.1d	Canalisations d'égout en grès vernissé .....	82
17.11.1e	Canalisations d'égout en matière synthétique / PVC.....	82
17.11.1f	Canalisations d'égout en matière synthétique / PEHD .....	82
17.13	Eléments spécifiques pour canalisations d'égout .....	83
17.13.2a	Pièces de passage de mur en PVC .....	83
17.13.3a	Clapets antiretour en PVC .....	84
17.13.4a	Siphons disconnecteurs en PVC .....	85
17.13.5a	Chambres d'inspection en té en PVC .....	86
17.14	Contrôles et essais du réseau d'égout.....	87
17.14.1c	Inspections caméra .....	88
17.14.1d	Inspections par endoscope .....	92
17.24	Citernes d'eau de pluie .....	95
17.32	Appareils récepteurs linéaires.....	96
17.32.1	Caniveaux réalisés sur place .....	96
17.32.2	Caniveaux préfabriqués .....	97

17.32.2a Caniveaux préfabriqués en béton .....	97
17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre.....	98
17.32.2c Caniveaux préfabriqués en béton de polyester .....	99
17.32.3b Dessableurs pour caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre .....	100
17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles.....	102
17.34.1i Châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé à carreler .....	102
17.34.2a Châssis de visite à double couvercle en fonte.....	103
17.35.2 Couvercles pour caniveaux.....	104
17.35.3d Grilles pour récepteurs ponctuels en acier inoxydable .....	105
17.35.4 Couvercles pour récepteurs ponctuels .....	105
17.35.4d Couvercles pour récepteurs ponctuels en acier inoxydable .....	106
17.42 Raccordements au réseau public .....	106
17.51 Systèmes de relevage.....	106
17.51.1c Stations de relevage eaux chargées en polyéthylène .....	107
17.62 Caniveaux .....	111
17.62.2a Caniveaux en PVC.....	111
17.65.1a Gainés en PVC .....	113
17.71.1 Prises d'air extérieures de puits canadiens .....	114
17.71.1a Bornes de prise d'air extérieure de puits canadiens - en PEHD.....	114
17.71.1k Grilles de prise d'air extérieure de puits canadiens .....	115
17.71.2 Collecteurs et conduits enterrés de puits canadiens .....	116
17.71.2a Collecteurs enterrés de puits canadiens - en PEHD .....	116
17.71.2g Conduits linéaires enterrés de puits canadiens - en PEHD.....	117
17.71.4 Conduits intérieurs de puits canadiens (en amont du raccordement de ventilation intérieur) .....	119
17.71.4a Conduits intérieurs de puits canadiens - en PEHD.....	119
17.72.1 Regards de visite de puits canadiens .....	121
17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD .....	121
17.72.2 Couvercle de regards de visite de puits canadiens .....	122
17.72.2c Couvercles de regards de visite de puits canadiens - en synthétique.....	122
17.73.1 Evacuations des condensats de puits canadiens à air à l'intérieur .....	122
17.73.2 Evacuations des condensats de puits canadiens à air à l'extérieur .....	123
17.85 Nettoyages .....	123
17.85.2a Curage eau sous haute pression .....	124
17.85.3a Fraisage de racines.....	126

## 11.33.1 Remblais de matières secondaires

### MATÉRIAUX

Les ~~mat~~matériaux de remblai satisfont aux prescriptions du [CCT Qualiroutes] - C.4.3. - GRAVILLONS ARTIFICIELS OU RECYCLES.

Les éléments concassés suivants sont considérés comme matière secondaire pour remblai : laitier de haut fourneau concassé, schiste houiller rouge, béton concassé, débris concassés d'asphalte exempts de goudron, débris concassés de goudron d'asphalte, mélange de débris concassés, débris de maçonnerie concassés, ...

Agrégats autorisés :

Dimensions des agrégats :

passage au tamis de 80 mm = 100%

passage au tamis de 0,063 mm ≤ 5%

Nature et provenance : \*\*\*

### 11.43.1c Colonnes mixed-in-place

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

L'exécution des colonnes en soil mix ou colonnes réalisées par deep mixing doit être conforme à la norme [NBN EN 14679] concernant l'exécution des colonnes de sol ~~tra~~traité (en anglais Deep Mixing).

Les deux documents suivants concernent l'application de cette technique pour le renforcement de sols organiques mous:

le [CUR Rapport 2001-10] et l' [EuroSoilStab].

Il est à noter que ceux-ci traitent de matériaux soil mix présentant des résistances à la compression simple (UCS) le plus souvent inférieures ou égales à 2 MPa.

En ce qui concerne la pratique belge, l'auteur de projet, le maître d'ouvrage, l'ingénieur stabilité, l'entrepreneur général et l'entrepreneur spécialisé en deep mixing pourront se référer aux références incluses dans l'élément 14.16.1 Parois en deep mixing (colonnes + panneaux).

### 11.43.5a Sols renforcés

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la mise en place d'un remblai renforcé.

Le travail comprend notamment :

- la fourniture du matériau de remplissage du remblai renforcé ;
- la fourniture des éléments de renforcement du remblai renforcé ;
- la fourniture des éléments de parement (facing) du remblai renforcé ;
- la mise en place des éléments de renforcement ;
- la mise en place des couches de matériau de remplissage ;
- la mise en place des éléments de parement (facing) ;
- le compactage des couches de matériau de remplissage ;
- le contrôle du compactage des couches de matériau de remplissage.

### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Matériau de renforcement : géosynthétique en nappe / géosynthétique en bandes / géogrilles / acier sous forme de bandes / acier sous forme de barres / tiges d'acier / armatures-échelles en acier / treillis en fil d'acier soudé / treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère / \*\*\*

Type et résistance du matériau de renforcement : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\*

Matériau de parement : panneaux en béton / blocs en béton / béton projeté (gunité) / treillis en fil d'acier soudé / treillis en fil d'acier tissé / treillis en fil d'acier protégé d'un revêtement organique / géosynthétiques / \*\*\*

Type et résistance du matériau de renforcement : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\*

Matériau de remplissage : sol naturel / sol artificiel / sol recyclé / mélange de sol naturel, artificiel et recyclé / \*\*\*

Type et résistance du matériau de remplissage : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\*

Les éléments de renforcement sont des matériaux à base de géosynthétiques ou à base d'acier.

Les géosynthétiques concernés par la fonction de renforcement sont principalement constitués à partir de fibres ou de granulés de polymères tels que les polyéthylènes (PE, PEHD), les polypropylènes (PP), les polyesters (PET), les Polyamides (PA) et plus récemment les Aramides (PAr) et les Polyvinyles d'alcool (PVA). Selon le cas ils peuvent être de formes diverses (nappes, bandes, géogrilles).

Les géosynthétiques de renforcement utilisés sont conformes à la norme [NBN EN 13251].

Seul un géosynthétique de renforcement dont la résistance en traction caractéristique a été déterminée est utilisé pour le renforcement du remblai renforcé. La résistance en traction caractéristique du géosynthétique de renforcement est déterminée conformément à la norme [NBN EN ISO 10319].

Seul un géosynthétique de renforcement dont la résistance à long terme a été déterminée selon les spécifications techniques [ISO/TS 20432] est utilisé pour le renforcement du remblai renforcé.

Pour un géotextile ou une géogrille ayant comme fonction principale le renforcement, le facteur de réduction pour le fluage est déterminé suivant la norme [NBN EN ISO 13431] pour une température de 15 °C. La résistance à la traction à long terme, déterminée conformément aux spécifications techniques données dans la [ISO/TS 20432] est  $\geq 45$  % de la résistance à la traction à court terme.

Le géosynthétique de renforcement présente une résistance chimique suffisante pour pouvoir assurer sa fonction pendant toute la durée de vie de l'ouvrage. Le choix du géosynthétique est fait en tenant compte de l'acidité et de l'alcalinité du sol de fondation et du matériau de remplissage utilisé. Le choix d'un géosynthétique de renforcement en polyester est proscrit lorsque le pH du matériau est  $> 9$  à moins qu'une preuve de leur durabilité puisse être apportée en se basant sur la norme [ISO/TS 20432].

Le géosynthétique de renforcement est prescrit en tenant compte des prescriptions techniques [PTV 829] pour les applications « Travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement ». Ces prescriptions techniques reprennent notamment la résistance en traction minimale des éléments de renforcement.

Les éléments de renforcement en acier sous forme de bandes, barres, tiges, armatures-échelles et treillis en fil d'acier soudé sont conformes aux normes [NBN EN 10025-2], [NBN EN 10025-3], [NBN EN 10025-4] et [NBN EN 10080] en fonction du type d'acier utilisé.

La valeur nominale de la limite d'élasticité d'un élément de renforcement en acier non protégé est  $\leq 500$  MPa.

La valeur nominale de la limite d'élasticité d'un élément de renforcement en acier protégé (galvanisé) est  $\leq 600$  MPa.

Si l'acier de renforcement est galvanisé, le coating (la galvanisation) est conforme à la [NBN EN ISO 1461].

Les éléments de renforcement sous forme de treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère sont conformes à la norme [NBN EN 10223-3].

Pour les treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère, les caractéristiques minimales du coating appliqué sur l'acier sont conformes à la norme [NBN EN 10244-2]. Le revêtement polymérique est conforme à la [NBN EN 10245-2] pour un revêtement en PVC, à la [NBN EN 10245-3] pour un revêtement en PE, à la [NBN EN 10245-4] pour un revêtement en PET et à la [NBN EN 10245-5] pour un revêtement en PA.

Seul un treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère, dont la résistance en traction caractéristique a été déterminée, est utilisé pour le renforcement du remblai renforcé. La résistance en traction caractéristique du treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère est déterminée conformément à la norme [NBN EN ISO 10319].

Les éléments de parement (facing) se présentent sous diverses formes :

- panneaux en béton conformes à la [NBN EN 206:2013+A2],
- blocs en béton conformes à la [NBN EN 771-3+A1],
- béton projeté (gunité) conforme à la [NBN EN 14487-1],
- treillis en fil d'acier soudé conforme aux normes [NBN EN 10079] et [NBN EN 10080],
- treillis en fil d'acier tissé conforme aux normes [NBN EN 10218-2] et [NBN EN 10223-3],
- treillis en fil d'acier protégé d'un revêtement organique conformes à toutes les parties de la [NBN EN 10245] : [NBN EN 10245-1], [NBN EN 10245-2], [NBN EN 10245-3], [NBN EN 10245-4], [NBN EN 10245-5]
- géosynthétiques conforme à la norme [NBN EN 13251].

Tout élément en acier galvanisé utilisé pour le parement du remblai renforcé est conforme aux normes [NBN EN ISO 1461] et [NBN EN 10244-2].

D'autres matériaux que ceux mentionnés ci-dessus sont utilisés s'ils répondent aux exigences d'une norme ad-hoc.

Le matériau de remplissage du remblai renforcé est conforme aux normes [NBN EN 1997-2], [NBN EN 16907-1], [NBN EN 16907-2] et à la [NBN EN 14475]. Le matériau de remplissage du remblai renforcé est choisi en fonction de ses caractéristiques afin d'atteindre les performances fixées dans le rapport de dimensionnement géotechnique, conforme à la norme [NBN EN 1997-1]. Le choix du matériau de remblai tient compte des conditions climatiques dans lesquelles il est mis en œuvre, du matériel de compactage ainsi que des pratiques et de l'expérience locales.

Le choix du matériau de remplissage est fondé sur l'expérience comparable (même matériau de remplissage, même élément de renforcement, mêmes circonstances géotechniques et même méthode de mise en place) ou, en l'absence d'expérience comparable, sur l'évaluation de l'interaction entre ce matériau de remplissage et l'élément de renforcement sur base d'essais de laboratoire. Les propriétés d'interaction entre le matériau de remplissage et un géosynthétique ou un treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère sont déterminées conformément aux normes [NBN EN ISO 12957-1] et [NBN EN ISO 12957-2].

#### **Aspects environnementaux :**

L'utilisation d'un remblai renforcé en lieu et place d'un ouvrage de soutènement en béton armé présente l'avantage de réduire fortement les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la réalisation de l'ouvrage. Le matériau principal utilisé pour la construction de l'ouvrage est le matériau « sol », présent en grande quantité et ne devant, en général, pas subir de transformation industrielle.

Le matériau de remplissage utilisé pour la construction du remblai renforcé peut être un sol naturel, un sol artificiel, un sol recyclé au sens de la définition donnée dans [CCT Qualiroutes] (C.2) ou un mélange de ces matériaux.

La nature du matériau de remplissage est conforme au contenu du Permis d'environnement du Projet.

L'utilisation du matériau de remplissage de type sol est conforme aux arrêtés de l' [AGW 2018-07-05].

Si un matériau de remplissage comprenant un sol recyclé est utilisé, ce dernier satisfait aux conditions fixées dans l'Arrêté du Gouvernement wallon portant exécution de la procédure de sortie du statut de déchet [AGW 2019-02-28].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

~~L'exécution~~ Toutes ~~doit~~ ~~les~~ ~~être~~ informations nécessaires à la construction de l'ouvrage, conformément aux documents du marché et du projet, sont fournies par le donneur d'ordre à l'entrepreneur en charge de l'installation du remblai renforcé avant le début des travaux, y compris le rapport de dimensionnement géotechnique. Les documents qui constituent le projet comprennent la géométrie fixée pour l'ouvrage à construire, une spécification appropriée des matériaux ou des produits prévus dans le projet ainsi que des détails supplémentaires tels que le phasage des travaux. La norme [NBN EN 14475] énumère les informations à transmettre à l'entrepreneur en charge de l'installation du remblai renforcé.

La construction du remblai renforcé est conforme à la norme [NBN EN 14475].

La réception et le contrôle de la qualité des matériaux sont décrites dans la [NBN EN 14475].

L'identification de chaque rouleau ou lot de renforcements livré sur le site est comparée aux spécifications des matériaux. Les numéros de série sont enregistrés et conservés.

Lorsque des drains verticaux sont mis en place sous le remblai renforcé, ces drains verticaux sont installés conformément à la norme [NBN EN 15237].

La norme [NBN EN 14475] décrit les exigences d'exécution à suivre en ce qui concerne :

- la préparation du terrain de construction et l'éventuel renforcement à prévoir à la base de l'ouvrage ;
- la mise en place des éléments de renforcement ;
- la mise en œuvre et le compactage du remblai ;
- la mise en place du parement ;
- le drainage de l'ouvrage.

Les remblais sont construits par des méthodes de terrassement, décrites dans les différentes parties de la [NBN EN 16907], afin d'obtenir un comportement prescrit, en termes de résistance, de déformabilité, de perméabilité et de durabilité.

Les géosynthétiques utilisés comme éléments de renforcement sont posés à plat, sans dépressions, plis ou autres inégalités. Lorsque des géosynthétiques de renforcement sont utilisés pour le renforcement du remblai renforcé, le chevauchement minimal des géosynthétiques de renforcement lors de l'installation est conforme aux valeurs minimales données dans les prescriptions techniques [PTV 829].

Si des géosynthétiques ou des treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère sont utilisés comme éléments de renforcement, le matériau de remplissage n'est pas directement déversé sur ces renforcements. La procédure de mise en place du matériau de remplissage indiquée dans la norme [NBN EN 16907-3] est suivie. Le matériau de remplissage est placé avec une pelleteuse ou une excavatrice en le poussant sur les éléments de renforcement. Cette méthode permet d'éviter d'endommager les éléments de renforcement lors du placement du matériau de remplissage et de rouler sur le matériau de remplissage mis en place au préalable. S'il est pratiquement impossible de faire autrement, le matériau de remplissage est déversé verticalement sur les éléments de renforcement d'une hauteur de chute la plus faible possible.

Le matériau de remplissage est mis en place en couche d'une épaisseur de 30 (par défaut) / \*\*\* cm. Lorsque l'on utilise des éléments de renforcement en géosynthétique ou en treillis en fil d'acier tissé protégé d'un revêtement en polymère, cette valeur d'épaisseur est à comparer aux prescriptions techniques du fabricant des éléments de renforcement. Afin d'éviter tout endommagement de

l'élément de renforcement, toute circulation sur celui-ci est interdite avant la mise en œuvre de cette épaisseur de couche.

Les géosynthétiques sont recouverts par le matériau de remplissage dans le délai prescrit par le fournisseur et conformément aux indications données dans la norme [NBN EN 13251] entre autres pour éviter les dommages dus aux rayonnements UV. Le temps d'exposition maximum après pose est compris entre 1 jour et quelques semaines. Les rouleaux de géosynthétiques livrés sur site sont enveloppés d'un film plastique de protection, qui n'est retiré qu'immédiatement avant l'installation.

Après mise en place, le matériau de remplissage est compacté au moyen d'un rouleau (vibrant) de compactage. Pour le compactage, l'utilisation de plaque vibrante et de rouleaux pieds de mouton est proscrite.

### - Échantillons

Lorsque des échantillons d'éléments de renforcement sont mis en place conformément à la [NBN EN 14475], pour évaluer leur dégradation à long terme, ou leur résistance à l'arrachement, des instructions détaillées concernant leur emplacement, leur identification et leur installation sont indiquées dans le rapport de dimensionnement géotechnique transmis à l'entrepreneur en charge de l'installation du remblai renforcé, avant le début des travaux.

## CONTRÔLES PARTICULIERS

Le contrôle et la surveillance de l'exécution sont réalisés conformément à la norme [NBN EN 14475].

La mise en place et le compactage du matériau de remplissage sont vérifiés selon les indications de la [NBN EN 16907-5], avec :

- pour la mise en place, le contrôle visuel et l'enregistrement manuel des informations liées à la réception du matériau de remblai, le nombre de passes, l'épaisseur de la couche, la référence de la pelleteuse ou de l'excavatrice utilisée pour la mise en place du matériau granulaire,
- pour le compactage, l'inspection visuelle et l'enregistrement manuel du type et du poids du rouleau (rouleau vibrant), de la vitesse du rouleau et de la fréquence des vibrations (le cas échéant),
- le contrôle et l'enregistrement du volume compacté et de la surface totale compactée,
- éventuellement, le contrôle et l'enregistrement du nombre de passages, de l'épaisseur de la couche et de la vitesse du rouleau (rouleau vibrant) à l'aide d'un rouleau équipé d'un système de navigation GNSS et de système(s) d'enregistrement.

Après compactage de chaque couche de matériau de remplissage, la compressibilité du matériau tel qu'installé sur place est contrôlée au moyen d'un essai à la plaque.

Pour chaque zone représentative du remblai renforcé, au minimum 3 (par défaut) / \*\*\* essais à la plaque (plaque de 750 cm<sup>2</sup> de surface) statiques sont réalisés par un laboratoire indépendant. Une zone représentative est caractérisée par un matériau de remplissage semblable mis en place et compacté selon une procédure similaire. Chaque essai à la plaque statique permet de déterminer une valeur de coefficient de compressibilité à comparer avec les exigences du dimensionnement. L'endroit des essais est déterminé de manière à couvrir la plus grande zone possible. Un essai à la plaque statique est réalisé par 500 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup> jusqu'à 3000 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup> de surface à contrôler. Au-delà de 3000 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>, un essai à la plaque statique supplémentaire est réalisé par 1000 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>.

Les résultats des essais à la plaque statiques sont corrélés avec les résultats d'essais à la plaque dynamiques réalisés dans les mêmes zones d'essai. Les essais à la plaque dynamiques peuvent être réalisés par l'entrepreneur en charge de la mise en place du remblai renforcé (autocontrôle). L'uniformité du compactage des différentes couches de matériau de remplissage du remblai renforcé est contrôlée sur base d'essais à la plaque dynamiques sur base de corrélations construites pour chaque zone représentative. Le résultat des essais à la plaque statiques et dynamiques sont rapportés par l'entrepreneur en charge de l'installation du remblai renforcé dans le rapport de construction géotechnique à destination du maître d'ouvrage.

Les essais à la plaque statiques sont réalisés selon le catalogue des Méthodes d'Essais (CME) du [CCT Qualiroutes QR-Q-1]. Les essais à la plaque dynamiques sont réalisés en trois emplacements à l'intérieur d'un cercle de  $\varnothing = 1$  m de diamètre. Ce cercle est distant d'un mètre de la localisation de l'essai à la plaque statique. La moyenne des trois mesures effectuées est le module de déformation dynamique  $E_{vd}$  exprimé en MPa. Les essais à la plaque dynamiques sont réalisés conformément aux prescriptions techniques [FGSV TP BF-StB B 8.3].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

- [NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]
- [NBN EN 1997-2, Eurocode 7 - Calcul géotechnique - Partie 2: Reconnaissance des terrains et essais (+AC:2010)]
- [NBN EN 16907-1, Terrassements - Partie 1 : Principes et règles générales]
- [NBN EN 16907-2, Terrassements - Partie 2 : Classification des matériaux]
- [NBN EN 14475, Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Remblais renforcés (+AC:2006)]
- [NBN EN 13251, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement]
- [NBN EN ISO 10319, Géosynthétiques - Essai de traction des bandes larges (ISO 10319:2015)]
- [ISO/TS 20432, Lignes directrices pour la détermination de la résistance à long terme des géosynthétiques pour le renforcement du sol]
- [NBN EN ISO 13431, Géotextiles et produits apparentés - Détermination du comportement au fluage en traction et de la rupture au fluage en traction]
- [NBN EN 10025-4, Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 4: Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique]
- [NBN EN 10080, Aciers pour l'armature du béton - Aciers soudables pour béton armé - Généralités]
- [NBN EN ISO 1461, Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai (ISO 1461:2022) ]
- [NBN EN ISO 10223-3, Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages - Partie 3: Produits en grillage à mailles hexagonales en acier pour applications en génie civil]
- [NBN EN 10244-2, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements métalliques non ferreux sur fils d'acier - Partie 2 : Revêtement de zinc ou d'alliage de zinc]
- [NBN EN 10245-1, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 1: Principes généraux]
- [NBN EN 10245-2, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 2: Fils à revêtement de PVC]
- [NBN EN 10245-3, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 3: Fils à revêtement de PE]
- [NBN EN 10245-4, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 4: Fils à revêtement de polyester]
- [NBN EN 10245-5, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 5: Fils à revêtement de polyamide]
- [NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]
- [NBN EN 771-3+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 3: Éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers)]
- [NBN EN 14487-1, Béton projeté - Partie 1: Définitions, spécifications et conformité]

[NBN EN 10079, Définition des produits en acier]

[NBN EN 10218-2, Fils et produits tréfilés en acier - Généralités - Partie 2 : Dimensions et tolérances des fils]

[NBN EN ISO 12957-1, Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier - Partie 5: Fils à revêtement de polyamide]

[NBN EN ISO 12957-2, Géosynthétiques - Détermination des caractéristiques de frottement - Partie 2: Essai sur plan incliné (ISO 12957-2:2005)]

[PTV 829, Géotextiles et produits apparentés.]

[CCT Qualiroutes, Cahier des charges type Qualiroutes] (C.2)

[AGW 2019-02-28, Arrêté du Gouvernement wallon portant exécution de la procédure de sortie du statut de déchet prévue à l'article 4ter du décret du 27 juin 1996 relatif aux déchets et modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets]

[AGW 2018-07-05, Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière]

[NBN EN 10025-2, Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 2 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés]

[NBN EN 10025-3, Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudable à l'état normalisé/laminage normalisant]

## - Exécution

[NBN EN 14475, Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Remblais renforcés (+AC:2006)]

[NBN EN 15237, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Drains verticaux]

[NBN EN 16907-3, Terrassements - Partie 3 : Procédés de construction]

[NBN EN 13251, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement]

[PTV 829, Géotextiles et produits apparentés.]

[CCT Qualiroutes QR-Q-1, Document de référence QR-Q-1 Qualiroutes Catalogue des Méthodes d'Essais (CME)]

[FGSV TP BF-StB B 8.3, Technical testing regulations for soil and rock in road construction TP BF-StB Part B 8.3 Dynamic Plate Load Testing with the Light Drop-Weight Tester]

[NBN EN 16907-5, Terrassements - Partie 5: Contrôle qualité et surveillance]

[AGW 2018-07-05, Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m

### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

### (soit)

2. m

### - code de mesurage:

~~Surface nette cahier (par des défaut) charges/établi~~ Longueur nette

(soit par l'ingénieur défaut)

1. Surface nette, tout compris : surface nette de paroi à construire, y compris les éléments de renforcement et de parement.

**(soit)**

2. Longueur nette (mètre courant) de merlon ou parement, tout compris : longueur nette de parement, y compris les éléments de renforcement et de parement

- **nature du marché:**

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

### 11.43.5b Géotextiles - géogrids

#### DESCRIPTION

- **Définition / Comprend**

Voir l'11.31 s'agit ~~Géogrid~~ de la fourniture et de la mise en place d'un géotextile ou d'une ~~géotextile~~ géogridle (geogrid).

Le travail comprend notamment :

- la fourniture des géotextiles et des géogrids ;
- la vérification du produit délivré ;
- la mise en place des géotextiles et des géogrids ;
- le contrôle des travaux après installations.

Le présent article ne s'applique pas aux géomembranes.

-

#### MATÉRIAUX

- **Caractéristiques générales**

Voir [CCT Qualiroutes]

Les caractéristiques des géotextiles et des géogrids dépendent de leur fonction et de l'application visée.

La fonction d'un géosynthétique (géotextile ou géogrid) est l'objectif recherché par l'utilisation de ce géosynthétique dans la construction.

Les fonctions admises pour les géotextiles et géogrids sont : séparation, filtration, drainage et renforcement.

Les caractéristiques des géotextiles et géogrids sont conformes aux normes suivantes en fonction de l'application visée :

- caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement : [NBN EN 13251] ainsi que 11.43.5a Sols renforcés
- caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage : [NBN EN 13252] ;
- caractéristiques requises pour l'utilisation dans les ouvrages de lutte contre l'érosion (protection côtière et revêtement de berge) : [NBN EN 13253].

Les géotextiles et les géogrids, utilisés dans une application précitée, satisfont aux exigences spécifiées dans la norme pertinente pour cette application. Lorsque les géotextiles et les géogrids

sont utilisés dans plusieurs types d'application, ils satisfont aux conditions de chacune des normes pertinentes.

La durabilité des géotextiles et géogrilles est évaluée et décrite conformément à la procédure spécifiée dans la (les) norme(s) précitées pertinente(s) en fonction de l'application.

La durée maximale d'exposition et la durée de vie prévue dans un sol naturel sont déterminées conformément à la (aux) norme(s) précitées pertinente(s) en fonction de l'application.

Pour un géotextile ou une géogrille ayant comme fonction principale le renforcement, le facteur de réduction pour le fluage est déterminé suivant la norme [NBN EN ISO 13431] pour une température de 15 °C. La résistance à la traction à long terme, déterminée conformément aux spécifications techniques données dans la [ISO/TS 20432], doit être  $\geq 45$  % de la résistance à la traction à court terme.

Pour être utilisé comme filtre, un géotextile doit présenter une valeur  $O_{90, \text{géotextile}} \leq 2$  fois le  $d_{90}$  du matériau adjacent où  $O_{90, \text{géotextile}}$  correspond au diamètre d'ouverture des pores du géotextile pour 90 pourcent de passant (fraction granulométrique) et  $d_{90}$  correspond au diamètre des grains du sol adjacent pour 90 pourcent de passant (fraction granulométrique).

Pour chaque application précitée, le géotextile et la géogrille sont prescrites en tenant compte des caractéristiques minimales des prescriptions techniques [PTV 829].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

~~L'exécution~~ Chaque rouleau ~~de~~ géotextile ou de géogrille est livré sur le chantier avec une étiquette reprenant au minimum les informations reprises dans la norme [NBN EN ISO 10320].

Suivant la norme [NBN EN ISO 10320], les données suivantes sont indiquées sur le géotextile ou la géogrille même :

- dénomination du produit,
- producteur,
- type selon la définition de la [NBN EN ISO 10320].

Sur le chantier, les rouleaux de géosynthétiques sont entreposés sur une surface propre ne comportant pas d'objets coupants ou pouvant poinçonner le géotextile ou la géogrille.

Toutes les informations nécessaires à la construction de l'ouvrage, conformément aux documents du marché et du projet, sont fournies par le donneur d'ordre à l'entrepreneur en charge de l'installation des géotextiles et géogrilles avant le début des travaux, y compris le rapport de dimensionnement géotechnique. Les documents qui constituent le projet comprennent la géométrie fixée pour l'ouvrage à construire, une spécification appropriée des matériaux ou des produits prévus dans le projet ainsi que des détails supplémentaires tels que le phasage des travaux.

La construction d'un remblai renforcé est conforme à la norme [NBN EN 14475] et à l'article 11.43.5a Sols renforcés.

Les géotextiles et géogrilles utilisés pour le drainage vertical sont à installer conformément à la [NBN EN 15237].

Si des méthodes de terrassement sont utilisées lors de l'installation des géotextiles et géogrilles, ces méthodes de terrassement sont conformes aux normes de la série [NBN EN 16907].

Les géotextiles et géogrilles sont posés à plat sur le sol, sans dépressions, plis ou autres inégalités.

Si un matériau de remplissage (= matériau d'apport) est mis en place sur le géotextile ou la géogrille, le matériau de remplissage n'est pas directement déversé sur le géotextile ou la géogrille. La procédure de mise en place du matériau de remplissage indiquée dans la norme [NBN EN 16907-3] est suivie. Le matériau de remplissage est placé avec une pelleteuse ou une excavatrice en le poussant sur les éléments de renforcement. Cette méthode permet d'éviter d'endommager les éléments de renforcement lors du placement du matériau de remplissage et de rouler sur le matériau de remplissage mis en place au préalable. S'il est pratiquement impossible de faire autrement, le

matériau de remplissage est déversé verticalement sur les éléments de renforcement d'une hauteur de chute la plus faible possible.

Le matériau de remplissage est mis en place en couche d'une épaisseur de 30 (par défaut) / \*\*\* cm. Cette valeur d'épaisseur est à comparer aux prescriptions techniques du fabricant du géosynthétique. Afin d'éviter tout endommagement du géotextile ou de la géogrille, toute circulation sur ceux-ci est interdite avant la mise en œuvre de cette épaisseur de couche.

Les géotextiles et géogrilles sont recouverts par le matériau de remplissage dans le délai prescrit par le fournisseur et conformément aux indications données dans la norme d'application respective entre autres pour éviter les dommages dus aux rayonnements UV. Le temps d'exposition maximum après pose est compris entre 1 jour et quelques semaines. Les rouleaux de géotextiles et géogrilles livrés sur site sont enveloppés d'un film plastique de protection, qui n'est retiré qu'immédiatement avant l'installation.

Le cas échéant, après mise en place, le matériau de remplissage est compacté au moyen d'un rouleau (vibrant) de compactage. Pour le compactage, l'utilisation de plaque vibrante et de rouleaux pieds de mouton est proscrite.

Le chevauchement minimal des géotextiles et géogrilles lors de l'installation est conforme aux valeurs minimales données dans les prescriptions techniques [PTV 829] tenant compte de l'application.

### - Échantillons

Pour le contrôle sur site, l'échantillonnage est conforme aux recommandations du rapport technique [CEN/TR 15019].

Lorsque des échantillons de géotextile et / ou géogrille sont mis en place pour évaluer leur dégradation à long terme, ou leur résistance, des instructions détaillées concernant leur emplacement, leur identification et leur installation sont données par le maître de l'ouvrage à l'entrepreneur en charge de l'installation du remblai renforcé avant le début des travaux.

## CONTRÔLES PARTICULIERS

Les méthodes d'essai applicables sont décrites dans les normes de produits applicables et leurs applications (voir MATÉRIAUX).

Le contrôle sur site est conforme aux recommandations du rapport technique [CEN/TR 15019].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 13251, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement]

[NBN EN 13252, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage]

[NBN EN 13253, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les ouvrages de lutte contre l'érosion (protection côtière et revêtement de berge)]

[NBN EN ISO 13431, Géotextiles et produits apparentés - Détermination du comportement au fluage en traction et de la rupture au fluage en traction]

[ISO/TS 20432, Lignes directrices pour la détermination de la résistance à long terme des géosynthétiques pour le renforcement du sol]

[PTV 829, Géotextiles et produits apparentés.]

### - Exécution

[NBN EN ISO 10320, Géosynthétiques - Identification sur site (ISO 10320:2019)]

[NBN EN 14475, Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Remblais renforcés (+AC:2006)]

[NBN EN 15237, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Drains verticaux]

[NBN EN 16907 séries]

[NBN EN 16907-3, Terrassements - Partie 3 : Procédés de construction]

[PTV 829, Géotextiles et produits apparentés.]

[CEN/TR 15019, Géotextiles et produits apparentés-Contrôle sur site]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / -

**(soit par défaut)**

1.2. m<sup>2</sup>

**(soit)**

3. -

### - code de mesurage:

~~Selon~~ Le payement est effectué sur base de la surface nette au sol de géotextile et géogrille mise en œuvre en tenant compte des recouvrements et des remontées. Les surfaces de recouvrements et remontées ne sont pas comptabilisés mais comprises dans le ~~cahier~~ prix de surface nette au sol.

Surface nette (par défaut) / Compris

**(soit par défaut)**

1. 2. Surface nette de géotextile et géogrille mise en œuvre en tenant compte ~~des charges~~ recouvrements ~~établi~~ ~~et~~ par remontées

**(soit)**

3. Compris ~~l'ingénieur~~ dans un autre article tel que le 11.43.5a Sols renforcés

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP / PM

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

**(soit)**

3. PM

## 11.51.1 Rabattements

### CONTRÔLES

~~Le concepteur~~ (par défaut) /  ~~Le maître d'œuvre~~ /  ~~L'ingénieur stabilité~~ / \*\*\* spécifie la surveillance à réaliser par l'exécutant comprenant:

- le programme de surveillance (type des mesures, localisation et nombre des points de mesure, période de mesure et fréquence de mesure)

- la forme du rapportage et la fréquence de rapportage

- les mesures à prendre en cas de dépassement d'une valeur seuil ou limite (ce dernier point étant impératif)

En cas de doute, l'entrepreneur se ~~réfère~~ ~~ère~~ aux directives pour le rabattement de la nappe [GBMS Rabattement] et consulte sans délai le maître d'ouvrage et l'ingénieur stabilité.

## 12 Sous-fondations et fondations directes

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Matériau

## ~~NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:~~

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

~~La norme~~ [NBN EN 1997-1], Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)], section 6 concernant les fondations superficielles

~~La~~ [NIT 147], ~~concerne~~ Fondations ~~les~~ de maisons. Guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de ~~maisons~~ constructions petites et moyennes. ] Il s'agit d'un guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.

Le béton doit être spécifié à l'aide des deux normes suivantes:

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité] et [NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021].

Le calcul des structures en béton doit se conformer aux prescriptions de ~~l'Eurocode 2 telles que décrites dans~~ [NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)].

~~La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme~~ [NBN EN ISO 13793], Performance thermique des bâtiments - Conception thermique des fondations pour éviter les poussées dues au gel ~~-(ISO 13793:2001)]~~

### - Exécution

## ~~NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:~~

~~L'auteur de projet et l'entrepreneur en charge des travaux se référeront aux documents suivants:~~

~~La norme~~ [NBN EN 1997-1], Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)], section 6 concernant les fondations superficielles

~~La~~ [NIT 147], ~~concerne~~ Fondations ~~les~~ de maisons. Guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de ~~maisons~~ constructions petites et moyennes. ] 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 EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité] et [NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021].

Le calcul des structures en béton doit se conformer aux prescriptions de ~~l'Eurocode 2 telles que décrites dans~~ [NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)].

~~La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme~~ [NBN EN ISO 13793], Performance thermique des bâtiments - Conception thermique des fondations pour éviter les poussées dues au gel ~~-(ISO 13793:2001)]~~

## 12.1 Empierrements sous-fondations

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans le Tome 0 ~~en section 07-~~ Déchets, ~~matériaux et éléments réemployables~~: Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

Concernant les travaux d'empierrement de sous-fondation, l'auteur de projet peut se référer au Chapitre F du [CCT Qualiroutes].

Les empierrements sous fondations concernent tous les remplissages sous les fondations à réaliser.

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 :

- la fourniture et/ou la préparation des empierrements sous fondations ;
- l'épandage des matériaux de remblai en couches se succédant correctement ;
- le compactage (damage, cylindrage, ...) de l'empierrement sous fondations

## 12.11 Empierrements sous-fondations

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les matériaux doivent être livrés humides sur le chantier et travaillés à l'état humide. Si besoin, ils sont ré-~~humidif~~-humidifiés sur le chantier.

S'agissant de matériaux drainants, ils sont fortement sensibles aux effets de ségrégation. Les opérations de mise en ~~œuvre~~œuvre doivent limiter toute opération susceptible d'engendrer de la ségrégation dans le matériau.

En cas d'épaisseur supérieure à 20 cm, le compactage se fait par couche de 20 cm maximum, et ce, afin d'éviter les défauts de compactage survenant lors de compactage de couches trop épaisses, ces défauts entraînant ultérieurement des tassements.

## 12.3 Semelles de fondation

### AIDE

Il est à noter que depuis le 1er janvier 2006, les bétons portant la marque BENOR doivent être prescrits suivant les spécifications des deux- normes, [NBN B 15-001] et [NBN EN 206:2013+A2], indissociables (voir section 22 Superstructures en béton). Voir aussi chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité concernant les critères d'acceptabilité des matériaux.

Lorsqu'on utilise du béton de fibres d'acier, une déclaration d'aptitude est requise pour les fibres d'acier. Cette déclaration d'aptitude peut être un certificat de conformité ATG (voir chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité concernant les critères d'acceptabilité des matériaux).

### 12.31.1a Semelles de fondation en béton non armé coulé sur place

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

L'étude est à charge de l'entrepreneur / du maître de l'ouvrage / du bureau d'étude (par défaut) / \*\*\* (voir également généralités du chapitre 22 : Eléments de structure en béton)

##### - Notes d'exécution complémentaires

Epaisseur de la couche (cm) : selon les indications sur les plans (par défaut) / \*\*\* .

Largeur des tranchées (cm) : selon les indications sur les plans (par défaut) / \*\*\* .

Isolation contre l'humidité : n'est pas prévue / membrane de PE, épaisseur min. 0,2 mm (par défaut) / membrane de PE, épaisseur min. selon les plans / membrane d'un matériau ~~ériaux~~ laissé au choix de l'auteur de projet d'épaisseur min. selon les plans / \*\*\* .

## 12.32.1a Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30 / C30/37 / C35/45 / C45/55 / C50/60 / C55/67 / C60/75 / C70/85 / C80/95 / C90/105	Béton armé	E0 / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+*** / EA2+*** / EA3+***	au choix de l'entrepreneur : S3 / S4 / S5 / *** F3 / F4 / F5 / F6	au choix de l'entrepreneur : 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

Pour les bétons ~~auto-pla~~autoplaçants, l'étalement au cône d'Abrams (consistance) est prescrit obligatoirement à l'aide d'une des classes suivantes : SF1 / SF2 / SF3 (selon la [NBN EN 12350-8])

Données complémentaires propres au béton ~~auto-pla~~autoplaçant (E) :

- Classe de viscosité apparente : VS1 / VS2 (selon la [NBN EN 12350-8])
- Aptitude à l'écoulement : PL1/PL2 (selon la [NBN EN 12350-10, Essai pour béton frais - Partie 10: Béton auto-plaçant - Essai à la boîte en L]) ou PJ1/PJ2 (selon la [NBN EN 12350-12, Essai pour béton frais - Partie 12 : Béton auto-plaçant - Essai d'écoulement à l'anneau])
- Classe de résistance à la ségrégation : SR1 / SR2 (selon la [NBN EN 12350-11, Essai pour béton frais - Partie 11: Béton auto-plaçant - Essai de stabilité au tamis])

##### Armatures

Quantité d'armatures (en kg d'acier par m<sup>3</sup> de béton)

- Barres d'acier pour les armatures principales : acier BE 500 S (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Acier pour les étriers : acier DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S (soit par défaut)
  - DE 500 BS selon [NBN A 24-303] + [PTV 303] (soit)
  - BE 500 S selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : treillis à peigne / non à peigne : acier DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S, dimensions 150 x 150 x 6 x 6 (par défaut) mm/ autres spécifications du maître d'œuvre / \*\*\* .

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

L'étude est à charge de **l'entrepreneur / du maître de l'ouvrage / du bureau d'étude** (par défaut) / **\*\*\*** (voir également généralités du chapitre 22 : *Eléments de structure en béton*)

Les armatures sont posées **selon les indications sur les plans d'armature / selon les directives données par l'auteur du projet et ou par le bureau d'étude.**

## 12.41.1d Dalles de sol sur terre-plein en béton de fibres d'acier lissé à l'hélicoptère

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la confection de dalles de sol en béton lissé renforcé de fibres d'acier dont les phases de coffrage, de bétonnage et de traitements de finition sont réalisées sur chantier.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

- Caractéristiques générales - Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).
- Classe de résistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / C25/30 / C30/37 / \*\*\*.
- Classe d'environnement : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / E0 / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+\*\*\* / EA2+\*\*\* / EA3+\*\*\* / \*\*\*.
- Classe de consistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / S20 / S70 / S120 / S180 / S210.
- Classe d'affaissement : S1 / S2 / S3 / S4 / S5 / \*\*\*.
- Granulométrie maximale : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / \*\*\* mm.
- Prévention réaction alcali-silice : PREV 1 / PREV 2 (par défaut) / PREV 3.
- Caractéristique optionnelle du ciment : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / Ciment portland SR 0 (Sulfate resisting) / SR 3 (Sulfate resisting) / LA (Low Heat) / HES (High Early Strength) / Ciment composé HSR (High sulfate resisting) / LA (Low Alkalies) répondant à la norme [NBN EN 197-5].

#### Fibres

Il s'agit d'éléments métalliques droits ou déformés incorporés dans le béton dont la forme et/ou la structure de surface assure un ancrage mécanique dans le béton durci (voir également 22.51.3a Fibres d'acier de renforcement de béton).

- Composition : acier inoxydable (par défaut) / acier / acier galvanisé.
- Pourcentage de fibres : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\* kg par m<sup>3</sup> de béton.
- Résistance caractéristique à la traction des fibres :  $\geq 1000$  MPa.
- Les dimensions nominales des fibres d'acier sont déterminées par le fabricant en fonction des performances à atteindre définies par l'étude de stabilité :
  - diamètre nominal (d) compris entre 0,40 et 1,00 mm.
  - longueur nominale (l) comprise entre 30 et 80 mm.
  - rapport l/d supérieur à 60.
- Les fibres d'acier satisfont aux prescriptions de la [NBN EN 14889-1] et disposent d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

#### - Finitions

- Surface du béton : semi-poli (légère rugosité de surface) (par défaut) / poli-brillant / \*\*\*

- Les arêtes saillantes des éléments en béton sont vives (par défaut) / chanfreinées / \*\*\*
- Traitement de la couche d'usure : néant (par défaut) / mélange sec / \*\*\*.

**(soit par défaut)**

Néant : pas d'application

**(soit)**

Mélange sec : composé de deux parts en masse de granulats fins (quartz (par défaut) / granite / basalte / porphyre / \*\*\*) et d'une part en masse de ciment.

**(soit)**

\*\*\*

- Couleur : pas de traitement (ton béton naturel) (par défaut) / gris clair / gris foncé / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le dimensionnement des dalles de sol et le pourcentage de fibres à incorporer dans le béton sont déterminés d'après l'étude de stabilité annexée aux documents du marché / à charge de l'entrepreneur.

Isolation contre l'humidité : sur le fond de coffre, une couche de sable rude d'une épaisseur  $\geq$  à 5 (par défaut) / \*\*\* cm est préalablement mise en œuvre avant de placer une couche d'étanchéité composée d'une feuille de polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur (par défaut) / \*\*\*(voir également 15.1 Etanchéisations aux matières liquides).

Joint périphériques : les dalles sont posées en indépendance vis-à-vis des murs moyennant l'interposition de bandes de polystyrène expansé d'une épaisseur  $\geq$  à 5 (par défaut) / \*\*\* mm.

### Béton

Coulage du béton : suivant prescriptions du 22 Superstructures en béton

Le béton est coulé et compacté de manière à ce qu'il n'y ait pas de cavités. La face supérieure du béton fraîchement coulé est lissée à la règle.

Le décoffrage éventuel n'a pas lieu avant le nombre de jours fixé dans les directives du bureau d'études (par défaut) / \*\*\* jours après le coulage du béton.

### Armatures

Les armatures sont incorporées de manière homogène lors de la fabrication du béton.

### Traitement de finition à l'hélicoptère

Le traitement de finition réalisé en deux phases débute dès que le béton a suffisamment durci pour être parcouru sans subir de déformations exagérées et que l'éventuelle eau de ressuage restante a été éliminée.

Il est fait usage d'hélicoptères utilisés dans différentes configurations (avec ou sans plaque inférieure, avec lamelles inclinées, etc...) en fonction de la phase et du comportement du sol en béton.

- 1ère phase « talochage » : ce traitement consiste à uniformiser la couche superficielle. Les granulats à la surface sont en même temps recouverts d'une fine couche de mortier et les éventuelles imperfections déjà présentes (fissuration de retrait plastique, petits cratères...) sont éliminées. Pour effectuer cette phase, la surface du béton garde donc une certaine plasticité. L'apport d'eau à la surface n'est pas autorisé.
- 2ème phase : « polissage » : durant cette phase, la surface du béton est talochée, fermée et rendue brillante jusqu'à obtention de la finition prescrite. Pour obtenir le résultat voulu, une légère aspersion d'eau en surface est autorisée.

Aux endroits inaccessibles aux hélicoptères (au droit des murs, des colonnes, etc...), la finition de surface est réalisée manuellement par des ouvriers expérimentés de manière à amoindrir l'inévitable différence d'aspect et de texture.

## Couche d'usure

Lorsque le traitement de la couche d'usure est réalisé par mélange sec (voir sous-rubrique Finitions), ce dernier est dispersé uniformément sur la surface de béton pendant le talochage et est incorporé à la couche superficielle durant le passage suivant avec l'hélicoptère. Pour des surfaces plus grandes, des chariots d'épandage sont autorisés.

En cas de finition colorée (voir sous-rubrique Finitions), le mélange est dispersé uniformément sur la surface de béton pendant le talochage et est incorporé à la couche superficielle durant le passage suivant avec l'hélicoptère. Le dosage est conforme aux prescriptions du fabricant mentionnées dans la fiche technique accompagnant le produit et  $\leq 10\%$  de la masse de ciment.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 14889-1, Fibres pour béton - Partie 1 : Fibres d'acier - Définitions, spécifications et conformité]

[NBN EN 14651+A1, Méthode d'essai du béton de fibres métalliques - Mesurage de la résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité (LOP), résistance résiduelle)]

[FIB Model Code 2010, Model Code for Concrete Structures 2010]

<https://betonapp.buildwise.be>

### - Exécution

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

[NBN B 15-400, Exécution des structures en béton - Supplément national à la NBN EN 13670:2010]

[NIT 267, Sols intérieurs en béton (révision de la NIT 204)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>3</sup>

### - code de mesurage:

Volume net éventuellement ventilé selon le pourcentage de fibres à incorporer et le type de finition, y compris l'éventuel coffrage, la couche de sable et l'isolation contre l'humidité. Les fibres d'armature sont comprises dans le prix unitaire.

### - nature du marché:

QP (par défaut) / QF

#### (soit par défaut)

1. QP

(soit)

2. QF

## AIDE

La corrosion superficielle des fibres métalliques proches de la surface n'a aucune influence sur le comportement mécanique de la structure. Cependant, il est préférable dans ce cadre de dalles laissées apparentes de choisir des fibres inoxydables pour réduire le risque d'apparition de rouille à la surface.

En extérieur, les surfaces finies à l'hélicoptère sont généralement moins durables. De ce fait, la rugosité doit rester suffisante après le polissage et une finition «poli-miroir» n'est dès lors pas permise. Il n'est pas non plus permis de réaliser une finition à l'aide d'une couche d'usure poudrée.

## 13 Fondations spéciales

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans le ~~Tome 0 en section 07 – Déchets – Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports matériaux et traitements éléments des déchets réemployables.~~

Ce poste 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 doivent 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 étaielements nécessaires;
- l'exécution des travaux décrits;
- le parachèvement et la protection des ouvrages.

### 13.1 Fondations sur pieux

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### Installation du chantier

Concernant l'installation du chantier, ce poste comprend l'installation complète du chantier pour l'exécution des pieux coulés dans le sol, c'est-à-dire: l'acheminement sur place des machines et matériaux; la livraison et le stockage des matières premières; le contrôle du sous-sol (vérification des données provenant des sondages) lors de la mise en œuvre du premier pieu; l'enlèvement de l'ensemble des machines et décombres; la protection éventuelle des conduites et des câbles, tant aériens qu'enterrés ; ~~en~~ **En cas de doute, un plan des conduites doit être demandé aux services compétents.**

##### Exécution des pieux

Les fondations sur pieux et les essais sont exécutés conformément aux directives du cahier spécial des charges établi par l'ingénieur en stabilité.

L'entrepreneur est seul responsable des dégâts occasionnés à une quelconque construction suite à l'exécution des pieux. A cette fin, il ~~tient~~ **tient** compte de la composition locale du sol, des bâtiments attenants et de la régulation hygrométrique.

Les renforts ou les modifications des fondations nécessités par une mauvaise implantation ou inclinaison des pieux sont à charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur détermine à l'avance l'ordre d'exécution des pieux qu'il respecte. Lorsque l'entrepreneur bute sur des obstacles souterrains dont la présence n'était pas soupçonnée ni mentionnée dans les rapports ou les plans, les travaux sont suspendus. Après concertation avec le maître de l'ouvrage et l'auteur de projet ou l'ingénieur, et avec leur accord, les travaux peuvent être poursuivis. L'exécution d'un pieu ne peut pas être interrompue. Lorsque l'état du terrain le nécessite,

l'entrepreneur travaille sur des parois de répartition afin d'assurer la stabilité de la machine à battre les pieux.

Le travail comprend d'abord le piquetage des axes de tous les pieux sur le terrain, en se basant sur les données de l'implantation globale du bâtiment, y compris l'indication du numérotage. L'entrepreneur est seul responsable de l'implantation correcte des pieux. Les éventuelles adaptations des fondations ou autres faisant suite aux erreurs d'implantation sont à sa charge. Les éventuelles divergences dues à des dimensions erronées sur le plan doivent être communiquées à au maître de l'ouvrage en temps utile.

Le plan de battage établi par le bureau d'étude mentionne :

- les principales caractéristiques des pieux (diamètre, armatures, force portante, etc.).
- l'emplacement, l'inclinaison éventuelle et la numérotation des pieux.
- les cotes de raccourcissement

L'entrepreneur **tiend** en outre un registre dans lequel les éléments suivants sont consignés :

- la date du forage \_;
- le numéro du pieu, identique à celui indiqué sur le plan \_;
- le diamètre ou les dimensions transversales du pieu, y compris les armatures \_;
- le niveau de la pointe du pieu ou de sa base, après forage, par rapport au niveau de référence \_;
- le niveau supérieur du pieu après raccourcissement, par rapport au niveau de référence;
- la longueur utile du pieu. Pour les pieux coulés, la longueur utile est la différence entre le niveau de la tête du pieu après raccourcissement et le niveau inférieur de la bague de guidage, plus 1 m, afin de tenir compte de la base du pieu. La longueur est mesurée dans l'axe du pieu \_;
- les résultats des essais éventuellement effectués sur le pieu concerné \_;
- le volume de béton nécessaire pour former le pied et le fût.

L'entrepreneur avertit l'auteur de projet (par défaut) / l'ingénieur / le bureau d'étude / \*\*\* au moins 48 heures à l'avance (2 jours ouvrables) du démarrage des travaux de fondation sur pieux. Il apporte son entière collaboration au contrôle des travaux.

Les pieux sont exécutés après avoir comblé les caves et nivelé grossièrement le terrain au niveau approprié (prévoir une réserve suffisante pour l'arasement des têtes, **au moins**  $\geq 70$  (par défaut) / \*\*\* cm ).

Le plan des charges est joint aux documents d'adjudication. Le marché est à prix global (PG) sauf indications contraire du maître d'œuvre.

Tous les pieux sont indiqués sur le plan des fondations, avec mention de leur force portante, de leur emplacement et du niveau de décapage.

## Dimensionnement des pieux

L'entrepreneur justifie dans une note de calcul (établie en trois exemplaires) la section des pieux et leurs armatures; cette note est établie par le sous-traitant désigné pour l'exécution des pieux et signée par un ingénieur civil **;** **Cette** note de calcul est obligatoire. Cette dernière **doit être** conforme à l'**Eurocode 7** [NBN EN 1997-1] ainsi qu'**au** à la [Buildwise du CSTC : il s'agit des Directives pour l'application **Méthode de l'Eurocode 7 en Belgique – Partie 1 : dimensionnement géotechnique Rapport à l'état limite ultime de pieux sous charge axiale de compression**20].

Comme indiqué à la Section 7 "Fondations sur pieux" de l'Annexe nationale de l' **'Eurocode 7'** [NBN EN 1997-1 ANB] : "Le dimensionnement sur base de résultat d'essais de pénétration statique (CPT) **doit être** effectué selon la méthode décrite dans le la [Buildwise **rapport Méthode CSTC den° dimensionnement 12 Rapport**20]".

L'entrepreneur assume seul la responsabilité en ce qui concerne la force portante des pieux. Cette dernière est déterminée conformément aux conditions et aux coefficients de sécurité indiqués dans le [Buildwise **Méthode de dimensionnement Rapport 20**] de **du CSTC Buildwise**.

L'armature des pieux et donc le calcul de sa structure doit être conforme à la section 7.8 (Calcul de la structure des pieux) de l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1]. Les pieux ~~doivent être~~ sont bétonnés ~~jusqu'à au moins~~  $\geq 70$  (par défaut) / \*\*\* cm au-dessus de la face inférieure des semelles de fondation ; ~~cette~~. Cette longueur constitue la partie à araser ;. L'arasement même est prévu dans un article séparé.

## Recépage des têtes de pieux

Ce poste comprend le recépage de la tête des pieux jusqu'au niveau d'arasement indiqué sur les plans de l'ingénieur, y compris la mise à nu des armatures qui doivent être ancrées à nouveau.

Les travaux de décapage sont prévus dans le présent article. Les débris de béton sont évacués hors du chantier.

Chaque pieu est décapé jusqu'au niveau indiqué sur le plan de battage, c'est-à-dire que la tête est coupée ou préparée en fonction de la poursuite des travaux. Lorsque la tête est endommagée sous le niveau de décapage prévu, l'entrepreneur doit effectuer les réparations. Les têtes des pieux sont efficacement protégées contre les intempéries et les dégradations.

On veille à ce que les armatures qui dépassent ne soient pas coupées ou endommagées au cours du décapage du béton. Les armatures dégradées sont remplacées par des barres à forer et à ancrage chimique.

Les défauts sont réparés ou adaptés selon les indications de l'ingénieur et jusqu'à satisfaction (il n'est attribué aucun supplément ni décompte pour ces travaux).

## CONTRÔLES

### Contrôle de l'intégrité et de la force portante des pieux

L'auteur de projet peut spécifier des ~~essais~~essais de pieux préalables et des essais de contrôle (non destructifs) (voir 13.15 Essais sur pieux et micropieux).

#### Essais de contrôle non destructifs :

Le maître de l'ouvrage est libre de laisser effectuer des essais d'intégrité (non destructifs) sur les pieux (voir 13.15.3 Essais d'intégrité (non destructifs) du présent cahier des charges). Ces essais sont effectués par un laboratoire indépendant, agréé par les ministères compétents et approuvé par le maître de l'ouvrage.

Après l'exécution des pieux, l'ingénieur désigne 10 pieux sur lesquels les essais d'intégrité sont effectués. Si ces essais sont satisfaisants, il n'est pas nécessaire d'effectuer des essais supplémentaires.

Lorsque des irrégularités sont constatées et/ou que des doutes surgissent, l'ingénieur indique à nouveau 10 pieux qui sont testés (par essai d'intégrité non destructif), tandis que des propositions sont élaborées afin de résoudre les problèmes décelés. Si la deuxième série d'essais d'intégrité est concluante, il n'est pas nécessaire d'en effectuer d'autres. Par contre, si ces essais ne sont pas satisfaisants, tous les pieux sont testés et tous les pieux défectueux sont repérés.

Seul le prix des essais d'intégrité sur les 10 premiers pieux sont à charge du maître de l'ouvrage. Chaque pieu qui présente des rétrécissements est considéré comme inexistant. Dans ce cas, l'ingénieur adapte le système de fondation afin d'assurer la stabilité du bâtiment.

Tous les essais supplémentaires, les réparations, les changements au système de fondation, etc. faisant suite aux défauts constatés sont à charge de l'entrepreneur. Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de décider à tout moment de faire effectuer un essai de mise en charge non destructif.

Les pieux sur lesquels les essais d'intégrité doivent être effectués sont indiqués par le maître de l'ouvrage ou son représentant.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

## - Exécution

Si la [NIT 129, Procédés de fondations profondes et d'infrastructure.] reprend l'ensemble des systèmes décrits dans le présent chapitre 13.1, de nouvelles infofiches ou normes d'exécution ont été éditées depuis.

Voici l'ensemble des normes ou documents utiles à l'exécution des différents types de pieux:

### Pour l'exécution :

[NBN EN 12699, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux avec refoulement du sol]

[NBN EN 1536+A1, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés]

[NBN EN 12716, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Jet-grouting]

[NBN EN 14199, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux]

[Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20, Directives pour l'application de l'Eurocode 7 en Belgique selon la NBN EN 1997-1 ANB. Partie 1 : dimensionnement géotechnique à l'état limite ultime (ELU) de pieux et de micropieux sous charge axiale à partir d'essais de pénétration statique (CPT).]

### Pour le design :

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NBN EN 1997-1 ANB, Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales - Annexe nationale]-

[Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20, Directives pour l'application de l'Eurocode 7 en Belgique selon la NBN EN 1997-1 ANB. Partie 1 : dimensionnement géotechnique à l'état limite ultime (ELU) de pieux et de micropieux sous charge axiale à partir d'essais de pénétration statique (CPT).]

### Pour le contrôle :

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NBN EN 1997-1 ANB, Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales - Annexe nationale]

[ISSMFE 1985, ISSMFE Subcommittee on Field and Laboratory Testing - Suggested Method - Axial Pile Loading Test - Part. 1 : Static Loading, Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, Vol. 8, N° 2, June 1985, pp. 79-90. Document ASTM.]

[ERTC3-Pieux, F. De Cock, C. Legrand and N. Huybrechts. Axial Static Pile Load Test (ASPLT) in compression or in tension. Recommendations from ERTC3-Piles, ISSMGE Subcommittee. Proceedings of the XIIIth European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. 25-28th August 2003, Prague, Czech Republic, Vol. III, pp. 717-741.]

[prNEN EN ISO 22477-1, Géotechnique – Essais des structures géotechniques. / Partie 1 : Essais de pieux - Essai de chargement statique sur pieu en compression]

[ASTM D 4945, Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Deep Foundations]

[Guide LCPC, Guide technique du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) - Techniques et méthodes - Contrôle de l'intégrité des éléments de fondations profondes de structures de génie civil et de bâtiment - Pieux forés, barrettes et parois moulées - Méthodes d'auscultation.]

[NF P 94-160-1, Auscultation d'un élément de fondation : méthode par transparence]

[NF P 94-160-2, Auscultation d'un élément de fondation : méthode par réflexion]

[CUR Aanbeveling 109, CUR-Aanbeveling 109 - Akoestisch doormeten van betonnen funderingspalen]

[NF P 94-160-3, Auscultation d'un élément de fondation : méthode sismique parallèle]

[NF P 94-160-4, Auscultation d'un élément de fondation : méthode par impédance]

## 13.11 Fondations sur pieux préfabriqués en béton

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

L'exécution des pieux préfabriqués en béton doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement de ces pieux doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.12.1a Pieux tubés battus - ouverts

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Exécution

L'exécution des pieux tubés battus ouverts doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés battus ouverts doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie II : Pieux avec peu de refoulement ou décompression de sol.

### 13.12.1b Pieux tubés battus - fermés à la base

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Exécution

L'exécution des pieux tubés battus fermés à la base doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés battus fermés à la base doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.12.2a Pieux tubés vérinés - ouverts

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Exécution

L'exécution des pieux tubés vérinés ouverts doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés vérinés ouverts doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] du CSTC (2009) en considérant les pieux de catégorie II : Pieux avec peu de refoulement ou décompression de sol.

### 13.12.2b Pieux tubés vérinés - fermés à la base

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Exécution

L'exécution des pieux tubés vérinés fermés à la base doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés vérinés fermés à la base doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] du CSTC (2009) en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.12.3a Pieux tubés vibrés - ouverts

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

##### - Exécution

L'exécution des pieux tubés vibrés ouverts doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés vibrés ouverts doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie II : Pieux avec peu de refoulement ou décompression de sol.

### 13.12.3b Pieux tubés vibrés - fermés à la base

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

##### - Exécution

L'exécution des pieux tubés vibrés fermés à la base doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés vibrés fermés à la base doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.12.4a Pieux tubés vissés - fermés à la base

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

##### - Exécution

L'exécution des pieux tubés vissés fermés à la base doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux tubés vissés fermés à la base doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.13.1 Pieux battus moulés dans le sol

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

L'exécution des pieux battus moulés dans le sol doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux battus moulés dans le sol doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.13.2 Pieux vérinés moulés dans le sol

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

L'exécution des pieux vérinés moulés dans le sol doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux vérinés moulés dans le sol doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.13.3 Pieux vibrés moulés dans le sol

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

L'exécution des pieux vibrés moulés dans le sol doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux vibrés moulés dans le sol doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.13.4a Pieux vissés moulés dans le sol à refoulement

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

##### - Exécution

L'exécution des pieux vissés moulés dans le sol à refoulement doit être conforme à la norme [NBN EN 12699] concernant l'exécution de pieux avec refoulement de sol.

Le dimensionnement des pieux vissés moulés dans le sol à refoulement doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie I : Pieux à refoulement.

### 13.13.4b Pieux vissés moulés dans le sol à tarière continue

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

##### - Exécution

L'exécution des pieux vissés moulés dans le sol à tarière continue doit être conforme à la norme [NBN EN 1536+A1] concernant l'exécution des pieux forés.

Le dimensionnement des pieux vissés moulés dans le sol à tarière continue doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie III : Pieux avec enlèvement de sol.

Il est à noter que les pieux vissés moulés dans le sol à tarière continue présentant un tube central de grand diamètre et de petites hélices / un dispositif visant à limiter la décompression du sol peuvent être traité en considérant la catégorie II du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20]: pieux avec peu de refoulement ou décompression du sol.

### 13.13.5 Pieux forés moulés dans le sol

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

L'exécution des pieux forés moulés dans le sol doit être conforme à la norme [NBN EN 1536+A1] concernant l'exécution des pieux forés.

Le dimensionnement des pieux forés moulés dans le sol doit être réalisé à l'aide du [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 20] en considérant les pieux de catégorie III : Pieux avec enlèvement de sol.

## 13.14 Fondations sur micropieux

### MATÉRIAUX

Le scellement est réalisé au moyen d'un coulis fortement dosé en ciment (minimum  $\geq 1200$  kg de ciment par  $m^3$ ) et accompagné de divers additifs laissés à l'appréciation (et sous la responsabilité) de l'Entreprise.

L'armature est constituée par une (ou des) barre en acier (nuance minimale : 500/550) ou par un tube en acier.

L'extrémité supérieure de l'armature est aménagée afin d'être intégrée à la fondation de l'ouvrage. Le dispositif d'attache entre le micropieu et la fondation de l'ouvrage est incluse dans le présent poste.

## 13.15 Essais sur pieux et micropieux

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

##### Essais sur pieux

Les essais sur pieux doivent être réalisés conformément à la *section 7.5 Essais de chargement de pieux* de l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1]. La [NBN EN 1997-1] spécifie les circonstances pour lesquelles des essais de pieux doivent être réalisés.

La section 7.5.2 de la [NBN EN 1997-1] traite des essais de chargement statique avec des indications concernant : la procédure de chargement (*section 7.5.2.1*), les essais préalables (*section 7.5.2.2*) et les essais de contrôle (*section 7.5.2.3*). Les essais de chargement dynamique sont repris à la *section 7.5.3*.

Pour les essais préalables, il est à noter que le nombre d'essais de pieux a une influence directe sur le design, en particulier au travers du facteur  $\xi$  pour définir la capacité portante caractéristique comme une fonction du nombre d'essais de chargement (voir *section 7.6.2.2 Portance ultime déduite d'essais de chargement statique* de l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1]).

##### Procédure d'essai de chargement de pieu

Pour la procédure d'essai de chargement de pieu, l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1] fait référence à la méthode de l'ASTM, référencée : [ISSMFE 1985]. Le document [ISSMFE 1985] donne plus d'indications sur l'emplacement des pieux d'essai, le nombre de pieux à tester et les circonstances dans lesquelles des essais doivent être réalisés. L'utilisation de pieux de l'ouvrage pour les tests est discutée. Le dispositif de réaction est pris en compte et la distance entre le pieu d'essai et ce dispositif discutée.

Il est à noter que la référence [ISSMFE 1985] a été retravaillée et à donner lieu à un second article : [ERTC3-Pieux]. Cette référence décrit la pratique Européenne relative à la conception de pieux sous charge axiale. L'[ERTC3-Pieux] contient des informations sur la préparation, l'exécution, le rapportage et l'évaluation de l'essai de chargement statique de pieux sous compression et traction axiale. Le nombre de pieux d'essai et le dispositif de réaction sont à nouveau critiqués.

Les deux documents précédents [ISSMFE 1985] et [ERTC3-Pieux] ont donné lieu à la rédaction de la norme [prNEN EN ISO 22477-1] qu'il convient de suivre pour la réalisation d'essais de chargement statique sur pieux.

Il est à noter que le seul document référé dans l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1] est l'article de l'ISSMFE tel que référé [ISSMFE 1985].

Pour la procédure d'essai de chargement dynamique de pieux, l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1] se réfère à la norme [ASTM D 4945].

L'auteur de projet, l'ingénieur en stabilité et l'entrepreneur peuvent aussi se référer à la norme

- [NF P 94-150-1] pour les essais statiques de pieu sous chargement axial en compression ;
- [NF P 94-150-2] pour les essais statiques de pieu sous chargement axial en traction ;
- [NF P 94-151] pour les essais statiques de pieu isolé sous effort transversal.

##### Essais sur micropieux

Les essais sur micropieux doivent être réalisés conformément à la *section 9.3 Essais de micropieux* de la norme [NBN EN 14199].

La *section 9.3.2* de la norme [NBN EN 14199] décrit les essais de chargement statique sur micropieux, elle ~~traite~~ des essais préalables et des essais réalisés sur des micropieux de l'ouvrage (essais de contrôle). Le nombre d'éléments à tester et la méthode de test sont spécifiés pour les essais préalables et les essais de contrôle en fonction du type de chargement (en compression ou en traction).

La *section 9.3.3* de la norme [NBN EN 14199] traite des essais de chargement dynamique et des essais d'intégrité sur micropieux.

#### Essais d'intégrité (non destructifs)

Se référer à l'13.15.3 Essais d'intégrité (non destructifs) du présent cahier des charges.

### 13.15.3 Essais d'intégrité (non destructifs)

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

Pour les essais d'intégrité (non destructifs), les acteurs du projet se réfèrent au Guide technique du LCPC: Contrôle de l'intégrité des éléments de fondations profondes de structures de génie civil et de bâtiment - Pieux forés, barrettes et parois moulées - Méthodes d'auscultation [Guide LCPC].

- Pour réaliser l'auscultation d'un élément de fondation via la méthode par transparence, on utilise la norme [NF P 94-160-1]
- Pour réaliser l'auscultation d'un élément de fondation via la méthode par réflexion, on utilise soit la norme [NF P 94-160-2], soit le document du CUR Bouw & Infra [CUR Aanbeveling 109]
- Pour réaliser l'auscultation d'un élément de fondation via la méthode sismique parallèle, on utilise la norme [NF P 94-160-3]
- Pour réaliser l'auscultation d'un élément de fondation via la méthode par impédance, on utilise la norme [NF P 94-160-4]
- Pour réaliser l'auscultation d'un élément de fondation via la méthode par diffusion nucléaire à rayonnement gamma, on utilise la norme [XP P 94-160-5]

### 13.41.1 Radiers sur terre-plein en béton armé

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la mise en œuvre de fondations en radier de béton de centrale armé et éventuellement poli conçues pour répartir les charges et les surcharges de la superstructure et de l'infrastructure sur l'ensemble de la surface d'assise.

Elles sont constituées d'une dalle en béton armé coulé sur place permettant d'assurer une répartition des charges et des surcharges afin d'obtenir une pression au sol aussi réduite que possible lorsque sa compressibilité et sa résistance admissible sont très faibles.

Ce chapitre comprend notamment :

- les éventuels coffrages périphériques et les travaux de décoffrage ;
- les réservations prescrites ;
- la fourniture et la pose des armatures, y compris les équipements et accessoires (ligatures, écarteurs, etc...) pour la pose et la fixation ;
- la fourniture et la mise en œuvre du béton de centrale ;
- l'égalisation de la face supérieure, suivant le degré de finition imposé ;
- l'exécution des joints de séparation et de répartition ;
- l'éventuelle protection des surfaces bétonnées lorsque les conditions météorologiques sont défavorables ;
- l'étanchéité contre l'humidité.

#### MATÉRIAUX

- Les coffrages sont conformes aux prescriptions du 22.53 Coffrages
- Le béton est conforme aux prescriptions du 22 Superstructures en béton.
- Les treillis et barres d'armatures en acier sont conformes aux prescriptions du 22.51 Armatures pour béton.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le dimensionnement et la mise en œuvre des éléments sont conformes à la [NBN EN 1992-1-1 ANB] et déterminés d'après l'étude de stabilité.

Les éventuels coffrages périphériques sont exécutés conformément aux prescriptions de l'étude de stabilité à l'aide de planches non rabotées ou de panneaux en bois de pin (ou matériau équivalent). Les coffrages sont suffisamment étanches pour empêcher l'écoulement du lait de ciment. Tous les moyens nécessaires pour éviter la déformation hors tolérance des coffrages sont obligatoires (voir également 22.53 Coffrages).

Réservations / traversées : l'emplacement des réservations est indiqué par l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité.

Ponts thermiques / isolation thermique : voir 15.4 Isolation.

Joints de dilatation et/ou de retrait : suivant les plans et les prescriptions de l'étude de stabilité (voir également 22.6 Réalisation de joints)

### Béton

Coulage du béton : suivant prescriptions du 22 Superstructures en béton

Le béton est coulé, vibré et compacté de manière à éviter la formation de cavités. La face supérieure du béton fraîchement coulé est lissée à la règle.

Lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (pluies, gel ou ensoleillement), l'entrepreneur prévoit toutes les protections nécessaires.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

[NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)]

### - Exécution

[NIT 147, Fondations de maisons. Guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.]

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

### 13.41.1a Radiers sur terre-plein en béton armé

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la confection des fondations en radier dont les phases de coffrage, de ferrailage et de bétonnage sont réalisées sur chantier.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

#### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

- Classe de résistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / C25/30 / C30/37 / \*\*\*
- Classe d'environnement : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / E0 / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+\*\*\* / EA2+\*\*\* / EA3+\*\*\* / \*\*\*
- Classe de consistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / S20 / S70 / S120 / S180 / S210
- Classe d'affaissement : S1 / S2 / S3 / S4 / S5 / \*\*\*
- Granulométrie maximale : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 / \*\*\* mm
- Caractéristique optionnelle du ciment : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / Ciment portland SR 0 (Sulfate resisting) / SR 3 (Sulfate resisting) / LA (Low Heat) / HES (High Early Strength) / Ciment composé HSR (High sulfate resisting) / LA (Low Alcalis) répondant à la norme NBN EN 197-5
- Prévention réaction alcali-silice : PREV 1 / PREV 2 (par défaut) / PREV 3

### Armatures

- Treillis : acier BE 500 S (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-302].
- Armatures principales : barres à adhérence améliorée acier BE 400 S (par défaut) / \*\*\*.
- Acier pour les étriers : DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S

### - Finitions

- Surface du béton : légèrement rugueuse (lissé à la règle) (par défaut) / \*\*\*
- Les arêtes saillantes des éléments en béton sont vives (par défaut) / chanfreinées / \*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le dimensionnement des radiers et des armatures sont déterminés d'après l'étude de stabilité annexée aux documents du marché / à charge de l'entrepreneur.

Isolation contre l'humidité : sur le fond de coffre, une couche de sable rude d'une épaisseur  $\geq$  à 5 (par défaut) / \*\*\* cm est préalablement mise en œuvre avant de placer une couche d'étanchéité composée d'une feuille de polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur (par défaut) / \*\*\* (voir également : 15.1 Etanchéisations aux matières liquides).

### Béton

Le décoffrage ne peut avoir lieu avant le nombre de jours fixé dans les directives du bureau d'études (par défaut) / \*\*\* jours après le coulage du béton.

### Armatures

Les armatures sont placées conformément aux prescriptions de l'étude de stabilité.

Les treillis d'armatures sont placés avec un recouvrement  $\geq$  à 2 (par défaut) / \*\*\* mailles entières dans les deux sens et sont liaisonnées aux angles.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>3</sup>

### - code de mesurage:

Volume net, y compris l'éventuel coffrage et l'isolation contre l'humidité.

Armatures métrées séparément (par défaut) / comprises.

**(soit par défaut)**

1. Métrées séparément dans le 22.51.1 Barres d'armatures pour béton et le 22.51.2 Treillis et panneaux d'armatures préfabriqués.

(soit)

2. Comprises dans le prix unitaire.

- **nature du marché:**

QP (par défaut) / QF

(soit par défaut)

1. QP

(soit)

2. QF

### 13.41.1d Radiers sur terre-plein en béton de fibres d'acier lissé à l'hélicoptère

#### DESCRIPTION

- **Définition / Comprend**

Il s'agit de la confection des fondations en radier de béton lissé renforcé de fibres d'acier dont les phases de coffrage, de bétonnage et de traitements de finition sont réalisées sur chantier.

#### MATÉRIAUX

- **Caractéristiques générales**

##### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).
- Classe de résistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / C25/30 / C30/37 / \*\*\*
- Classe d'environnement : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / E0 / EI / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+\*\*\* / EA2+\*\*\* / EA3+\*\*\* / \*\*\*
- Classe de consistance : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\*
- Classe d'affaissement : S1 / S2 / S3 / S4 / S5 / \*\*\*
- Granulométrie maximale : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 / \*\*\*mm
- Prévention réaction alcali-silice : PREV 1 / PREV 2 (par défaut) / PREV 3
- Caractéristique optionnelle du ciment : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / Ciment portland SR 0 (Sulfate resisting) / SR 3 (Sulfate resisting) / LA (Low Heat) / HES (High Early Strength) / Ciment composé HSR (Hight sulfate resisting) / LA (Low Alcalis) répondant à la norme [NBN EN 197-5].

##### Fibres

Il s'agit d'éléments métalliques droits ou déformés incorporés dans le béton dont la forme et/ou la structure de surface assure un ancrage mécanique dans le béton durci (voir également 22.51.3a Fibres d'acier de renforcement de béton).

- Composition : acier inoxydable (par défaut) / acier / acier galvanisé.
- Pourcentage de fibres : suivant les prescriptions de l'étude de stabilité (par défaut) / \*\*\* kg par m<sup>3</sup> de béton.
- Résistance caractéristique à la traction des fibres :  $\geq 1000$  MPa.
- Les dimensions nominales des fibres d'acier sont déterminées par le fabricant en fonction des performances à atteindre définies par l'étude de stabilité :
  - diamètre nominal (d) compris entre 0,40 et 1,00 mm.
  - longueur nominale (l) comprise entre 30 et 80 mm.
  - rapport l/d supérieur à 60.

- Les fibres d'acier satisfont aux prescriptions de la [NBN EN 14889-1] et disposent d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## - Finitions

- Surface du béton : semi-poli (légère rugosité de surface) (par défaut) / poli-brillant / \*\*\*
- Les arêtes saillantes des éléments en béton sont vives (par défaut) / chanfreinées / \*\*\*
- Traitement de la couche d'usure : néant (par défaut) / mélange sec / \*\*\*.

### (soit par défaut)

Néant : pas d'application

### (soit)

Mélange sec : composé de deux parts en masse de granulats fins (quartz (par défaut) / granite / basalte / porphyre / \*\*\*) et d'une part en masse de ciment.

### (soit)

\*\*\*

- Couleur : pas de traitement (ton béton naturel) (par défaut) / gris clair / gris foncé / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le dimensionnement des radiers et le pourcentage de fibres à incorporer dans le béton sont déterminés d'après l'étude de stabilité annexée aux documents du marché / à charge de l'entrepreneur.

Isolation contre l'humidité : sur le fond de coffre, une couche de sable rude d'une épaisseur  $\geq$  à 5 (par défaut) / \*\*\* cm est préalablement mise en œuvre avant de placer une couche d'étanchéité composée d'une feuille de polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur (par défaut) / \*\*\* (voir également : 15.1 Etanchéisations aux matières liquides).

### Béton

Le décoffrage n'a pas lieu avant le nombre de jours fixé dans les directives du bureau d'études (par défaut) / \*\*\* jours après le coulage du béton.

### Armatures

Les armatures sont incorporées de manière homogène lors de la fabrication du béton.

### Traitement de finition à l'hélicoptère

Le traitement de finition réalisé en deux phases débute dès que le béton a suffisamment durci pour être parcouru sans subir de déformations exagérées et que l'éventuelle eau de ressuage restante a été éliminée.

Il est fait usage d'hélicoptères utilisés dans différentes configurations (avec ou sans plaque inférieure, avec lamelles inclinées, etc...) en fonction de la phase et du comportement du sol en béton.

- 1ère phase « talochage » : ce traitement consiste à uniformiser la couche superficielle. Les granulats à la surface sont en même temps recouverts d'une fine couche de mortier et les éventuelles imperfections déjà présentes (fissuration de retrait plastique, petits cratères...) sont éliminées. Pour effectuer cette phase, la surface du béton garde donc une certaine plasticité. L'apport d'eau à la surface n'est pas autorisé.
- 2ème phase : « polissage » : durant cette phase, la surface du béton est talochée, fermée et rendue brillante jusqu'à obtention de la finition prescrite. Pour obtenir le résultat voulu, une légère aspersion d'eau en surface est autorisée.

Aux endroits inaccessibles aux hélicoptères (au droit des murs, des colonnes, etc...), la finition de surface est réalisée manuellement de manière à amoindrir l'inévitable différence d'aspect et de texture.

### Couche d'usure

En cas de traitement de la couche d'usure par mélange sec (voir sous-rubrique Finitions), ce dernier est dispersé uniformément sur la surface de béton pendant le talochage et est incorporé à la couche superficielle durant le passage suivant avec l'hélicoptère. Pour des surfaces plus grandes, des chariots d'épandage sont autorisés.

En cas de finition colorée (voir sous-rubrique Finitions), le mélange est dispersé uniformément sur la surface de béton pendant le talochage et est incorporé à la couche superficielle durant le passage suivant avec l'hélicoptère. Le dosage est conforme aux prescriptions du fabricant mentionnées dans la fiche technique accompagnant le produit et  $\leq 10$  % de la masse de ciment.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 14889-1, Fibres pour béton - Partie 1 : Fibres d'acier - Définitions, spécifications et conformité]

[NBN EN 14651+A1, Méthode d'essai du béton de fibres métalliques - Mesurage de la résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité (LOP), résistance résiduelle)]

[FIB Model Code 2010, Model Code for Concrete Structures 2010]

### - Exécution

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

[NBN B 15-400, Exécution des structures en béton - Supplément national à la NBN EN 13670:2010]

[NIT 267, Sols intérieurs en béton (révision de la NIT 204)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>3</sup>

### - code de mesurage:

Volume net éventuellement ventilé selon le pourcentage de fibres à incorporer et le type de finition, y compris l'éventuel coffrage et l'isolation contre l'humidité. Les fibres d'armature sont comprises dans le prix unitaire.

### - nature du marché:

QP (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. QP

**(soit)**

2. QF

## AIDE

La corrosion superficielle des fibres métalliques proches de la surface n'a aucune influence sur le comportement mécanique de la structure. Cependant, il est préférable dans ce cadre de radier laissé apparent de choisir des fibres inoxydables pour réduire le risque d'apparition de rouille à la surface du radier.

En extérieur, les surfaces finies à l'hélicoptère sont généralement moins durables. De ce fait, la rugosité reste suffisante après le polissage et une finition «poli-miroir» n'est dès lors pas permise. Il n'est pas non plus permis de réaliser une finition à l'aide d'une couche d'usure poudrée.

## 13.6 Fosses enterrées préfabriquées

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Conformément au cahier spécial des charges établi par l'ingénieur en stabilité.

Le travail comprend notamment :

- les prestations et travaux préparatoires ;
- les fouilles et la protection de celles-ci ;
- l'évacuation du produit des fouilles ;
- le rabaissement si nécessaire de la nappe phréatique ainsi que l'évacuation des eaux de surface vers une voie d'évacuation adaptée (canalisée ; apte à recevoir ce type d'effluent ; ...)
- les fondations autres que les radiers ;
- la cave et les équipements selon la description ;
- les percements selon la description ;
- les raccordements étanches aux constructions, conduites et canalisations qui s'y rapportent ;
- les moyens de protection ;
- le nettoyage en fin de chantier.

L'évacuation et la gestion du produit des fouilles est décrit au 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables et suivants.

Les radiers et dalles de béton complémentaires sont compris si nécessaire au 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

La boucle de terre éventuelle (placée avant la pose de la cave) est comprise au 72.25 Equipements - systèmes de détection d'incendie, gaz, intrusion et systèmes d'alarme vocal et suivants.

Les protections éventuelles contre l'humidité sont comprises au 15 Etanchéisations et isolations et suivants.

Le drainage éventuel est compris dans l'élément 17.2 Drainages et systèmes d'infiltration et de rétention des eaux de pluie et suivants.

Les remblais sont compris au 11.3 Remblais et travaux connexes et travaux et suivants.

Livraison, stockage, manutention, fournitures, mise en œuvre et raccordements sont toujours conformes à la documentation technique qui accompagne le produit.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour protéger l'appareil préfabriqué du gel.

Tous les travaux sont effectués à sec. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires (lestage provisoire, remplissage d'eau, fixation, ...), conformément aux instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit, pour éviter une remontée de la cave.

Avant la pose, l'auteur de projet indique l'emplacement et les niveaux à réaliser.

L'entrepreneur vérifie les différentes indications fournies. Il fait part de ses remarques avant d'entreprendre l'exécution. Il veille à l'accessibilité du chantier.

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des caves permettent l'exécution sans contrainte de l'appareil préfabriqué et du reste de l'ouvrage.

L'appareil préfabriqué est posé parfaitement de niveau. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires pour réaliser un travail précis.

#### 13.63.1a Caves portantes préfabriquées en béton armé

### DESCRIPTION

## - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de caves préfabriquées en béton armé autoplaçant. Ces caves possèdent une certaine capacité portante.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Une cave préfabriquée se compose d'une dalle de sol et de parois verticales indissociables.

Elle est livrée avec / sans couvercle préfabriqué.

Dans le cas d'un couvercle préfabriqué, le bétonnage complémentaire éventuel est compris au 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

Lorsque la cave est livrée sans couvercle préfabriqué, la dalle de couverture en béton armé est comprise au 22.15.1 Planchers en béton coulé en place et suivants.

La cave et le couvercle préfabriqué éventuel sont équipés d'anneaux d'arrimage.

Tous les éléments préfabriqués sont réalisés par un fabricant spécialisé dans ce domaine. L'ensemble est livré prêt à l'emploi.

### Béton (éléments préfabriqués) :

Les différents éléments préfabriqués sont réalisés à l'aide de béton armé autoplaçant.

Il répond aux prescriptions des normes [NBN EN 206:2013+A2], [NBN B 15-001]

- Classe de résistance : C 45/55 (par défaut) / \*\*\*
- Domaine d'utilisation : BA
- Classe d'environnement : EE3+EA2 (par défaut) / \*\*\* selon [NBN B 15-001]
- Classe d'exposition : XC4-XF1-XA2 (par défaut) / \*\*\* selon [NBN EN 206-1]
- Résistance à l'absorption d'eau : WAI (0,45) (par défaut) / \*\*\* selon [NBN B 15-001]
- Classe d'étanchéité : 2 - la surface ne peut pas présenter de taches (par défaut) / \*\*\* selon la norme [NBN EN 1992-3]

### Cave :

- Dimensions intérieures : selon les plans (par défaut) / 260 x 230 / 300 x 230 / 400 x 230 / 500 x 230 / 400 x 300 / 500 x 300 / 600 x 300 / \*\*\* cm.
- Hauteur intérieure : selon les plans (par défaut) / 200 / 210 / 220 / 230 / 240 / 250 / 260 / 270 / \*\*\* cm.
- Epaisseur des parois : selon la note de calcul du bureau d'étude ou du fabricant (par défaut) / selon la documentation technique qui accompagne le produit et en fonction des dimensions de la cave / \*\*\*
- Poids : selon la documentation technique qui accompagne le produit et en fonction des dimensions de la cave (par défaut) / \*\*\*
- Sommet des parois verticales :
  - Modèle standard selon la documentation technique qui accompagne le produit (par défaut) / selon la note de calcul du bureau d'étude ou du fabricant / \*\*\*
  - Armatures d'attente : avec (par défaut) / sans / selon la note de calcul du bureau d'étude ou du fabricant / \*\*\*

### Couvercle préfabriqué :

- Modèle standard (par défaut) / renforcé / \*\*\*.
  - Dimensions (Long. / Larg. / Epaisseur) : selon la documentation technique qui accompagne le produit et en fonction des dimensions de la cave (par défaut) / couvercle adapté, selon indications aux plans / \*\*\*
  - Poids : selon la documentation technique qui accompagne le produit et en fonction des dimensions de la cave (par défaut) / \*\*\*
- Il est équipé d'une ouverture destinée à recevoir : un escalier (par défaut) / \*\*\*.

- Dimensions intérieures de l'ouverture finie : selon les plans (par défaut) / 80 x 180 / 80 x 200 / \*\*\* cm.
- Position de l'ouverture : selon les plans (par défaut) / dans l'un des 4 coins : Coté Long Gauche / Coté Long Droit / Coté Court Gauche / Coté Court Droit / \*\*\*.

L'étanchéité entre les parois verticales de la cave et le couvercle préfabriqué est assurée par un joint butyl monté en usine (par défaut) / \*\*\*

#### **Percements :**

Ils sont destinés : à la ventilation de la cave (par défaut) / au passage de câbles / \*\*\*

- Nombre : selon indications aux plans (par défaut) / 2 / 3 / 4 / \*\*\* pièces
- Emplacement : selon indications aux plans (par défaut) / \*\*\*
- Diamètre nominal (DN) : selon indications aux plans (par défaut) / 32 / 50 / 75 / 90 / 110 / 125 / 160 / 200 / \*\*\* mm

Ils sont (par défaut) / ne sont pas équipés de manchon à emboîter pour tuyau PVC.

Lorsqu'il s'agit de la ventilation de la cave, les gaines raccordées à ces orifices sont comprises au 21.44.1 Eléments de ventilation et suivants.

#### **- Finitions**

Béton brut pour l'ensemble.

Les faces verticales intérieures sont droites.

Les faces intérieures ont une finition lisse.

#### **EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

##### **- Prescriptions générales**

##### **Fouilles :**

Les dimensions des fouilles permettent une pose facile et sans entrave. L'entrepreneur effectue les travaux d'étalement et d'étalement nécessaires afin d'éviter l'affaissement des parois de la fouille.

Dimensions de la fouille = dimensions de la cave + une surlargeur  $\geq$  à 50 (par défaut) / 60 / \*\*\* cm tout autour, selon PPSS et en fonction de la nature du sol.

##### **Assise - Fondation :**

Les fondations sont déterminées par l'ingénieur stabilité (par défaut) / l'auteur de projet / \*\*\*

Leur dimensionnement tient compte notamment des caractéristiques du sol, des dimensions et du poids propre de la cave, de toute charge supplémentaire, de la documentation technique qui accompagne le produit, ....

Aucun tassement ne peut influencer la construction.

Il est fait usage de : sable stabilisé (par défaut) / sable / béton de propreté / béton armé / \*\*\*

##### **(soit par défaut)**

Sable stabilisé : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 / 125 / 150 (par défaut) / \*\*\* kg pour 1 m<sup>3</sup>

##### **(soit)**

Sable : pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] (par défaut) / \*\*\*

##### **(soit)**

Béton de propreté : selon le 13.63.1a Caves portantes préfabriquées en béton armé et suivants.

##### **(soit)**

Béton armé : selon le 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

**(soit)**

\*\*\*

Dimensions (Lxl) = dimensions extérieures de la cave + une surlargeur  $\geq$  à 30 / 40 / 50 (par défaut) / \*\*\* cm tout autour

Epaisseur  $\geq$  à 10 / 15 (par défaut) / 20 / \*\*\* cm

**Percements - Raccordements - Etanchéité :**

Tous les percements sont réalisés : en usine, par le fabricant (par défaut) / par l'entrepreneur via carottage / \*\*\*.

Des percements réalisés par le fabricant sont toujours privilégiés.

Aucun percement n'est réalisé sans l'approbation préalable du fabricant (par défaut) / de l'auteur de projet / de l'ingénieur en stabilité.

Lorsqu'ils sont réalisés par l'entrepreneur, ils sont toujours conformes aux instructions techniques et de mise en œuvre qui accompagnent le produit. Aucun percement ne peut réduire les capacités de la paroi dans laquelle il se situe.

Les percements nécessaires dans les parois de la cave sont indiqués par l'auteur de projet.

L'entrepreneur met en œuvre tous les moyens nécessaires et durables pour rendre étanches les différentes traversées de parois et les différents raccords aux constructions adjacentes.

**Divers :**

L'entrepreneur prend soin de ne pas endommager les parois de la cave destinées à rester apparentes. Il met en œuvre toutes les mesures nécessaires : protections provisoires, organisation des travaux, ...

Pour la réception provisoire, les caves sont entièrement nettoyées.

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

**- Matériau**

[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]

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

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

pc

**- code de mesurage:**

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction des dimensions.

**- nature du marché:**

QF

**13.64.1a Chambres techniques préfabriquées en béton armé**

**DESCRIPTION**

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et de la pose de chambres techniques préfabriquées destinées à l'installation de compteurs, au passage de câbles et/ou de canalisations.

Les travaux comprennent les fondations, l'étanchéisation, la pose de la chambre, le couvercle et les remblais.

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs articles spécifiques, détaillés en section 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les chambres sont préfabriquées en béton armé étanche bien compacté renforcé de fibres et conformes aux normes [NBN EN 1917] et [NBN B 21-101]. Le béton est conforme au minimum aux prescriptions de la norme [NBN EN 13369].

Si le produit dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité, alors le béton est conforme à la norme européenne [NBN EN 206:2013+A2] et à son supplément [NBN B 15-001].

Les parois et le fond sont d'une seule pièce. Les parois sont calculées de façon à résister aux transports, à la pose et à la pression de service. Si elles ne résistent pas aux charges prescrites ou lorsque les charges réelles sont supérieures aux charges prévues, une dalle de répartition en béton armé est coulée.

- Dimensions internes : 120 x 120 (par défaut) / 100 x 100 / 150 x 75 / 155 x 155 / 230 x 120 / \*\*\* cm.
- Hauteur interne : 96 (par défaut) / 86 / 106 / 116 / 126 / 136 / 146 / \*\*\* cm.
- Epaisseur des parois  $\geq$  15 (par défaut) / \*\*\* cm.
- Résistance à la compression  $\geq$  à 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Classe de charge du trapillon et de son cadre : A15 / B125 / C250 / D400 / \*\*\* (suivant [NBN EN 124-2])
- Classe de résistance du béton : C 30/37 (avec entraîneur d'air) / C 35/45 / \*\*\*
- Classe d'exposition du béton : EE-3 / EE-4 / \*\*\*
- Couverture : cadre en béton approprié, convenant à l'intégration d'un couvercle, conformément au 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles et aux articles qui en découlent (par défaut) / plaque avec trou de visite et couvercle de diamètre  $\geq$  à 700 (par défaut) / \*\*\* mm avec anneau d'étanchéité en caoutchouc inclus / panneau de couverture plein avec anneau d'étanchéité en caoutchouc inclus / \*\*\*.
- Dispositifs de raccordement : \*\* manchons à emboîter PVC diamètre 110 / 125 / 160 mm (par défaut) / \*\* ouvertures pour tuyaux PVC diamètre 200 / 250 / 315 avec bague en caoutchouc / \*\* passe-câbles HSI 150 / \*\* passage d'étanchéité en PVC MHR coulée dia. 160 mm / \*\* manchons PVC sablé et coulé diamètre 110/125/160 mm / \*\* ouvertures diamètre 90 / 100 / 146 / 178 / 226 mm / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Après les fouilles, la chambre technique est posée sur une assise de sable stabilisé (par défaut) / dalle de fondation en béton.

**(soit par défaut)**

Assise de sable stabilisé :

- épaisseur  $\geq$  à 15 / \*\*\* cm dépassant des parois de 10 (par défaut) / \*\*\* cm des quatre côtés.

**(soit)**

Dalle de fondation en béton spécifiée selon les normes [NBN EN 206:2013+A2] et son complément national [NBN B 15-001].

- épaisseur  $\geq$  à 15 / \*\*\* cm dépassant des parois de 20 (par défaut) / \*\*\* cm des quatre côtés.
- classe de résistance C16/20

- classe de consistance S3 ou F3.
- classe d'environnement EE1 (pas de gel)
- treillis d'armature 150 / 150 / 8 mm.

Les parois en contact avec le sol sont revêtues de 2 couches d'émulsion bitumeuse à raison de 500 g/m<sup>2</sup> (soit un vernis activé au brai de houille ou au bitume à raison d'au moins 200 g/m<sup>2</sup> et par couche). Les deux couches sont de couleurs différentes.

Les chambres techniques sont terminées par un couvercle accessible (par défaut) / couvercle enterré.

**(soit par défaut)**

Couvercle accessible :

Les chambres techniques sont couronnées d'un cadre en béton approprié, convenant à l'intégration d'un couvercle, conformément au 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles et aux articles qui en découlent. Ces châssis de visite avec couvercles ne sont pas compris par défaut dans cet article.

**(soit)**

Couvercle enterré :

Les chambres techniques qui ne sont pas érigées jusqu'au niveau du sol sont recouvertes d'une dalle de béton armé avec ou sans trou de visite. Ces dalles sont comprises dans le prix du présent article.

Les remblais autour de la chambre technique sont exécutés à l'aide de terre provenant des déblais / sable pour béton maigre compacté selon [NBN EN 12620+A1] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m<sup>3</sup> de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1] / \*\*\*. Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]

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

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

pc

### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction des dimensions.

### - nature du marché:

QF

## AIDE

Classification des charges suivant la [NBN EN 124 série] :

- Classe A 15 (kN) minimum : zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
- Classe B 125 (kN) minimum : zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
- Classe C 250 (kN) minimum : zones longeant les voies de circulation et les trottoirs

- Classe D 400 (kN) minimum : voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes) et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.
- Classe E 600 (kN) minimum : zones imposant des charges à l'essieu élevées, par exemple docks, chaussées pour avions.
- Classe F 900 (kN) : zones imposant des charges à l'essieu particulièrement élevées, par exemple chaussées pour avions.

### 14.13.1a Murs emboués

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la réalisation d'un mur emboué, appelé communément paroi moulée.

Le travail comprend notamment :

- l'évacuation de décombres, démolition d'éventuelles fondations enterrées et remblayage au sable stabilisé ;
- la fourniture des matériaux nécessaires à la réalisation de la paroi moulée ;
- le creusement de la tranchée de la paroi moulée au moyen d'un grapin ;
- le remplissage de la tranchée au moyen d'un fluide stabilisateur (fluide de support) ;
- le nettoyage du fond de la tranchée et le renouvellement du fluide de support ;
- la gestion du fluide de support avant et après opération ;
- l'évacuation des terres et du fluide de support après opération ;
- l'introduction des cages d'armatures préfabriquées dans la tranchée ;
- le bétonnage de la tranchée au moyen d'un ou de plusieurs tubes plongeurs ;
- les travaux de recépage.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les fluides stabilisateurs (en ce compris les suspensions de bentonite, les solutions de polymères et les coulis auto-durcissant frais) sont conformes à la [NBN EN 1538+A1].

La bentonite utilisée dans les fluides de support ne contient pas de produits nocifs en quantités susceptibles d'attaquer les armatures ou le béton. La composition de la bentonite est indiquée sur le document de livraison. Conformément à la [NBN EN 1538+A1], des polymères peuvent être utilisés dans les fluides stabilisateurs ou en tant qu'additifs pour accroître l'efficacité rhéologique (par exemple leur ouvrabilité).

Les profilés de jointoiment installés entre les différents panneaux de la paroi moulée sont constitués d'éléments de coffrage en acier généralement dotés d'un ou deux joints en caoutchouc afin de garantir l'étanchéité à l'eau du raccord entre les panneaux successifs.

Les parois moulées sont réalisées en béton armé. Le béton des parois moulées est formulé de manière à minimiser toute ségrégation lors de sa mise en place, à faciliter l'écoulement autour des armatures et à obtenir un matériau durci dense et de faible perméabilité. Le béton satisfait aux exigences de résistance et de durabilité à l'état durci, ainsi qu'aux exigences de consistance à l'état frais.

Les caractéristiques spécifiques auxquelles le béton satisfait sont données dans la norme [NBN EN 206:2013+A2]. Le béton conserve son ouvrabilité pendant toute la durée du bétonnage. Les ciments utilisés pour les parois moulées sont répertoriés dans la [NBN EN 206:2013+A2] qui fournit également la teneur minimale en ciment. Le rapport eau/ciment, les granulats et les adjuvants sont conformes à la [NBN EN 206:2013+A2].

Les adjuvants peuvent aussi être des réducteurs d'eau/plastifiants, des super-réducteurs d'eau, des super-plastifiants et des retardateurs de prise.

Les cages d'armatures préfabriquées sont dans certains cas constituées d'une ou plusieurs parties. Les exigences liées aux cages d'armature en acier utilisées dans les parois moulées sont conformes à la [NBN EN 1538+A1].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

L'exécution est conforme à la [NBN EN 1538+A1] et à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.02].

La phasage de l'exécution est conforme à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.02].

Lors de l'exécution, le niveau de la nappe est conforme à la [NBN EN 1538+A1].

Les tolérances de positionnement des panneaux de paroi moulée sont conformes à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.02].

Les tolérances de positionnement des cages d'armatures installées dans les parois moulées sont conformes à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.02].

L'enrobage des armatures est conforme à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.02].

### - Échantillons

Les spécifications liées à l'échantillonnage et essai sur site sont données dans la [NBN EN 1538+A1].

## CONTRÔLES PARTICULIERS

Le contrôle et la surveillance de l'exécution sont réalisés conformément à la norme [NBN EN 1538+A1].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

[NBN EN 1538+A1, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Parois moulées]

[EFFC/DFI Tube plongeur, Guide du Béton de Fondations Profondes Mis en Oeuvre au Tube Plongeur]

### - Exécution

[NBN EN 1538+A1, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Parois moulées]

[Buildwise Pathologie Infofiche 70.02, Exécution des parois moulées.]

[Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 23, CROW-CUR Rapport 231 - Handboek Diepwanden.]

## MESURAGE

~~Selon le cahier des charges établi par l'ingénieur.~~

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>3</sup>

#### (soit par défaut)

1. 2. m<sup>2</sup>

#### (soit)

3. 4. m<sup>3</sup>

### - code de mesurage:

La terminologie utilisée pour la définition des dimensions et la description des panneaux est indiquée dans la norme [NBN EN 1538+A1].

Surface nette, tout compris (par défaut) / Surface nette, cages séparées / Volume, tout compris / Volume, cages séparées

**(soit par défaut)**

1. Surface nette, tout compris : surface de la paroi moulée y compris les cages d'armatures.

**(soit)**

2. Surface nette, cages d'armatures séparément : surface de la paroi moulée. Les aciers sont métrés séparément dans le 22.51 Armatures pour béton.

**(soit)**

3. Volume, tout compris : volume de la paroi moulée y compris les cages d'armatures.

**(soit)**

4. Volume, cages d'armatures séparément : volume de la paroi moulée. Les aciers sont métrés séparément dans le 22.51 Armatures pour béton.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1. 2. 3. 4. QF

**(soit)**

1. 2. 3. 4. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

## 14.14.1a Rideaux de palplanches

### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Les travaux comprennent :

- la fourniture de palplanches en acier ;
- la mise en place d'un rideau de palplanches en acier ;
- la fourniture et l'utilisation du matériel nécessaire à l'installation des palplanches en acier : le power pack, le(s) marteau(x) hydrauliques, le(s) vibreur(s) de vibrofonçage...;
- la grue pour manipuler le marteau ou le vibreur ;
- les éventuelles poutres guide pour le guidage des palplanches dans le sol pendant l'installation.

Un rideau de palplanches en acier est composé de plusieurs palplanches en acier profilées (en U ou en Z) qui sont utilisées lorsque dans la pression sol de l'eau reliées de entre la nappe aquatique moyen est d'une permanente serrure.

### MATÉRIAUX

**- Caractéristiques générales**

Les palplanches en acier à installer sont conformes aux normes [NBN EN 10248-1], [NBN EN 10248-2], [NBN EN 10249-1], [NBN EN 10249-2] et [NBN EN 10079].

Si des connecteurs sont utilisés entre palplanches, les connecteurs sont conformes aux normes [NBN EN 10248-1] et [NBN EN 10248-2].

Les tolérances admissibles pour la forme et les mesures des palplanches sont fixées dans les normes [NBN EN 10248-2] et [NBN EN 10249-2].

Le dimensionnement d'un rideau de palplanches est conforme aux principes de la norme [NBN EN 1997-1].

**Aspects environnementaux :**

Le vibrofonçage ou le battage des palplanches est réalisé à une distance suffisante des constructions existantes. Les palplanches sont placées dans le sol par vibration à basse fréquence ou à haute fréquence.

Les vibrations à haute fréquence (> 30 Hz) se traduisent généralement par des niveaux de vibrations plus faibles dans l'environnement. C'est pourquoi des vibrateurs à haute fréquence dotés de masselottes excentrées variables ont été mis au point, en vue d'éviter les nuisances vibratoires importantes que le passage aux basses fréquences (lors du démarrage ou de l'arrêt notamment) pourrait créer.

L'éventuel tassement du sol environnant sous l'effet des vibrations doit être pris en compte durant le dimensionnement (en considérant par exemple, l'effet des vibrations sur un sable saturé).

Lorsque les palplanches sont battues ou vibrofoncées dans un rayon  $\leq 20$  m autour de bâtiments, d'installations ou de conduites sensibles aux vibrations, des vibrateurs à haute fréquence dotés de masselottes excentrées variables sont utilisés et des mesures vibratoires sont réalisées. Ce suivi vibratoire est donc obligatoirement réalisé dans le cas où des ouvrages ou des bâtiments anciens en maçonnerie se trouvent à moins de 20 mètres des palplanches à installer.

Le risque de dégâts aux bâtiments existants et la sensibilité des bâtiments aux vibrations sont déterminés selon les indications de la [DIN 4150] comme expliqué dans le [Buildwise Article Dossier (2013/2.11)]. La [DIN 4150] donne des seuils de vibrations à ne pas dépasser en fonction de la sensibilité des bâtiments.

Le [Buildwise Article Dossier (2013/2.11)] indique la stratégie du monitoring des vibrations et les procédures prises en cas de dépassement de valeurs seuils. Les seuils sont donnés dans la [DIN 4150].

Les prescriptions en termes de protection contre la corrosion des palplanches sont conforme à la norme [NBN EN 1993-5].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

~~Les systèmes de stabilité acier sont proposés par un ingénieur compétent en stabilité acier dans le domaine de l'exécution.~~

~~Les travaux sont exécutés selon l'étude [NBN de stabilité jointe au dossier d'entreprise / la proposition émise par l'ingénieur désigné par l'entrepreneur 12063]~~

~~(soit)~~

~~et à l'étude [Buildwise de stabilité Infofiche jointe 70.01].~~

~~Le dossier d'entreprise;~~

~~(soit)~~

~~La proposition émise par l'ingénieur désigné par l'entrepreneur et après approbation par le maître d'ouvrage d'exécution est conforme à [Buildwise Pathologie Infofiche 70.01].~~

Pour l'installation des tirants d'ancrage nécessaires à la stabilisation latérale du rideau de palplanches : voir 11.43.5c Ancrages - clous.

## CONTRÔLES PARTICULIERS

Les tolérances de positionnement des rideaux de palplanches sont reprises dans la norme [NBN EN 12063] et dans [Buildwise Pathologie Infofiche 70.01].

En fonction des tolérances de positionnement à atteindre, l'entrepreneur en charge de la mise en place des palplanches peut installer un guide (poutres de guidage) – voir [Buildwise Pathologie Infofiche 70.01].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 10248-1, Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés - Partie 1 : Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10248-2, Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés - Partie 2 : Tolérances sur forme et dimensions]

[NBN EN 10249-1, Palplanches profilées à froid en aciers non alliés - Partie 1 : Conditions techniques de livraisons]

[NBN EN 10249-2, Palplanches profilées à froid en aciers non alliés - Partie 2 : Tolérances sur forme et dimensions]

[NBN EN 10079, Définition des produits en acier]

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NBN EN 1993-5, Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 5: Pieux et palplanches (+ AC:2009)]

### - Exécution

[NBN EN 12063, Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches]

[Buildwise Pathologie Infofiche 70.01, Exécution des rideaux de palplanches en acier.]

[CUR CRW C166, Herziening handboek C166 - Damwandconstructies (deel 1 en 2)]

[DIN 4150],

[Buildwise Article Dossier (2013/2.11), Normes et outils d'identification des nuisances vibratoires.]

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m

(soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

(soit)

2. m

#### - code de mesurage:

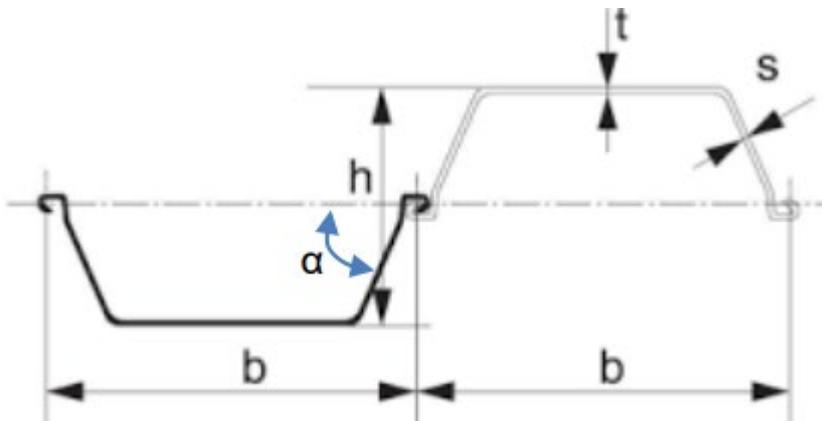
Surface nette (par défaut) / Longueur courante nette

(soit par défaut)

1. Surface nette, tout compris de murs parois à installer

La surface développée d'une palplanche est donnée par les formules suivantes:

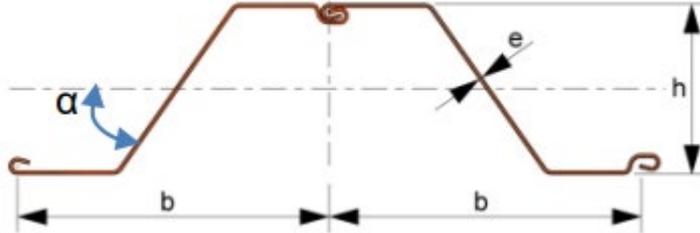
Profils en œuvre; U<sub>y</sub>:



Surface ~~compris~~ ~~matériaux~~, développée ~~mise~~ d'une palplanche en ~~oeuvre~~ U exprimée en m<sup>2</sup> par mètre de hauteur :  $S = 2 \times (h / \sin\alpha + b - h / \text{tg}\alpha) / 1000$

Les paramètres sont exprimés en mm pour les distances et en degrés pour l'angle.

Profils en Z :



Surface S développée d'une palplanche en Z exprimé en m<sup>2</sup> par mètre de hauteur :  $S = 2 \times (h/\sin\alpha + b - h/\text{tg}\alpha) / 1000$ .

Les paramètres sont exprimés en mm pour les ~~machines~~ distances et en degrés pour l'angle.

(soit)

2. Longueur courante nette de paroi à installer, distinction faite selon la profondeur.

- nature du marché:

QF (par défaut) / QP

(soit par défaut)

1.2. QF

(soit)

1.2. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

#### 14.16.1 Parois en deep mixing (colonnes + panneaux)

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

En ce qui concerne la pratique belge, l'auteur de projet, le maître d'ouvrage, l'ingénieur stabilité, l'entrepreneur général et l'entrepreneur spécialisé en deep mixing se référeront aux deux ~~infiches~~ ~~documents~~ ~~CSTC~~ ~~suivants~~ ~~suivantes~~:

- [Buildwise Pathologie Infofiche 56.05, Parois de type 'soil mix' de type 1 : parois faites de colonnes]
- [Buildwise Pathologie Infofiche 56.06, Parois de type 'soil mix' de type 2 : parois faites de panneaux]

Les infofiches sur les parois de type 'soil mix' constituées de colonnes ([Buildwise Pathologie Infofiche 56.05]) ou de panneaux ([Buildwise Pathologie Infofiche 56.06]) sont essentielles si l'on opte pour un de ces types de soutènement. Elles s'attardent notamment sur les aspects d'exécution, les matériaux et les dimensions d'application pour ces soutènements.

Ces infofiches tiennent compte du caractère temporaire ou permanent du soutènement en soil mix.

Ces deux infofiches sont complétées par les quatre articles suivants qui décrivent la pratique belge du deep mixing pour les applications en parois de soutènement:

[Buildwise Denies et al. 2012a], [Buildwise Denies et al. 2012b], [Buildwise Denies et al. 2012c] et [Proceedings of the International Symposium of ISSMGE - TC211]

1. Dans [Buildwise Denies et al. 2012a], l'auteur de projet, le maître d'ouvrage, l'ingénieur stabilité, l'entrepreneur général et l'entrepreneur spécialisé en deep mixing trouveront des informations concernant:

- de nombreuses références concernant la pratique du deep mixing pour l'application soutènement
- une description des différents systèmes utilisés sur le marché belge
- une description des ~~infiches CSTC~~ [Buildwise Pathologie Infofiche 56.05] et [Buildwise Pathologie Infofiche 56.06] contenant notamment les informations relatives au contrôle qualité (Quality Control (QC) aspects) et aux exigences d'exécution
- une mise en perspective de la pratique du contrôle qualité (QC) en Belgique par rapport à la pratique internationale

2. [Buildwise Denies et al. 2012b] décrit les caractéristiques mécaniques qu'il est possible d'obtenir à l'aide du matériau soil mix dans les sols belges à l'aide des systèmes soil mix disponibles actuellement sur le marché belge.

Les caractéristiques suivantes sont abordées:

- la résistance à la compression simple du matériau soil mix (UCS) obtenue sur des échantillons frais (wet grab samples) ou carottés (core samples)
- le module d'élasticité du matériau soil mix
- la résistance à la traction du matériau soil mix (obtenue par fendage brésilien)
- la vitesse de propagation de l'onde ultrasonique à travers le matériau soil mix
- la porosité du matériau soil mix
- la perméabilité (conductivité hydraulique) du matériau soil mix
- l'adhérence acier-matériau soil mix

en fonction des systèmes utilisés (colonnes ou panneaux) dans différents types de sols belges.

3. [Buildwise Denies et al. 2012c] décrit les différentes procédures utilisées pour la caractérisation mécanique du matériau soil mix. Cet article reprend les informations relatives à l'histoire des échantillons de soil mix depuis l'exécution du matériau sur chantier jusqu'au test en laboratoire:

- l'échantillonnage des carottes de soil mix
- le transport des carottes vers le laboratoire
- la conservation des carottes
- la préparation des échantillons destinés aux différents tests mécaniques reprenant:
  - l'identification des carottes
  - l'analyse visuelle des carottes et quantification du pourcentage d'inclusions de sol non mélangées
  - la préparation des échantillons destinés aux tests (détermination de la longueur des échantillon, procédure de sciage,...)
- les procédures d'essais
- le contenu du rapport d'essai

[Buildwise Denies et al. 2012c] s'inscrit dans la continuité de la norme [NBN EN 14679] pour le deep mixing en offrant un cadre pratique à la caractérisation mécanique du matériau soil mix.

4. [Proceedings of the International Symposium of ISSMGE - TC211] décrit les résultats d'essais de compression simple, en grandeur réelle, réalisés sur des blocs de soil mix de grande taille. Ces échantillons présentent une épaisseur égale à l'épaisseur de la paroi réelle exécutée sur chantier, une base carrée et une hauteur équivalente à deux fois l'épaisseur du bloc ( $H = 2L$ ).

Cet article met aussi en évidence l'influence des inclusions de sol non mélangées sur la résistance à la compression simple (UCS) et sur le module d'élasticité du matériau soil mix.

#### 14.16.1a Parois en deep mixing (colonnes + panneaux)

##### DESCRIPTION

## - Définition / Comprend

Il s'agit de la construction d'une paroi de soutènement au moyen de colonnes ou panneaux sécants réalisés au moyen de la méthode deep mixing également appelée méthode soilmix.

La méthode soilmix consiste à mélanger le sol en place avec un liant, injecté sous forme de coulis, et ce au moyen d'une machine de forage et d'injection ou d'une fraise. Après durcissement du mélange sol-liant, des colonnes ou panneaux en matériau soilmix sont obtenus.

Lors de l'exécution, des éléments de renforcement en acier sont généralement installés dans le matériau soilmix frais.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le matériau principal des colonnes ou panneaux réalisés au moyen de la méthode deep mixing est le matériau soilmix. C'est le produit final obtenu, après durcissement, par mélange, en place et en profondeur, du sol avec un coulis eau+liant.

Les liants utilisés répondent aux exigences de la [NBN EN 14679].

En outre :

- En cas d'utilisation de ciment, celui-ci est conforme à la [NBN EN 197-1] ou à la [NBN EN 197-5] ;
- Des liants hydrauliques, autres que les ciments, peuvent être utilisés lorsque leurs performances ont été établies sur base d'une expérience comparable ou d'essais. Une expérience comparable signifie une utilisation d'une méthode deep mixing similaire dans des conditions de sol similaires ;
- La sélection du ciment ou du liant hydraulique se base sur la définition des classes d'exposition données dans la [NBN EN 206:2013+A2];
- Les laitiers granulés broyés de haut-fourneau (GGBS-Ground-granulated blast-furnace) peuvent être utilisés en remplacement du ciment ;
- Des additifs peuvent être utilisés conformément à la [NBN EN 206:2013+A2].

L'eau de mélange (injectée via le coulis d'injection) est conforme à la [NBN EN 1008].

De la bentonite ou des polymères peuvent être utilisés dans le coulis injecté. Leur composition (minéralogique et chimique) est clairement mentionnée par l'entrepreneur dans le rapport géotechnique de construction qu'il remet au donneur d'ordre.

Lorsque des armatures ou des palplanches sont installées dans le matériau soilmix fraîchement exécuté, ces éléments de renforcement en acier sont conformes à la norme européenne ad hoc.

### Aspects environnementaux :

La séquence d'exécution et le phasage des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) sont planifiés pour éviter une rupture locale du sol ou des mouvements de sol inacceptables compte tenu du temps de prise et de durcissement du matériau soilmix.

Le cas échéant, l'influence de l'installation des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) le long, en dessous ou à proximité des structures et des fondations existantes est évaluée par la personne en charge de l'étude. En particulier, un risque de stabilité peut survenir pour les murs continus.

L'installation d'éléments de fondation juste à côté d'un élément soilmix (colonne et/ou panneau) peut affecter son intégrité. Cela concerne en particulier l'installation des éléments de fondation pendant et/ou immédiatement après l'exécution de l'élément soilmix en raison du développement limité de la résistance du matériau soilmix.

L'installation d'éléments de fondation à une distance inférieure à 5 mètres et dans la semaine suivant l'exécution des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) est évitée.

La présence de sulfates dans le sol présente le risque d'entraîner la dégradation du matériau soilmix avec le temps. Après malaxage du coulis d'injection avec le sol en place, les sulfates du sol peuvent réagir avec les constituants du liant (ciment ou liant hydraulique) et former un minéral particulier :

l'ettringite. La formation d'ettringite entraîne un gonflement du matériau cimentaire et une dégradation (par fracturation) de celui-ci. Pour les parois de soutènement permanentes (durée de vie > deux ans), le liant à utiliser est résistant aux sulfates (noté SR ou HSR pour les ciments).

Au-delà de la présence de sulfate dans le sol, le risque de réaction alcali-silice est à considérer. C'est également une réaction de gonflement pouvant conduire à un gonflement et une dégradation du matériau soilmix. Pour les parois de soutènement permanentes (durée de vie > deux ans), le liant à utiliser est limité en alcalis (noté LA pour les ciments).

L'utilisation du ciment Portland (CEM I), mélangé au sol en place, présente un risque élevé de réaction délétère pour le matériau soilmix et est proscrite pour la construction de parois de soutènement en soilmix permanentes (durée de vie > deux ans).

Les exigences en termes de durabilité du matériau soilmix sont données dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22] avec, en particulier :

Pour les parois de soutènement soilmix temporaires (durée de vie < deux ans) :

- La valeur caractéristique de la résistance en compression simple du matériau soilmix est > 0.3 MPa pour éviter tout risque d'érosion du matériau.
- Lorsque l'on travaille dans un sol contenant des composants agressifs, une évaluation préalable est effectuée par la personne en charge de l'étude afin de déterminer l'influence délétère de ces composants sur la prise et le durcissement du matériau soilmix. Les composants agressifs sont donnés dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22].

Pour les parois de soutènements soilmix permanentes (durée de vie > deux ans) :

- L'exposition de la paroi soilmix à l'air ambiant est évitée : la paroi soilmix est protégée par une paroi de protection en béton armée, par du béton projeté armé, par un coating spécifique...
- Le matériau soilmix n'est pas soumis à des cycles gel-dégel.
- La valeur caractéristique de la résistance en compression simple du matériau soilmix est > 0.5 MPa pour éviter tout risque d'érosion du matériau.
- Lorsque le matériau soilmix assure une fonction portante permanente, la valeur caractéristique de sa résistance en compression simple est > 3 MPa.
- Lorsque l'on travaille dans un sol contenant des composants agressifs, une évaluation préalable est effectuée par la personne en charge de l'étude afin de déterminer l'influence délétère de ces composants sur la prise et le durcissement du matériau soilmix. Les composants agressifs sont donnés dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22].

Pour les parois soilmix temporaires (durée de vie < deux ans), aucune mesure particulière n'est à prendre vis-à-vis de la corrosion des armatures tel qu'indiqué dans la norme [NBN EN 1993-5]. Lorsque la paroi soilmix est réalisée dans un sol contenant des composants agressifs, l'impact de ces composants sur la corrosion des armatures est évalué, conformément aux indications du manuel [Buildwise Innovation paper 22].

Pour les parois soilmix permanentes (durée de vie > deux ans), les armatures sont protégées de la corrosion conformément aux mesures données dans la norme [NBN EN 1993-5] : utilisation d'un coating de protection (peinture, galvanisation...), protection cathodique, épaisseur sacrificielle d'acier pour laquelle on accepte la corrosion.

Lorsque la personne en charge de l'étude opte pour une épaisseur sacrificielle d'acier, celle-ci est déterminée selon les tables ad hoc de la norme [NBN EN 1993-5]. La considération d'une épaisseur sacrificielle d'acier comme mesure de protection n'est applicable que si l'apparition effective de la corrosion ne compromet pas la fonctionnalité de la paroi pendant sa durée de vie.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La paroi de soutènement en soilmix est exécutée conformément à la norme [NBN EN 14679] et aux [Buildwise Pathologie Infofiche 56.05] et [Buildwise Pathologie Infofiche 56.06].

Le monitoring de l'exécution est conforme à la norme [NBN EN 14679] et aux indications du manuel [Buildwise Innovation paper 22].

Des informations supplémentaires concernant l'exécution des parois de soutènement en soilmix sont données dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22].

La séquence d'exécution et le phasage des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) sont planifiés pour éviter une rupture locale du sol ou des mouvements de sol inacceptables compte tenu du temps de prise et de durcissement du matériau soilmix.

Le cas échéant, l'influence de l'installation des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) le long, en dessous ou à proximité des structures et des fondations existantes est évaluée par la personne en charge de l'étude. En particulier, un risque de stabilité peut survenir pour les murs continus.

L'installation d'éléments de fondation à une distance inférieure à 5 mètres et dans la semaine suivant l'exécution des éléments soilmix (colonnes et/ou panneaux) est évitée.

L'installation d'éléments de fondation juste à côté d'un élément soilmix (colonne et/ou panneau) peut affecter son intégrité. Cela concerne en particulier l'installation des éléments de fondation pendant et/ou immédiatement après l'exécution de l'élément soilmix en raison du développement limité de la résistance du matériau soilmix.

### - Échantillons

L'échantillonnage est conforme à la norme [NBN EN 14679] et au manuel [Buildwise Innovation paper 22]. Le nombre d'échantillons et le type d'essais à réaliser sur ces échantillons sont donnés dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22] et sont fonction de :

- la fonction de la paroi (fonction de soutènement des terres, fonction de soutènement des terres et de l'eau, fonction portante, fonction d'écran étanche) ;
- la durée de vie de la paroi (temporaire ou permanente) ;
- la classe de risque de l'ouvrage.

### CONTRÔLES PARTICULIERS

Les tolérances d'exécution des parois de soutènement en soilmix sont données dans les [Buildwise Pathologie Infofiche 56.05] et [Buildwise Pathologie Infofiche 56.06].

Les tolérances de placement des armatures en acier dans les parois de soutènement en soilmix sont données dans les [Buildwise Pathologie Infofiche 56.05] et [Buildwise Pathologie Infofiche 56.06].

Les propriétés mécaniques du matériau soilmix sont contrôlées conformément aux indications données dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22].

Les caractéristiques mécaniques du matériau soilmix obtenues sont comparées aux exigences du dimensionnement, conforme à la norme [NBN EN 1997-1] et à l'approche de calcul donnée dans le manuel [Buildwise Innovation paper 22].

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Matériau

[NBN EN 14679, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Colonnes de sol traité]

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

[NBN EN 197-5, Ciment - Partie 5 : Ciment Portland composé CEM II/C-M et Ciment composé CEM VI]

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

[NBN EN 1008, Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton]

[Buildwise Innovation paper 22, Handboek soilmix-wanden. Ontwerp en uitvoering.]

[NBN EN 1993-5, Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 5: Pieux et palplanches (+ AC:2009)]

### - Exécution

[NBN EN 14679, Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Colonnes de sol traité]

[Buildwise Pathologie Infofiche 56.05, Parois de type 'soil mix' de type 1 : parois faites de colonnes]

[Buildwise Pathologie Infofiche 56.06, Parois de type 'soil mix' de type 2 : parois faites de panneaux]

[Buildwise Innovation paper 22, Handboek soilmix-wanden. Ontwerp en uitvoering.]

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. 2. m<sup>2</sup>

**(soit)**

3. 4. m

### - code de mesurage:

Surface nette, tout compris (par défaut) / Surface nette, armatures séparées / Longueur nette, tout compris / Longueur nette, armatures séparées

**(soit par défaut)**

1. Surface nette, tout compris : surface de paroi à installer y compris les armatures.

**(soit)**

2. Surface nette, armatures séparément : surface de paroi à installer. Les aciers sont compris et métrés séparément dans le 22.51 Armatures pour béton.

**(soit)**

3. Longueur courante (nette), tout compris : longueur courante de paroi à installer y compris les armatures, distinction faite de la profondeur.

**(soit)**

4. Longueur courante (nette), armatures séparément : longueur courante de paroi à installer, distinction faite de la profondeur. Les aciers sont métrés séparément dans le 22.51 Armatures pour béton.

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1. 2. 3. 4. QF

**(soit)**

1. 2. 3. 4. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

## 14.18 Murs de soutènement

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Les travaux comprennent notamment :

- L'exécution des murs de soutènement.
- La préparation des fondations sous le mur de soutènement.

- La fourniture, la pose et/ou la mise en œuvre de tous les matériaux et moyens d'exécution nécessaires :
  - les éléments de soutènements, les coffrages, les produits de décoffrage ;
  - les armatures (si nécessaire) et les éventuels éléments à enrober ;
  - les murs en béton armé, en L ou en T renversé, avec ou sans contrefort, avec ou sans bêche, avec ou sans console, coulés en place, partiellement ou totalement préfabriqués ;
  - les murs poids en béton coulés sur place ou préfabriqués, armés, pas armés ou faiblement armés,
  - les murs poids en maçonnerie (béton, briques...) et les mortiers ;
  - les équipements nécessaires pour les réservations et les élargissements ;
  - les dispositifs de drainage intégrés au mur de soutènement (barbacanes, matériaux pour les drains y inclus géotextiles, collecteurs...).
- L'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage, le nettoyage éventuel des faces vues et la finition des bords ;
- La mise en place du parement.

### - Remarques importantes

Pour ce qui est des travaux de terrassements : se référer à la section 11 Travaux de terrassements et de fouilles

## MATÉRIAUX

Pour la vérification de la résistance structurelle du mur de soutènement, il convient de se référer à l'Eurocode approprié (voir références dans le texte ci-dessous) décrivant le comportement des matériaux constituant ce mur et à toutes les autres normes nécessaires.

Le béton est conforme aux normes [NBN B 15-001], [NBN EN 206:2013+A2] et à l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1]. Le béton renforcé de fibres d'acier est conforme aux prescriptions de [Buildwise Pathologie Infofiche 71.02].

Pour le choix du béton, il y a lieu de considérer que le mur de soutènement est exposé au gel à moins qu'il ne soit démontré dans le rapport de dimensionnement géotechnique ou dans la note de calcul de l'ingénieur stabilité qu'il n'est pas exposé à celui-ci tout au long de la durée de vie de l'ouvrage.

Il est recommandé de choisir le diamètre maximal  $D_{max}$  des granulats conformément aux règles données dans la norme [NBN B 15-001].

Les ciments et/ou liants hydrauliques utilisés sont résistants aux attaques sulfatiques et aux réactions alcali silices.

L'utilisation d'un ciment ou liant hydraulique à faible chaleur d'hydratation est à considérer lorsque l'épaisseur du mur de soutènement le requiert (cf. [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001]).

Les éléments de murs de soutènements préfabriqués sont conformes aux normes [NBN B 21-132] et [NBN EN 15258].

La justification des sections en béton armé est réalisée selon les prescriptions de l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1] que ce soit pour du béton préfabriqué ou coulé en place. Les efforts à considérer dans la justification sont à déterminer conformément à l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1], de manière à empêcher tout type de rupture (liste non exhaustive) :

- rupture par renversement/basculement du mur de soutènement,
- rupture par glissement du mur de soutènement sur sa base,
- rupture par poinçonnement du mur de soutènement dans le sol de fondation,
- rupture globale de type grand glissement sous le mur de soutènement,
- rupture organique structurelle du mur de soutènement.

Lorsque des armatures en acier sont présentes, elles sont conformes à la norme européenne ad hoc. La section des armatures du ferrailage principal est déterminée sur base de la vérification de la

stabilité interne des éléments de mur de soutènement conformément à l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1] et à l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1]. Les conditions relatives au pourcentage minimal d'armature et les règles d'espacement entre lit d'armatures sont celles spécifiées dans l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1]. Il est nécessaire de compléter le ferrailage principal (issu du calcul) par un ferrailage secondaire pour tenir compte des dispositions constructives et des multiples effets secondaires existant dans les murs de soutènements (gradient thermique à l'intérieur du mur, différence d'intensité de la poussée des terres dans le sens longitudinal du mur, tassements différentiels...). Pour le ferrailage secondaire, il n'y a pas de condition de diamètre minimal des barres. Le pourcentage minimal et les espacements minimaux pour le ferrailage secondaire sont donnés dans l'Eurocode 2 [NBN EN 1992-1-1].

Pour les maçonneries, se référer à la [NIT 271] et aux normes [NBN EN 771-1+A1], [NBN EN 771-2+A1], [NBN EN 771-3+A1], [NBN EN 771-4+A1], [NBN EN 771-5+A1], [NBN EN 771-6+A1].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Pour la mise en place des murs de soutènements coulés en place, se référer à la section 22 Superstructures en béton, à la norme [NBN EN 13670] et aux prescriptions du rapport de dimensionnement géotechnique. Le bétonnage et les phases de bétonnage sont conformes aux règles des normes [NBN EN 206:2013+A2] et [NBN B 15-001].

Pour la mise en place des éléments de murs de soutènement en béton armés préfabriqués (murs en béton armé, en L ou en T renversé), se référer aux prescriptions d'installation du produit, aux prescriptions du rapport de dimensionnement géotechnique et aux normes [NBN B 21-132], [NBN EN 15258] et [NBN EN 13670]. Les éléments de soutènement préfabriqués sont munis de dispositifs (par ex. oreilles, crochets en acier, boulons...) permettant leur transport et le placement des éléments sur chantier. La manutention des éléments préfabriqués est réalisée conformément aux prescriptions techniques du fabricant. Une attention particulière est accordée à la connexion entre élément (par ex. par emboîtement), l'entrepreneur se réfère pour cela aux prescriptions techniques du produit.

Pour la réalisation de murs de soutènements en maçonnerie, se référer à la [NIT 271] et aux prescriptions du rapport de dimensionnement géotechnique.

L'absence de coupures dans les murs de soutènement en béton entraîne une fissuration de celui-ci due au retrait empêché, aux variations thermiques et aux tassements différentiels. Pour éviter un développement anarchique de la fissuration, on peut introduire des coupures volontaires sous forme de joints de dilatation.

En cas de mur poids massif (béton coulé sur place) ou en maçonnerie, un joint de 1 (par défaut) / 2 / 3 / 4 cm / \*\*\* d'ouverture est prévu (polystyrène expansé par exemple) tous les 8 (par défaut) / 10 / \*\*\* m.

Lors de la mise en place du mur de soutènement, le dispositif de drainage du mur (barbacanes éventuelles intégrées au mur, matériaux des drains, tuyaux collecteurs, géosynthétiques...) est installé conformément aux prescriptions du rapport de dimensionnement géotechnique et, le cas échéant, aux prescriptions d'installation du produit.

Si un géosynthétique est utilisé pour drainer la face arrière du mur de soutènement, il est conforme à la [NBN EN 13252] et ses caractéristiques sont conformes aux prescriptions techniques [PTV 829].

Si des barbacanes sont prévues dans le mur de soutènement afin d'évacuer les pressions d'eau, celles-ci sont entretenues périodiquement. Il y a lieu de définir contractuellement, le plus tôt possible dans le projet et dans tous les cas avant la pose, qui est responsable de l'entretien de ces barbacanes et quel est la périodicité d'entretien des barbacanes.

La liaison du mur de soutènement à sa fondation est réalisée conformément :

- le cas échéant, aux prescriptions techniques du fabricant ;
- aux prescriptions techniques du rapport géotechnique de dimensionnement ou selon le rapport de l'ingénieur stabilité en charge de la vérification de la stabilité interne (c'est-à-dire structurelle) du mur de soutènement (en considérant par ex. le placement d'armatures en attentes...).

La fondation du mur de soutènement est préparée/réalisée conformément aux prescriptions du rapport géotechnique auquel s'ajoute, le cas échéant, les prescriptions techniques du fabricant.

## CONTRÔLES

Le contrôle de l'installation du mur de soutènement est effectué conformément aux exigences du rapport de dimensionnement géotechnique selon les principes de l'Eurocode 7 [NBN EN 1997-1].

La verticalité du mur de soutènement (le cas échéant de ses différents éléments constitutifs) est contrôlée conformément aux critères donnés dans la norme [NBN EN 13670].

Le contrôle de la qualité du béton est conforme à la norme [NBN B 15-001].

Les tolérances de placement des armatures sont conforme à la [NBN EN 13670].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

[NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)]

[Buildwise Pathologie Infofiche 71.02, Des bétons prêts à l'emploi innovants. Le béton renforcé de fibres]

[NBN B 21-132, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement - Complément national à la NBN EN 15258:2009]

[NBN EN 15258, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement]

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NIT 271, Exécution des maçonneries]

[NBN EN 771-1+A1, Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques de terre cuite]

[NBN EN 771-2+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 2: Éléments de maçonnerie en silico-calcaire]

[NBN EN 771-3+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 3: Éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers)]

[NBN EN 771-4+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 4: Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé]

[NBN EN 771-5+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 5: Éléments de maçonnerie en pierre reconstituée]

[NBN EN 771-6+A1, Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 6: Éléments de maçonnerie en pierre naturelle]

### - Exécution

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

[NBN B 21-132, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement - Complément national à la NBN EN 15258:2009]

[NBN EN 15258, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement]

[NIT 271, Exécution des maçonneries]

[NBN EN 13252, Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage]

[PTV 829, Géotextiles et produits apparentés.]

## 14.18.1 Murs de soutènement en béton non armé

### MATÉRIAUX

#### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30 / C30/37 / C35/45 / C45/55 / C50/60 / C55/67 / C60/75 / C70/85 / C80/95 / C90/105	Béton armé	E0 / E1 / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+*** / EA2+*** / EA3+***	au choix de l'entrepreneur : S3 / S4 / S5 /  F3 / F4 / F5 / F6	au choix de l'entrepreneur : 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

Voir aussi 22 Superstructures en béton

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

## 14.18.1a Murs de soutènement en béton non armé coulé sur place

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les murs de soutènement sont exécutés en béton de centrale. L'utilisation d'additifs est soumise à l'approbation préalable de l'auteur de projet et/ou de l'ingénieur en stabilité.

Coffrages: \*\*\*

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

L'étude est à charge de l'entrepreneur (par défaut) / le maître de l'ouvrage / le bureau d'étude / \*\*\* (voir également 22 Superstructures en béton)

Les murs de soutènement sont coulés sur place en une seule (par défaut) / \*\*\* fois.

Les murs de soutènement sont décoffrés au plus tôt \*\*\* jours après le coulage du béton.

#### - Notes d'exécution complémentaires

Ponts d'humidité / isolation contre l'humidité : \*\*\*

Ponts thermiques / isolation thermique : \*\*\*

Réservations / percements : \*\*\*

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>3</sup>

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>3</sup>

- code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Volume net à réaliser :

**(soit par défaut)**

1. Surface nette du mur complet, y compris toutes les sujétions, les terrassements et les matériaux.

**(soit)**

2. Volume net de béton à mettre en oeuvre, y compris toutes les sujétions, les terrassements et les matériaux.

- nature du marché:

QP

## 14.18.2 Murs de soutènement en béton armé

### MATÉRIAUX

#### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Classe de résistance</b>	<b>Domaine d'application</b>	<b>Classe d'environnement</b>	<b>Classe de consistance</b>	<b>Granulométrie maximale</b>	<b>Données complémentaires</b>
C25/30 / C30/37 / C35/45 / C45/55 / C50/60 / C55/67 / C60/75 / C70/85 / C80/95 / C90/105	Béton armé	E0 / E1 / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+*** / EA2+*** / EA3+***	au choix de l'entrepreneur : S3 / S4 / S5  F3 / F4 / F5 / F6	au choix de l'entrepreneur : 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

#### Armatures

Pourcentage d'armatures : \*\*\* kg d'acier par m<sup>3</sup> de béton. (voir 22.51 Armatures pour béton)

- Barres d'acier pour les armatures principales : acier BE 500 S (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Acier pour les étriers : acier DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S  
**(soit par défaut)**  
1. DE 500 BS selon [NBN A 24-303] + [PTV 303]  
**(soit)**  
2. BE 500 S selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : treillis à peigne / non à peigne : acier DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S, dimensions 150x150x6x6 (par défaut) / \*\*\* mm.

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

## - Exécution

Voir aussi 22 Superstructures en béton

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

### 14.18.2a Murs de soutènement en béton armé coulé sur place

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Voir 14.18 Murs de soutènement

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

###### Béton

Voir 14.18 Murs de soutènement

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30 / C30/37 / C35/45 / ***	BA	E0 / EE3 / EE4 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1 / EA2 / EA3 / ***	S5 (par défaut) / S4 / S3	6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

###### Armatures

Voir 14.18 Murs de soutènement

Pourcentage d'armatures : \*\*\* kg d'acier par m<sup>3</sup> de béton

- Barres d'acier pour les armatures principales : acier BE 500 S (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-302] et [PTV 302]. Le Ø minimal des armatures du ferrailage principal est ≥ 8 mm / \*\*\*
- Acier pour les étriers : acier BE 500 BS (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-303] + [PTV 303]
- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : treillis à peigne (par défaut) / \*\*\* : acier BE 500 BS (par défaut) / \*\*\*, dimensions 150x150x6x6 / 150x150x8x8 (par défaut) / \*\*\* mm.

##### - Finitions

La surface du béton brute de décoffrage est lisse (par défaut) / texturée / à relief (ou structurée) / équipée d'un coffrage perdu / \*\*\*.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

~~L'étude Voir est 14.18 à charge de l'entrepreneur / le maître de l'ouvrage / le bureau d'étude (par défaut) / \*\*\* (voir également 22 Superstructures en béton)~~

~~Les murs Murs de soutènement sont coulés sur place en une seule (par défaut) / \*\*\* fois.~~

~~Les murs de soutènement sont décoffrés au plus tôt \*\*\* jours après le coulage du béton.~~

##### - Notes d'exécution complémentaires

~~Ponts d'humidité / isolation contre l'humidité : \*\*\*~~

~~Ponts thermiques / isolation thermique : \*\*\*~~

~~Réervations / percements : \*\*\*~~

### - Échantillons

Voir 14.18 Murs de soutènement et 22 Superstructures en béton

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

~~Les [NBN murs EN de 206:2013+A2, soutènement sont exécutés en b Béton de centrale Spécification, arm performances, production et conformité.]~~

~~[NBN L'utilisation B d'additifs 15-001, est Béton soumise- Spécification, performances, production et conformité - Complément national à l'approbation préalable NBN de EN l'auteur de projet et/ou de l'ingénieur en stabilité. 206:2013+A2:2021]~~

~~Pourcentage d'armatures : \*\*\*kg de BE 400 S (par défaut) / \*\*\* et \*\*\*kg de BE 220 S (par défaut) / \*\*\* au m<sup>3</sup> de béton. —~~

~~Barres d'armature principales à résistance améliorée [NBN A 24-302].-~~

~~, Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres lisses et barres à nervures - Fils machine lisses et fils machine à nervures]~~

~~[PTV 302, Aciers pour les béton étriers armé- Barres à nervures ou à empreintes - Fils à nervures ou à empreintes à haute ductilité]~~

~~[NBN A 24-302-303, Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid lisses et fils écrouis à froid à nervures].-~~

~~Coffrages [PTV:303, \*\*\* Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid à nervures à basse ductilité]~~

~~[NBN A 24-304, Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Treillis soudés]~~

~~[PTV 304, Aciers pour béton armé - Treillis soudés]~~

### - Exécution

~~[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]~~

~~[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]~~

~~[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]~~

## MESURAGE

~~- unité de mesure:~~

~~m<sup>2</sup> (par défaut) / m / m<sup>3</sup> ; kg~~

~~(soit par défaut)~~

~~1. m<sup>2</sup>~~

~~(soit)~~

~~2. m~~

~~(soit)~~

~~3. m<sup>3</sup> pour le béton ; kg pour l'acier d'armature.~~

~~- code de mesurage:~~

~~Surface nette (par défaut) \_ / Longueur courante nette / Volume net de béton et masse nette à réaliser~~

~~(soit par défaut)~~

1. **Surface nette** du mur complet calculée depuis le niveau d'assise du mur **complet**, y compris ~~toutes~~ la fondation du mur, y compris ~~les sujétions, les terrassements et les matériaux~~ armatures.

**(soit)**

2. **Longueur courante nette** de mur de soutènement à installer, distinction faite de la profondeur, y compris la préparation de la fondation du mur, y compris les armatures.

**(soit)**

3. **Volume net de béton et masse nette d'armatures** à mettre en œuvre pour la construction du mur de soutènement, y compris ~~toutes~~ la préparation de la fondation du mur, y compris les ~~sujétions, les terrassements et les matériaux~~ armatures.

- nature du marché:

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1.2.3. QF

**(soit)**

1.2.3. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

## 14.18.2b Murs de soutènement en béton armé préfabriqué

### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Voir 14.18 Murs de soutènement

### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

#### Béton

Voir 14.18 Murs de soutènement Les éléments de murs de soutènement en béton armé préfabriqué sont en béton armé. Ils sont obligatoirement préfabriqués dans une usine suivant la définition reprise dans les généralités, et sont assemblés sur chantier aux ouvrages de construction déjà exécutés.

Tous les éléments satisfont les normes [NBN EN 206:2013+A2], [NBN B 15-001].

Les éléments sont fabriqués suivant les spécifications de la norme et [NBN EN 15258] et son complément national [NBN B 21-132].

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30 / C30/37 / C35/45 / ***	BA	E0 / EE3 / EE4 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1 / EA2 / EA3 / ***	S5 (par défaut) / S4 / S3	6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

#### Armatures

Voir 14.18 Murs de soutènement Pourcentage d'armatures : \*\*\* kg d'acier par m<sup>3</sup> de béton.

Les armatures sont conformes à la [NBN EN 13369].

Le diamètre minimal des armatures du ferrailage principal est  $\geq 8 / ***$  mm.

Les inserts et connecteurs sont conformes à la [NBN EN 13369].

#### - Finitions

La surface du béton est lisse (par défaut) / texturée / à relief (ou structurée) / équipée d'un coffrage perdu / conforme aux prescriptions de la [PTV 21-601] / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Voir 14.18 Murs de soutènement

### CONTRÔLES PARTICULIERS

Voir 14.18 Murs de soutènement et 22 Superstructures en béton

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Matériau

[NBN EN 206:2013+A2, Béton - Spécification, performances, production et conformité]

[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]

[NBN EN 15258, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement]

[NBN B 21-132, Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement - Complément national à la NBN EN 15258:2009]

[NBN EN 13369, Règles communes pour les produits préfabriqués en béton]

#### - Exécution

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m / m<sup>3</sup>

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m

#### (soit)

3. m<sup>3</sup>

#### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Longueur courante nette / Volume net

#### (soit par défaut)

1. Surface nette du mur complet calculée depuis le niveau d'assise du mur, y compris la préparation de la fondation du mur, y compris les armatures.

#### (soit)

2. Longueur courante nette de mur de soutènement à installer, distinction faite de la profondeur, y compris la préparation de la fondation du mur, y compris les armatures.

#### (soit)

3. Volume net de béton à mettre en œuvre pour la construction du mur de soutènement, y compris la préparation de la fondation du mur, y compris les armatures.

#### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

(soit par défaut)

1.2.3. QF

(soit)

1.2.3. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

## 14.21 Reprises en sous-œuvre

### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les travaux comprennent :

~~L'exécution des reprises en sous-œuvre, y compris les travaux de terrassement.~~

~~La préparation des fondations à reprendre en sous-œuvre.~~

~~Toutes les mesures de sécurité en matière de stabilité et de sécurité.~~

~~La fourniture, la pose et/ou la mise en œuvre de tous les matériaux et moyens d'exécution nécessaires:~~

- ~~• les pierres et mortiers,~~
- ~~• les soutènements, les coffrages, les produits de décoffrage,~~
- ~~• les armatures (si nécessaire) et les éventuels éléments à enrober,~~
- ~~• le béton (étanche ou non),~~
- ~~• les équipements nécessaires pour les réservations et les élargissements;~~
- ~~• l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage, le nettoyage éventuel des faces vues et la finition des bords.~~

- Remarques importantes

~~Se référer à la section 22 Superstructures en béton pour ce qui concerne les Eléments de structures en béton et à la section 11 Travaux de terrassements et de fouilles pour ce qui concerne les aspects Terrassement du travail de reprise en sous-œuvre~~

### 14.21.1 Reprises en sous-œuvre en béton armé

#### MATÉRIAUX

##### Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A2] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30 / C30/37 / C35/45 / C45/55 / C50/60 / C55/67 / C60/75 / C70/85 / C80/95 / C90/105	Béton armé	E0 / E1 / EE1 / EE2 / EE3 / EE4 / ES1 / ES2 / ES3 / ES4 / EA1+*** / EA2+*** / EA3+***	au choix de l'entrepreneur : S3 / S4 / S5 F3 / F4 / F5 / F6	au choix de l'entrepreneur : 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 14 / 16 / 20 / 22 / 32 mm	***

Pour les bétons ~~auto-pla~~autoplaçants, l'étalement au cône d'Abrams (consistance) est prescrit obligatoirement à l'aide d'une des classes suivantes : **SF1 / SF2 / SF3** (selon la [NBN EN 12350-8] )

Données complémentaires propres au béton ~~auto-pla~~autoplaçant (E) :

- Classe de viscosité apparente : **VS1 / VS2** (selon la [NBN EN 12350-8] )
- Aptitude à l'écoulement : **PL1/PL2** (selon la [NBN EN 12350-10, Essai pour béton frais - Partie 10: Béton auto-plaçant - Essai à la boîte en L]) ou **PJ1/PJ2** (selon la [NBN EN 12350-12, Essai pour béton frais - Partie 12 : Béton auto-plaçant - Essai d'écoulement à l'anneau])
- Classe de résistance à la ségrégation : **SR1 / SR2** (selon la [NBN EN 12350-11, Essai pour béton frais - Partie 11: Béton auto-plaçant - Essai de stabilité au tamis])

### Armatures

Pourcentage d'armatures : **\*\*\*** kg d'acier par m<sup>3</sup> de béton. (voir 22.51 Armatures pour béton)

- Barres d'acier pour les armatures principales : acier **BE 500 S** (par défaut) / **\*\*\*** selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Acier pour les étriers : acier **DE 500 BS** (par défaut) / **BE 500 S** :  
(soit par défaut)  
1. **DE 500 BS** selon [NBN A 24-303] + [PTV 303]  
(soit)  
2. **BE 500 S** selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : **treillis à peigne / non à peigne** : acier **DE 500 BS** (par défaut) / **BE 500 S**, dimensions **150x150x6x6** (par défaut) / **\*\*\*** mm.

## 14.21.1a Reprises en sous-œuvre en béton coulé sur place

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit des reprises en sous-œuvre en béton coulé sur place par la technique des fouilles blindées.

La reprise en sous-œuvre de fondations existantes consiste à approfondir l'assise d'une semelle continue ou d'un radier au sein d'une fouille blindée. Les terres situées sous les fondations existantes sont extraites par couches.

Les travaux comprennent notamment :

- l'exécution de la reprise en sous-œuvre par la technique des fouilles blindées ;
- la préparation des fondations à reprendre en sous-œuvre ;
- toutes les mesures de sécurité en matière de stabilité et de sécurité ;
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux nécessaires: mortier, béton, matériaux de coffrage, étais, armatures, éléments de liaison, éventuels éléments à enrober, produits de décoffrage ;
- la fourniture et la mise en œuvre de moyens d'exécution et équipements nécessaires aux travaux ;
- l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage, le nettoyage éventuel des faces vues et la finition des bords.

La gestion des terres excavées est réalisée conformément à 07.3 Gestion des terres.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les ~~reprises~~éléments de blindage utilisés sur le pourtour de la fouille sont généralement en ~~sous-œuvre~~bois, en acier ou en béton préfabriqué. Les étais sont ~~exécutées~~en ~~à~~acier ~~l'aide~~ou ~~de~~en bois. L'approfondissement des fondations existantes est réalisé en béton armé, ~~provenant~~conformément ~~de~~aux ~~centrale~~-prescriptions. ~~L'utilisation~~des ~~d'~~additifs ~~doit~~ ~~préalablement~~ être ~~approuvée~~ par ~~l'auteur~~ de projet ~~et/ou~~ l'ingénieur en stabilité.

~~Pourcentage d'armatures : \*\*\* kg de BE 400 S (par défaut) / \*\*\* et \*\*\* kg de BE 220 S (par défaut) / \*\*\* au m<sup>3</sup> de béton.~~

~~Barres d'armature principales à adhérence améliorée~~ normes [NBN AB24-302] [15-001] et [NBN EN 1992-1-1], ou en béton renforcé de fibres d'acier, conformément aux prescriptions de [Buildwise Pathologie Infofiche 71.02].

~~Barres lisses pour les étriers [NBN A 24-302].~~

~~Coffrages : \*\*\*~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

~~Les travaux sont réalisés suivant l'étude de stabilité jointe au dossier d'entreprise (par défaut) / la proposition d'un ingénieur désigné par l'entreprise :~~

~~(soit par défaut)~~

~~Selon l'étude de stabilité jointe au dossier d'entreprise.~~

~~(soit)~~

~~Selon la proposition d'un ingénieur désigné par l'entrepreneur et après l'approbation de du maître de l'ouvrage (voir également 22 Superstructures en béton).~~

~~Dans les tranchées, on prévoit perpendiculairement aux constructions à reprendre en sous-œuvre un espace de travail d'au moins 1 (par défaut) / \*\*\* m.~~

~~Les reprises en sous-œuvre en béton coulé sur place sont exécutées sur l'épaisseur indiquée sur les plans, dans un coffrage placé à 20 (par défaut) / \*\*\* cm (mesuré à l'horizontale) moyen de la fondation technique des fouilles blindées conformément à reprendre et 10 [Buildwise Pathologie Infofiche 72.02] (par.~~

~~La défaut) technique / des \*\*\* cm fouilles plus haut que la face inférieure de cette fondation.~~

~~Le béton blindées est coulé utilisé au ras du bord supérieur de ce coffrage rehaussé. Le béton est suffisamment compacté à l'aide des appareils appropriés.~~

~~Les reprises en sous-œuvre sont réalisées en tronçons d'une longueur maximale de 1,20 (par défaut) / \*\*\* m. Après leur exécution, les reprises en sous-œuvre forment un ensemble continu.~~

~~Avant l'exécution des tronçons, on prend les mesures nécessaires pour ne pas perturber la stabilité de l'ensemble' approfondissement des fondations est supérieur à reprendre 1,2 tel m. que l'état général et la stabilité du sous-sol aux abords des tranchées pour les tronçons.~~

~~L'espace entre deux tronçons Elle est au moins égal à la longueur de deux tronçons. Il peut être composé de terre non remurée et/ou de reprises déjà effectuées. Les tronçons sont toujours reliés à l'aide de barres d'armature, qu'ils soient en béton armé .~~

~~La reprise en arm sous-œuvre est dimensionnée conformément aux documents suivants : [NBN EN 1997-1], [NBN EN 1997-1 ANB] et [Buildwise Pathologie Infofiche 72.02] de façon à assurer sa capacité . Les portantes et l'équilibre horizontal de contact la entre fouille deux avec tronçons sont toujours décapées mécaniquement avant marge de couler sécurité suffisante.~~

~~Les travaux de reprise a en suffisament sous-œuvre dure ne sont pas démarrés avant réception par l'entrepreneur du rapport de dimensionnement géotechnique.~~

~~Sont indiqués dans le rapport de dimensionnement géotechnique :~~

- ~~la description et avec l'accord de l'ingénieur / caractéristiques du bureau d'étude (par défaut) / lors de l'investigation du sol conforme à l' [NBN EN 1997-1] et l' [NBN EN 1997-2] auteur ;~~
- ~~la profondeur projet des fouilles \*\*\*.~~

~~Avant de couler le béton, les réservations ou les travers blindés dans pour les chaque murs zones sont considérée effectu;~~

- la largeur des bandes excavées ~~selon;~~
- ~~la les~~ longueur ~~indications~~ des ~~sur~~ bandes ~~les~~ excavées.

~~La plans reprise Aucune traversée sous-œuvre ne peut être for effectuée ous sous le niveau de la nappe phréatique. Cette technique n'est praticable que si le niveau de la nappe se trouve au moins 0,5 m en dessous du niveau de l'excavation à réaliser, éventuellement après rabattement.~~

~~Lorsqu'un rabattement de nappe doit être appliqué conformément aux indications du rapport de dimensionnement géotechnique, ce rabattement est effectu ée conformément au 11.5 Mises hors eaux des fouilles par abaissements des eaux.~~

~~La stabilité de l'excavation et la sécurité des travailleurs sont garanties à tout moment durant les travaux de reprise en sous-œuvre. Ainsi, il convient de prendre en considération les consignes de sécurité du [RGPT], mais aussi les directives particulières du Comité national d'action pour la sécurité et l'hygiène dans la construction données dans le béton [CNAC coulé Dossiers sans l'accord préalable de l'96] ingénieur / du bureau d'étude (par défaut) / de l'auteur de projet / \*\*\*.~~

~~L'entrepreneur prend toutes les mesures qui s'imposent afin que le béton coulé puisse durcir dans des circonstances optimales. Plus particulièrement par temps chaud et sec, le béton frais est régulièrement humidifié afin de prévenir la formation de fissures.~~

~~Le béton ne peut être décoffré que lorsqu'il a atteint une résistance suffisante, après l'écoulement d'un délai établi par l'ingénieur / le bureau d'étude (par défaut) / l'auteur de projet / \*\*\*, compte tenu de la nature du sol et des charges à reprendre.~~

## ~~- Notes d'exécution complémentaires~~

~~Ponts d'humidité / isolation contre l'humidité : \*\*\*~~

~~Réservations / percements : \*\*\*~~

~~Mesures de sécurité : \*\*\*~~

## ~~CONTRÔLES PARTICULIERS~~

~~Le Aubéton démarrage coule des travaux d'excavation, l'entrepreneur en charge des travaux vérifie que le sol rencontré est conforme à la description donnée dans le rapport de dimensionnement géotechnique. Si ce n'est pas le cas, il stoppe les travaux et en informe le donneur d'ordre. Pour pouvoir être excavé sur place une profondeur suffisante, profondeur conforme à [Buildwise Pathologie Infofiche 72.02], le sol est contrôlé complètement par sec un échantillonnage cohésif : limité effectués sol aux présente frais une cohésion temporaire minimale, de l'entrepreneur, sorte selon que les normes d'application. Avant éléments de couler blindage le sont béton, mis l'entrepreneur avertit place les sans bureau que d'étude les terres ne s'ameublissent sur la hauteur excavée.~~

~~Les éléments de contrôles qualité et l'auteur de projet afin qu'ils puissent effectuer les contrôles tolérances lld'exécution n'entreprensdontaucundonnésouvrage dans qui [Buildwise puisse Pathologie gêner Infofiche ne fût ce que partiellement ce contrôle 72.02].~~

## ~~DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES~~

### ~~- Matériau~~

~~[NBN B 15-001, Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A2:2021]~~

~~[NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)]~~

~~[Buildwise Pathologie Infofiche 71.02, Des bétons prêts à l'emploi innovants. Le béton renforcé de fibres]~~

[Buildwise Pathologie Infofiche 72.02, La reprise en sous-oeuvre au moyen de fouilles blindées]

**- Exécution**

[Buildwise Pathologie Infofiche 72.02, La reprise en sous-oeuvre au moyen de fouilles blindées]

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

[NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments (+AC:2010)]

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NBN EN 1997-1 ANB, Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales - Annexe nationale]

[NBN B 15-400, Exécution des structures en béton - Supplément national à la NBN EN 13670:2010]

[CNAC Dossier 96, CNAC Dossier - Fascicule n°96 - Travaux à proximité et dans les tranchées - Version 2.3]

[RGPT, Règlement général pour la protection du travail]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

$m^2$  (par défaut) /  $m^3$ ; kg

**(soit par défaut)**

1.  $m^2$

**(soit)**

~~2.  $m^3$  pour le béton ; kg pour l'acier d'armature.~~

**- code de mesurage:**

~~Surface nette (par défaut) /  $\sqrt{\text{Volume} \times \text{Longueur}}$  net courante de béton et masse nette d'armatures (nette) à réaliser~~

**(soit par défaut)**

1. Surface nette, du tout mur compris : ~~complet~~ de paroi à installer y compris les armatures

**(soit)**

2. Longueur courante (nette) : de paroi à installer, distinction faite de la profondeur, y compris toutes les sujétions, ~~les terrassements et les matériaux~~ armatures

~~**(soit)**~~

~~2. Volume net de béton et masse nette d'armatures à mettre en oeuvre, y compris toutes les sujétions, les terrassements et les matériaux.~~

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1.2. QF

**(soit)**

1.2. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

**14.21.2a Reprises en sous-œuvre en maçonnerie**

**DESCRIPTION**

## - Définition / Comprend

Il s'agit de la reprise en sous-œuvre en maçonnerie exécutée par la technique du rempiètement.

Le rempiètement de fondations existantes consiste à extraire la terre en dessous de fondations existantes.

Les travaux comprennent notamment :

- l'exécution de la reprise en sous-œuvre par rempiètement ;
- la préparation des fondations à reprendre en sous-œuvre ;
- toutes les mesures de sécurité en matière de stabilité et de sécurité ;
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux nécessaires : ciment, mortier, éléments de maçonnerie, éléments de blindage, étais, armatures éventuelles, éléments de liaison ;
- la fourniture et la mise en œuvre de moyens d'exécution et équipements nécessaires aux travaux ;
- l'enlèvement des accessoires et des éléments de blindage, le nettoyage éventuel des faces vues et la finition des bords.

La gestion des terres excavées est réalisée conformément à 07.3 Gestion des terres.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

~~Pour~~Le blindage temporaire des faces latérales des bandes excavées peut être composé d'éléments en bois, en acier ou d'éléments préfabriqués en béton. L'approfondissement des fondations est généralement réalisé en maçonnerie d'éléments (béton par exemple) qui répondent aux spécifications des ~~matériaux~~normes de produit [NBN EN 771-1+A1], [NBN EN 771-2+A1], [NBN EN 771-3+A1], [NBN EN 771-4+A1], [NBN EN 771-5+A1], [NBN EN 771-6+A1] et exécutée conformément à ~~maçonner, pierres, mortiers et les éventuelles armatures, il est fait référence à~~ l'21.1 Maçonneries portantes-

### Spécifications

On utilisera:

- ~~Des éléments de maçonnerie : la blocs~~ [NIT de béton lourds 271] (par défaut) / maçonnerie armée / \*\*\*
- ~~Mortier de maçonnerie : catégorie M1 (par défaut) / M2 / \*\*\*~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

~~Les travaux sont réalisés suivant l'étude de stabilité jointe au dossier d'entreprise (par défaut) / la proposition d'un ingénieur désigné par l'entreprise :~~

~~(soit par défaut)~~

~~Selon l'étude de stabilité jointe au dossier d'entreprise.~~

~~(soit)~~

~~Selon la proposition d'un ingénieur désigné par l'entrepreneur et après l'approbation de du maître de l'ouvrage (voir également 21.1 Maçonneries portantes).~~

Les reprises en sous-œuvre en maçonnerie sont exécutées ~~sur~~ au l'épaisseur indiquée sur les plans; elles sont réalisées d'aplomb, à angle droit et bien planes. Sur toute son épaisseur, la

~~maçonnerie est bien et solidement ajustée contre la face inférieure~~ moyen de la fondation technique existante du rempiètement conformément préalable à [Buildwise Pathologie Infofiche 72.01].

Le rempiètement est réservé ~~nettoyée~~ aux profondeurs se limitant à 1,2 m sous l'assise des fondations.

~~Les éventuels espaces vides sont solidement colmatés en maçonnerie.~~

~~Les reprises~~ reprise en sous-œuvre

~~sont réalisées dimensionnée en~~ conformément tronçons aux alternatifs documents d'une longueur maximale de 1 suivants (par défaut) : [NBN\*\*\*EN 1997-1], m. [NBN Les EN différents 1997-1 tronçons ANB] et sont [Buildwise réalisés Pathologie en Infofiche appareil 72.01] de ~~une façon~~ demi-brique à assurer sa capacité portante et ~~solidement~~ l'équilibre liaisons horizontal de la fouille avec une marge de sécurité suffisante.

~~Après travaux leur de exécution, les reprises~~ reprise en sous-œuvre ~~forment ne un sont ensemble pas continu.~~

~~Avant~~ démarrés avant réception par l' 'exécution' entrepreneur en charge des ~~tronçons, travaux on du prend~~ rapport de dimensionnement géotechnique.

Sont indiqués dans le rapport de dimensionnement géotechnique :

- la description et les ~~mesures~~ caractéristiques nécessaires du sol rencontré lors de l'investigation du sol conforme à l'[NBN EN 1997-1] et l'[NBN EN 1997-2].
- la profondeur de rempiètement pour ~~ne~~ chaque pas zone ~~perturber~~ considérée,
- la largeur des bandes excavées,
- la longueur des bandes excavées.

Lorsqu'un rabattement de nappe doit être appliqué conformément aux indications du rapport de dimensionnement géotechnique, ce rabattement est effectué conformément à 11.5 Mises hors eaux des fouilles par abaissements des eaux.

La stabilité de l' ~~ensemble des fondations à reprendre tel que l'état général~~ excavation et la ~~stabilité~~ sécurité des travailleurs sont garanties à tout moment durant les travaux de rempiètement. Ainsi, il convient de prendre en considération les consignes de sécurité du ~~sous-sol~~ [RGPT], ~~aux~~ mais ~~abords~~ aussi ~~des~~ les tranchées directives particulières du Comité national d'action pour ~~les~~ la tronçons.

~~L'espace~~ sécurité entre et deux l'hygiène tronçons est au moins égal à dans la longueur construction de données deux dans tronçons. Il peut être composé de [CNA terre Dossier non remuée 96] (par défaut) / de reprises déjà effectuées / \*\*\*.

~~On ne peut effectuer la maçonnerie du tronçon suivant que lorsque les parties déjà maçonneries sont suffisamment durcies; lorsqu'un cimentage et un vernis doivent être appliqués, ceux-ci doivent avoir suffisamment séché avant de pouvoir remblayer. On veille à ce que tous les tronçons entamés soient terminés le même jour.~~

## - Notes d'exécution complémentaires

~~Armatures de maçonnerie : à prévoir selon les indications sur les plans / selon l'étude du fabricant des pierres. Les armatures sont adaptées à l'épaisseur des pierres et des joints. Dans les angles, les armatures sont pliées de manière à former un ensemble continu, conformément aux indications du fabricant.~~

~~Le liaisolement des murs aux constructions existantes : en principe les maçonneries sont enliées en appareil. Lorsque cela s'avère impossible, une lamelle de joint est intégrée dans la maçonnerie tous les 50 (par défaut) / \*\*\* cm et ancrée dans la construction existante. Des ancrages semblables sont également utilisés tous les 50 (par défaut) / \*\*\* cm, tant verticalement qu'horizontalement, afin de liasolement les deux pans d'un mur composé de deux fois une demi-brique.~~

## CONTRÔLES PARTICULIERS

Au démarrage des travaux d'excavation, l'entrepreneur vérifie que le sol rencontré est conforme à la description donnée dans le rapport de dimensionnement géotechnique. Si ce n'est pas le cas, il stoppe les travaux et en informe le donneur d'ordre. Pour pouvoir être excavé sur une profondeur suffisante, profondeur conforme à [Buildwise Pathologie Infofiche 72.01], le sol est complètement sec et présente une cohésion temporaire minimal.

Les éléments de contrôles qualité et les tolérances d'exécution sont donnés dans [Buildwise Pathologie Infofiche 72.01].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 771-1+A1, Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques de terre cuite]

[NBN EN 771-2+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 2: Éléments de maçonnerie en silico-calcaire]

[NBN EN 771-3+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 3: Éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers)]

[NBN EN 771-4+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 4: Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé]

[NBN EN 771-5+A1, Spécifications pour éléments de maçonnerie - Partie 5: Éléments de maçonnerie en pierre reconstituée]

[NBN EN 771-6+A1, Spécification pour éléments de maçonnerie - Partie 6: Éléments de maçonnerie en pierre naturelle]

[NIT 271, Exécution des maçonneries]

[Buildwise Pathologie Infofiche 72.01, Le rempiètement de fondations existantes]

### - Exécution

[Buildwise Pathologie Infofiche 72.01, Le rempiètement de fondations existantes]

[NBN EN 1996-2, Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2: Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries (+ AC:2009)]

[NBN EN 1996-2 ANB, Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2 : Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries - Annexe nationale]

[NBN EN 13670, Exécution des structures en béton]

[NBN B 15-400, Exécution des structures en béton - Supplément national à la NBN EN 13670:2010]

[NIT 271, Exécution des maçonneries]

[NBN EN 1997-1, Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales (+AC:2009)]

[NBN EN 1997-1 ANB, Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales - Annexe nationale]

[CNAC Dossier 96, CNAC Dossier - Fascicule n°96 - Travaux à proximité et dans les tranchées - Version 2.3]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m

### - code de mesurage:

A Surface ventilée nette et (par défaut) / Longueur courante (nette)

(soit par défaut)

1. Surface nette, tout compris de paroi à répartir dans les chapitres précités installer

(soit)

2. Pour Longueur les décomptes, on peut tenir compte d'un degré courante (nette) de difficulté supplémentaire estimé paroi à 20% installer, du distinction prix faite des de autres la maçonneries souterraines-profondeur

- nature du marché:

QF (par défaut) / QP

(soit par défaut)

1.2. QF

(soit)

1.2. QP ; lorsque l'étude est à charge de l'entrepreneur

15.11.1a Couches d'étanchéité en membranes / PE

## MATÉRIAUX

- Prescriptions complémentaires

Les feuilles de polyéthylène sont armées d'un tissu tissu incorporé en fils nylon aux mailles d'environ 10x10 (par défaut) / \*\*\*x\*\*\* mm.

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

## 15.2 Etanchéisations aux matières gazeuses

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### Raccords dalle/façade: utilisation de bandes de jonction

Afin de réaliser un raccord étanche entre le plancher sur terre-plein et la façade, on peut utiliser des bandes de jonction spécialement conçues à cet effet, pourvues, d'un côté, d'un treillis d'armature et, de l'autre, d'une membrane étanche à l'air.

Ces bandes de jonction sont collées, du côté de la membrane, sur le plancher portant en béton avant de mettre en œuvre œuvre l'isolation thermique et la chape. Pour obtenir une bonne adhérence entre la membrane et le support en béton, il est indispensable de veiller à ce que le plancher soit sec et exempt de poussière et de graisse. Une ligne de colle ininterrompue doit assurer la jonction entre le plancher et la membrane: elle nécessite l'utilisation de mastic-colle en quantité suffisante. La bande de jonction est ensuite pliée contre la paroi, et le treillis d'armature est noyé dans l'enduit intérieur. Il est également possible d'utiliser une membrane collée aussi bien sur le plancher que sur l'enduit intérieur.

## 16.12 Séparateurs de graisse

### DESCRIPTION

- Remarques importantes

Le dimensionnement d'un séparateur de graisses est fonction du débit de pointe exprimé en litre par seconde. Il est donc nécessaire de définir le nombre et la nature des appareils ménagers installés. Les dimensions se calculent comme suit.

#### Pour les habitations unifamiliales :

La capacité du séparateur de graisses est d'au moins 500 litres. Les séparateurs de graisses de plus petite taille, 100 et 200 litres, sont réservés aux débits inférieurs à 0,6 l/s (kitchenettes, caravanes, ...).

Le débit total est défini par la somme des débits évacués par les différents appareils ménagers (cf. tableau 1) en fonctionnement supposé simultané.

Le débit de pointe probable tient compte d'un coefficient de simultanéité (CS), fonction du nombre d'appareils installés (cf. tableau 2).

Le débit de pointe se calcule avec la formule ci-dessous :

$$D_p = D_{\text{total}} \times CS / \text{Nombre d'appareils ménagers installés}$$

Désignation de l'appareil	Débits de pointe	
	L/s	L/min
évier de cuisine	0,5	30
lave-vaisselle	0,8	48
lavabo	0,5	30
baignoire	1	60
douche	0,5	30
machine à lessiver max. 6 kg	0,8	48
max. 7-12 kg	1,5	90
max. 24-40 kg	2,5	150

Nombre d'appareils installés	Nombre probable d'appareil fonctionnant simultanément (CS)
3	2
4	2,3
5	2,5
6	2,9
7	3
8	3,2
9	3,25
10	3,3
15	4,1
20	4,6
25	5
30	5,4
35	6
40	6,7
45	7,2
50	7,8
55	8,4
60	9,0
65	9,6

**Pour les cuisines de collectivités :**

Pour les restaurants et cuisines de collectivités où sont préparés de nombreux repas chauds par jour, le dimensionnement est basé sur l'utilisation des éviers de cuisine et d'éventuels lave-vaisselle industriels (pour lesquels il faut compter 1 ou 2 l/s de débit supplémentaire).

Le débit de pointe peut être estimé sur base du nombre de repas préparés par jour.

<i>Débit de pointe en fonction du nombre de repas chauds préparés par jour (en cas des cuisines de collectivités et restaurants).</i>		
Nombre de repas chauds servis journellement	Débit <del>de pointe</del> de pointe (l/sec)	Volume séparateurs à graisses (l)
jusqu'à 400 repas	2	560
jusqu'à 600 repas	2,5	800
jusqu'à 800 repas	3	800
jusqu'à 2.000 repas	6	2.000

**Pour les salles de sports et autres complexes :**

Le calcul du débit de pointe des séparateurs à graisses s'effectue en additionnant les débits d'évacuation des différents appareils en fonctionnement (cf. tableau 2). Cependant, comme il est courant de constater la simultanéité des évacuations des différentes douches, il ne faut pas faire intervenir de coefficient de simultanéité (CS).

Cette situation est la cause de débits de pointe très importants, qui peuvent parfois nécessiter la conception de réseaux séparatifs.

## 16.15 Séparateurs de sables

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de séparateurs de sables indépendants (déboueurs) destinés à séparer par décantation et à stocker les matières lourdes (sable, gravier, boues, etc) contenues dans les eaux traitées.

Le travail comprend notamment :

- les prestations et travaux préparatoires ;
- les fouilles et la protection des celles-ci ;
- l'évacuation du produit des fouilles ;
- le rabaissement si nécessaire de la nappe phréatique ainsi que l'évacuation des eaux de surface vers une voie d'évacuation adaptée (canalisée ; apte à recevoir ce type d'effluent ; ...)
- les fondations autres que les radiers ;
- le séparateur de sable équipé d'une rehausse et d'un couvercle en PE ;
- les raccordements aux conduites ;
- le dispositif de ventilation ;
- les remblais ;
- le remplissage d'eau claire et la mise en service ;
- la fourniture des documents permettant de constituer le dossier as-built.

L'évacuation et la gestion du produit des fouilles est décrit au 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables et suivants.

Les radiers et dalles de béton complémentaires sont compris si nécessaire au 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

Les chambres de visite et couvercles complémentaires sont compris si nécessaire au 17.3 Appareils récepteurs et suivants.

Pour constituer le dossier as-built selon les éléments 02.53 Dossier de clôture et suivants, l'entrepreneur fournit notamment : le certificat de conformité, le test d'étanchéité réalisé par le fabricant, la fiche technique précise de l'appareil placé, le plan as-built de l'installation.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Livraison, stockage, manutention, fournitures, mise en œuvre et raccordements sont toujours conformes à la documentation technique qui accompagne le produit.

### Contrôles / Entretien :

Après la mise en service du séparateur de sables par l'entrepreneur, le maître d'ouvrage a la charge :

- de contrôler régulièrement l'appareil ;
- de le faire vidanger en fonction de la quantité de matières solides et de graisses collectées ;
- après chaque vidange totale, de laver l'appareil et de le remplir immédiatement d'eau claire.

Ces prestations se font strictement selon les instructions qui accompagnent le produit.

L'évacuation et le traitement des produits issus du fonctionnement de l'appareil sont réalisés selon la réglementation en vigueur.

Avant la pose, l'auteur de projet indique l'emplacement et les niveaux à réaliser.

Avant d'entreprendre l'exécution, l'entrepreneur vérifie les différentes indications fournies. Il fait part de ses remarques et signale les différences significatives qui pourraient apparaître.

L'appareil reste toujours accessible facilement afin de permettre les contrôles et les entretiens réguliers.

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur du séparateur s'intègrent dans le réseau d'égouttage.

Le séparateur de sables est posé parfaitement de niveau.

Tous les raccords aux conduites et canalisations sont rendus étanches.

Immédiatement après la pose, le séparateur de sables est rempli d'eau claire.

### Fouilles :

Tous les travaux sont effectués à sec. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires (lestage provisoire, remplissage d'eau, fixation, ...), conformément aux instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit, pour éviter une remontée de l'appareil.

Les dimensions des fouilles permettent une pose facile et sans entrave. L'entrepreneur effectue les travaux d'étalement et d'étaçonnement nécessaires afin d'éviter l'affaissement des parois de la fouille.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Exécution

[NBN EN 1825-1, Séparateurs à graisses - Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité (+ AC:2006)]

[NBN EN 1825-2, Installations de séparation de graisses - Partie 2: Choix des tailles nominales, installation, service et entretien]

[NBN EN 858-1, Installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) - Partie 1: Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité]

[NBN EN 858-2, Installations de séparation de liquides légers (p.ex. hydrocarbures) - Partie 2: Choix des tailles nominales, installation, service et entretien]

[DIN 4040-100, Grease separators - Part 100: Application provisions for grease separators in accordance with DIN EN 1825-1 and DIN EN 1825-2]

## AIDE

Le séparateur de sables est généralement placé avant un séparateur de graisses ou un séparateur d'hydrocarbures. Lorsqu'il est placé en amont d'un séparateur de graisses, il permet également d'abaisser la température des eaux collectées.

Pour le traitement des eaux usées (ne concerne donc pas les eaux de pluie et de ruissellement), l'appareil est généralement positionné le plus près possible du bâtiment afin de limiter autant que possible le risque d'obstruction des canalisations.

### 16.15.3a Séparateurs de sables en polyéthylène

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose de séparateurs de sables indépendants (débourbeurs) en polyéthylène.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### **Séparateur de sable :**

Cuve monobloc en polyéthylène (PE) rotomoulé.

Modèle : standard / renforcé

L'appareil est destiné à être enterré.

Dans les limites fixées par la documentation technique qui accompagne le produit et moyennant les dispositifs de stabilisation nécessaires, il peut être posé dans un terrain saturé d'eau ou en contact avec une nappe phréatique.

L'entrée et la sortie sont équipées d'une manchette PVC avec joint étanche.

L'appareil est équipé d'un brise jet à l'entrée

##### Dimensionnement :

Il est réalisé par l'auteur de projet (par défaut) / le bureau d'étude / l'entrepreneur / \*\*\*, avec l'aide du fabricant et toujours selon la documentation technique qui accompagne le produit.

Il tient compte notamment de la nature de l'activité, du type d'effluent, des quantités à traiter, ...

Le type d'effluent traité (eaux de ruissellement / eaux usées) est toujours conforme aux instructions techniques qui accompagnent le produit.

- Volume nominal : \*\*\* litres
- Dimensions : \*\*\* cm
- Poids : \*\*\* kg
- Diamètre nominal du tuyau d'entrée : \*\*\* mm
- Diamètre nominal du tuyau de sortie : \*\*\* mm

##### **Rehausse - Trou d'homme / Couvercle :**

Le séparateur de sables est équipé d'une rehausse (trou d'homme) et d'un couvercle en polyéthylène. Ces équipements sont fournis par le fabricant du séparateur de sables et sont parfaitement adaptés à celui-ci.

##### Rehausse - Trou d'homme :

- Diamètre nominal : 600 (par défaut) / \*\*\* mm
- Hauteur : selon indications aux plans (par défaut) / afin de positionner le couvercle livré avec l'appareil au niveau du sol fini / \*\*\*.

##### Couvercle :

- Forme : rond (par défaut) / carré / \*\*\*
- Dimensions nominales : Ø 600 (par défaut) / \*\*\* mm
- Étanche / non étanche aux odeurs.

Classe de résistance pour l'ensemble : - / A15 (par défaut) / B125 / C250 / \*\*\* selon [NBN EN 124 série].

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Dimensions de la fouille = dimensions de l'appareil + une surlargeur  $\geq$  à 20 / 30 (par défaut) / 40 / \*\*\* cm tout autour, selon PPSS et en fonction de la nature du sol.

#### Assise - Fondation :

Les fondations sont déterminées par l'auteur de projet (par défaut) / le bureau d'étude / l'entrepreneur / \*\*\*.

Leur dimensionnement tient compte notamment des caractéristiques du sol, des dimensions et du poids propre de l'appareil, de toute charge supplémentaire, de la documentation technique qui accompagne le produit, ...

Il est fait usage de : sable stabilisé (par défaut) / sable / béton de propreté / béton armé / \*\*\*

#### (soit par défaut)

Sable stabilisé : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 (par défaut) / 125 / 150 / \*\*\* kg / m<sup>3</sup>

#### (soit)

Sable : pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] (par défaut) / \*\*\*

#### (soit)

Béton maigre : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 / 125 / 150 (par défaut) / \*\*\* kg / m<sup>3</sup>

#### (soit)

Béton de propreté : selon l'élément 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

#### (soit)

Béton armé : selon l'élément 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

#### (soit)

\*\*\*

Dimensions (Lxl) = dimensions extérieures de l'appareil + une surlargeur  $\geq$  à 20 (par défaut) / 30 / 40 / 50 / \*\*\* cm tout autour.

Épaisseur minimum : 10 / 15 (par défaut) / 20 / \*\*\* cm

Un radier en béton armé est notamment réalisé lorsque le sol ne présente pas les caractéristiques nécessaires permettant d'éviter un tassement préjudiciable et/ou lorsqu'il y a un risque de présence d'eau dans la fouille et d'une remontée de l'appareil. Dans ce cas, l'appareil enterré est fixé à ce lestage.

#### Remblais :

Sur toute la hauteur de l'appareil, y compris la rehausse, il est fait usage de : terre provenant des fouilles / sable (par défaut) / sable stabilisé dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 / 125 / 150 / \*\*\* kg/m<sup>3</sup> / \*\*\*.

Les matériaux de remblai sont expurgés de tout élément pierreux susceptible d'endommager l'appareil.

Les remblais sont exécutés par couches successives, bien compactées et de façon uniforme.

Ces couches ont une épaisseur  $\leq$  à : 20 / 30 (par défaut) / \*\*\* cm.

Une dalle en béton armé, selon l'élément 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants, est réalisée au-dessus dans l'appareil enterré dans le cas de passage de véhicules ou, conformément aux instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit, lorsque la hauteur du remblai au-dessus de l'appareil est supérieure à : 40 (par défaut) / 60 / 80 / \*\*\* cm.

Cette dalle prend appui sur le terrain non remué afin que l'appareil enterré ne subisse pas directement les charges.

Le remblai est / n'est pas terminé par une couche : de terre arable (par défaut) / \*\*\*

Cette couche a une épaisseur :  $\geq$  20 / 30 (par défaut) / \*\*\* cm.

La nature du remblai est toujours compatible avec la composition et la destination des surfaces finies (jardin, zone piétonne, surface carrossable, ...).

**Rehausse / Trou d'homme / Couvercle :**

L'auteur de projet indique le niveau de pose (accessibilité) du couvercle en PE livré avec l'appareil. En fonction de ces indications, l'entrepreneur adapte la hauteur de la rehausse en PE livrée avec l'appareil.

Les éventuelles chambres de visite et couvercles complémentaires sont exécutés selon l'élément 17.3 Appareils récepteurs et suivants.

Ces éléments sont nécessaires notamment lorsque l'appareil est situé dans une surface carrossable.

**Ventilation :**

Le débourbeur est ventilé selon les instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit.

Il est / n'est pas équipé d'un réseau de ventilation spécifique selon l'élément 17 Autres éléments enterrés et suivants.

**MESURAGE**

- unité de mesure:

pc

- code de mesurage:

Quantité nette mise en œuvre, distinction faite suivant la capacité.

- nature du marché:

QF

**16.21.1a Fosses septiques préfabriquées en béton**

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

- Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des fosses sont 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** (par défaut) / **\*\*\***. L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

Les fosses septiques seront posées parfaitement de niveau sur **une assise de sable stabilisé** (par défaut) / **une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15** (par défaut) / **\*\*\* cm) / \*\*\*** (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont **indiqués sur les plans / préalablement convenus avec l'auteur de projet** (par défaut) / **\*\*\***.

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation de la fosse septique sont étanches

Les fosses septiques seront ventilées **par tuyau de ventilation ventilation**(par défaut) / **via la descente d'eau de pluie / via la ventilation sanitaire primaire :**

**(soit par défaut)**

Par un tuyau de ventilation jusqu' en toiture (par défaut) / **sous la corniche / \*\*\***

**(soit)**

Via la descente d'eau de pluie.

**(soit)**

Via la ventilation sanitaire primaire.

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol** / \*\*\*.

Trou d'homme : **en briques pleines** / **en matière synthétique**.

**(soit)**

**Briques pleines** : Le trou d'homme est maçonné en briques pleines **9** (par défaut) / **14 cm** / \*\*\* (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

**(soit)**

**Matière synthétique** : Le trou d'homme est construit jusqu'au niveau prescrit à l'aide de segments appropriés en matière synthétique.

Les couvercles en **fonte métallisée** (par défaut) / **matière synthétique** / \*\*\*, y compris le cadre fixe, à placer dans l'ouverture du trou d'homme, sont compris dans le prix. La battée du cadre fixe et du couvercle est réalisée à double rainure et languette et enduite de graisse afin d'assurer l'étanchéité aux odeurs.

Après le raccordement des conduites, la mise en œuvre du débourbeur et le contrôle de l'auteur de projet, les remblais sont effectués uniformément et en couches successives (de 30 cm d'épaisseur à l'origine) à l'aide de **terre provenant des fouilles** / **sable à compacter** (par défaut) / **sable stabilisé** / \*\*\*

Immédiatement après la pose, la fosse septique est remplie d'eau claire.

### 16.21.1b Fosses septiques maçonnées

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des fosses sont 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** (par défaut) / \*\*\*. L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

Les fosses septiques sont posées parfaitement de niveau sur **une assise de sable stabilisé** (par défaut) / **une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15** (par défaut) / \*\*\* **cm)** / \*\*\* (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont **indiqués sur les plans** / **préalablement convenus avec l'auteur de projet** (par défaut) / \*\*\*.

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation de la fosse septique sont étanches

Les fosses septiques sont ventilées **par tuyau de ventilation** (par défaut) / **via la descente d'eau de pluie** / **via la ventilation sanitaire primaire** :

**(soit par défaut)**

**Par un tuyau de ventilation jusqu' en toiture** (par défaut) / **sous la corniche** / \*\*\*

**(soit)**

**Via la descente d'eau de pluie.**

**(soit)**

Via la ventilation sanitaire primaire.

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol** / **\*\*\***.

Trou d'homme : **en briques pleines** / **en matière synthétique**.

**(soit)**

Briques pleines : Le trou d'homme est maçonné en briques pleines **9** (par défaut) / **14** / **\*\*\*** **cm** (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

**(soit)**

Matière synthétique : Le trou d'homme est construit jusqu'au niveau prescrit à l'aide de segments appropriés en matière synthétique.

Les couvercles en **fonte métallisée** (par défaut) / **matière synthétique** / **\*\*\***, y compris le cadre fixe, à placer dans l'ouverture du trou d'homme, sont compris dans le prix. La battée du cadre fixe et du couvercle est réalisée à double rainure et languette et enduite de graisse afin d'assurer l'étanchéité aux odeurs.

Après le raccordement des conduites, la mise en œuvre de la fosse septique et le contrôle de l'auteur de projet, les remblais sont effectués uniformément et en couches successives (de 30 cm d'épaisseur à l'origine) à l'aide de **terre provenant des fouilles** / **sable à compacter** (par défaut) / **sable stabilisé** / **\*\*\***

Immédiatement après la pose, la fosse septique est remplie d'eau claire.

### 16.21.1c Fosses septiques en matière synthétique

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des fosses sont 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** (par défaut) / **\*\*\***. L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

Les fosses septiques seront posées parfaitement de niveau sur **une assise de sable stabilisé** (par défaut) / **une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15** (par défaut) / **\*\*\* cm)** / **\*\*\*** (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont **indiqués sur les plans** / **préalablement convenus avec l'auteur de projet** (par défaut) / **\*\*\***.

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation de la fosse septique sont étanches

Les fosses septiques sont ventilées **par tuyau de ventilation** (par défaut) / **via la descente d'eau de pluie** / **via la ventilation sanitaire primaire** :

**(soit par défaut)**

Par un tuyau de ventilation jusqu' **en toiture** (par défaut) / **sous la corniche** / **\*\*\***

**(soit)**

[Via la descente d'eau de pluie.](#)

**(soit)**

[Via la ventilation sanitaire primaire.](#)

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol** / \*\*\*.

Le trou d'homme est maçonné en briques pleines **9** (par défaut) / **14** / \*\*\* cm (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

### 16.21.2a Fosses de décantation à deux étages

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des fosses de décantations sont 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** (par défaut) / \*\*\*. L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

Les fosses de décantations sont posées parfaitement de niveau sur **une assise de sable stabilisé** (par défaut) / **une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15** (par défaut) / \*\*\* cm) / \*\*\* (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont indiqués **sur les plans / préalablement convenus avec l'auteur de projet** (par défaut) / \*\*\*.

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation de la fosse de décantations sont étanches

Les fosses de décantations sont ventilées **par tuyau de ventilation** (par défaut) / **via la descente d'eau de pluie / via la ventilation sanitaire primaire** :

**(soit par défaut)**

[Par un tuyau de ventilation jusqu' en toiture](#) (par défaut) / **sous la corniche** / \*\*\*

**(soit)**

[Via la descente d'eau de pluie.](#)

**(soit)**

[Via la ventilation sanitaire primaire.](#)

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol** / \*\*\*.

Trou d'homme : **en briques pleines / en matière synthétique.**

**(soit)**

Briques pleines : Le trou d'homme est maçonné en briques pleines 9 (par défaut) / 14 cm / \*\*\* (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

**(soit)**

Matière synthétique : Le trou d'homme est construit jusqu'au niveau prescrit à l'aide de segments appropriés en matière synthétique.

Les couvercles en fonte métallisée (par défaut) / matière synthétique / \*\*\* , y compris le cadre fixe, à placer dans l'ouverture du trou d'homme, sont compris dans le prix. La battée du cadre fixe et du couvercle est réalisée à double rainure et languette et enduite de graisse afin d'assurer l'étanchéité aux odeurs.

Après le raccordement des conduites, la mise en œuvre de la fosse de décantations et le contrôle de l'auteur de projet, les remblais sont effectués uniformément et en couches successives (de 30 cm d'épaisseur à l'origine) à l'aide de terre provenant des fouilles / sable à compacter (par défaut) / sable stabilisé / \*\*\* .

Immédiatement après la pose, la fosse de décantation sera remplie d'eau claire.

## 16.21.2b Fosses de décantation à deux étages avec filtre bactérien incorporé

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des fosses de décantations sont 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 (par défaut) / \*\*\* . L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

Les fosses de décantations seront posées parfaitement de niveau sur une assise de sable stabilisé (par défaut) / une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15 (par défaut) / \*\*\* cm) / \*\*\* (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont indiqués sur les plans / préalablement convenus avec l'auteur de projet (par défaut) / \*\*\* .

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation des fosses de décantations sont étanches

Les fosses de décantations seront ventilées par tuyau de ventilation ventilation (par défaut) / via la descente d'eau de pluie / via la ventilation sanitaire primaire :

**(soit par défaut)**

Par un tuyau de ventilation jusqu' en toiture (par défaut) / sous la corniche / \*\*\*

**(soit)**

Via la descente d'eau de pluie.

**(soit)**

Via la ventilation sanitaire primaire.

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol** / **\*\*\***.

Trou d'homme : **en briques pleines** / **en matière synthétique**.

**(soit)**

**Briques pleines** : Le trou d'homme est maçonné en briques pleines **9** (par défaut) / **14 cm** / **\*\*\*** (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

**(soit)**

**Matière synthétique** : Le trou d'homme est construit jusqu'au niveau prescrit à l'aide de segments appropriés en matière synthétique.

Les couvercles en **fonte métallisée** (par défaut) / **matière synthétique** / **\*\*\***, y compris le cadre fixe, à placer dans l'ouverture du trou d'homme, sont compris dans le prix. La battée du cadre fixe et du couvercle est réalisée à double rainure et languette et enduite de graisse afin d'assurer l'étanchéité aux odeurs.

Après le raccordement des conduites, la mise en œuvre du débourbeur et le contrôle de l'auteur de projet, les remblais sont effectués uniformément et en couches successives (de 30 cm d'épaisseur à l'origine) à l'aide de **terre provenant des fouilles** / **sable à compacter** (par défaut) / **sable stabilisé** / **\*\*\***.

Immédiatement après la pose, la fosse de décantation sera remplie d'eau claire.

## 16.22.1 Stations d'épuration individuelles

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Matériau

[AGW 2016-12-01, Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle et abrogeant les arrêtés du Gouvernement wallon du 25 septembre 2008 fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle et du 6 novembre 2008 fixant les conditions sectorielles relatives aux stations d'épuration individuelle et aux systèmes d'épuration individuelle installés en dérogation de l'obligation de raccordement à l'égout (M.B. 29.12.2016)]

#### - Exécution

[AGW 2016-12-01, Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle et abrogeant les arrêtés du Gouvernement wallon du 25 septembre 2008 fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle et du 6 novembre 2008 fixant les conditions sectorielles relatives aux stations d'épuration individuelle et aux systèmes d'épuration individuelle installés en dérogation de l'obligation de raccordement à l'égout (M.B. 29.12.2016)]

## 16.22.1a Stations d'épuration individuelles en béton

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur de la station d'épuration est déterminé 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** (par défaut) / **\*\*\***. L'entrepreneur contrôle préalablement l'emplacement exact et le niveau.

La station d'épuration est posée parfaitement de niveau sur **une assise de sable stabilisé** (par défaut) / **une dalle de fondation armée (d'une épaisseur de 15 (par défaut) / \*\*\* cm) / \*\*\*** (voir notes d'exécution complémentaires).

Tous les raccordements, les dimensions et les niveaux pour les canalisations d'entrée et de sortie sont déterminés par l'entrepreneur compte tenu des pentes et des niveaux des canalisations et des couvercles. Ces niveaux sont indiqués **sur les plans / préalablement convenus avec l'auteur de projet** (par défaut) / \*\*\*.

Les raccords entre les conduites d'alimentation et d'évacuation des stations d'épuration sont étanches

Les stations d'épuration sont ventilées **par tuyau de ventilation ventilation** (par défaut) / **via la descente d'eau de pluie / via la ventilation sanitaire primaire :**

**(soit par défaut)**

**Par un tuyau de ventilation jusqu'en toiture** (par défaut) / **sous la corniche / \*\*\***

**(soit)**

**Via la descente d'eau de pluie.**

**(soit)**

**Via la ventilation sanitaire primaire.**

Le tracé concret du tuyau de ventilation est établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Un trou d'homme est prévu afin de porter les couvercles jusqu'au niveau **du terrain** (par défaut) / **du sol / \*\*\***.

Trou d'homme : **en briques pleines / en matière synthétique.**

**(soit)**

**Briques pleines :** Le trou d'homme est maçonné en briques pleines **9 (par défaut) / 14 cm / \*\*\*** (mortier de maçonnerie de résistance moyenne à la compression (à 28 jours) de 12 N/mm<sup>2</sup> selon la [NBN EN 998-2]. Les murets sont maçonnés tant du côté intérieur que du côté extérieur (composition du mortier : 400 kg de ciment, classe résistance 42,5 selon la [NBN EN 197-1], soit 1 part de ciment pour 3 parts de sable sec). Afin d'obtenir un cimentage étanche, un produit hydrofuge est ajouté à l'eau de gâchage; ce produit ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de résistance du ciment d'enduisage et est exempt de matières organiques ou d'huiles.

**(soit)**

**Matière synthétique :** Le trou d'homme est construit jusqu'au niveau prescrit à l'aide de segments appropriés en matière synthétique.

Les couvercles en **fonte métallisée** (par défaut) / **matière synthétique / \*\*\***, y compris le cadre fixe, à placer dans l'ouverture du trou d'homme, sont compris dans le prix. La battée du cadre fixe et du couvercle est réalisée à double rainure et languette et enduite de graisse afin d'assurer l'étanchéité aux odeurs.

Après le raccordement des conduites, la mise en œuvre du débourbeur et le contrôle de l'auteur de projet, les remblais sont effectués uniformément et en couches successives (de 30 cm d'épaisseur à l'origine) à l'aide de **terre provenant des fouilles / sable à compacter** (par défaut) / **sable stabilisé / \*\*\***.

Immédiatement après la pose, la station d'épuration sera remplie d'eau claire.

## 17.1 Canalisations d'égout

### AIDE

Note à l'attention de l'auteur du projet

La NIT 200 est **susceptible** d'être remplacée, l'auteur de projet doit vérifier s'il a été remplacée par une nouvelle NIT.

### 17.11.1d Canalisations d'égout en grès vernissé

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les canalisations et accessoires sont conformes aux dispositions de la série [NBN EN 295 série ~~Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement~~]. Les éléments ont une structure compacte, homogène et non lamellaire. Les collets sont formés en même temps que le tuyau. Les tuyaux et pièces d'assemblages sont revêtus d'une couche de vernis avant de passer au four et doivent porter la marque d'usine. Ils doivent donner un son clair lorsqu'on les frappe avec un objet dur. Les tuyaux doivent pouvoir être coupés et le plan de cassure doit être net. Ils sont pourvus de joints élastiques, soit en élastomères vulcanisés appliqués à l'aide de colle résistante aux acides dans l'emboîture femelle ou en polyuréthane dur appliqué dans l'emboîture femelle et en polyuréthane souple appliqué dans l'emboîture mâle.

#### Spécifications

Diamètres intérieurs : DN 100 / 125 / 150 / 200 / 250 / 300 / 400 / selon indications sur les plans (par défaut) / \*\*\* mm.

### 17.11.1e Canalisations d'égout en matière synthétique / PVC

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

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

La mise en œuvre et les assemblages sont 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 / 80 (par défaut) / \*\*\* cm sous le rez-de-chaussée

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

Assise : terre naturelle / lit de sable (par défaut) / sable stabilisé / béton maigre / \*\*\*

Remblai : terre provenant des fouilles (par défaut) / sable pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m<sup>3</sup> de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1] / \*\*\*.

### 17.11.1f Canalisations d'égout en matière synthétique / PEHD

#### MESURAGE

##### - code de mesurage:

- Longueur nette des conduites à placer selon Diamètres intérieurs (DN 110 / 125 / 140 / 160 / 180 / 200 / 225 / 250 / 315 mm) / selon les indications sur les plans (par défaut), 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
- OPTION 1. (par défaut) Les accessoires ne seront pas mesurés et sont compris dans le prix unitaire.
- OPTION 2. Les accessoires seront mesurés à la pièce, en fonction du diamètre et du type.
- OPTION 3. Un supplément sera attribué pour les accessoires suivants :
  - Coudes et pièces de réduction + 0,30 m de canalisation;
  - Pièces en Y et regards de visite avec couvercle + 0,60 m de canalisation;
  - Siphon avec regard de visite et couvercle : + 1,00 m de canalisation;
  - Coudes, pièces de réduction et couvercles : + 0,20 m de canalisation;
  - Pièces en T et regards de visite avec couvercle, doubles coudes : + 0,40 m de canalisation;

- Doubles Y et T : + 0,60 m de canalisation;
- Siphon avec regard de visite et couvercle : + 0,80 m de canalisation.

Le choix est spécifié par: **OPTION 1** (par défaut) / **OPTION 2** / **OPTION 3**

#### - nature du marché:

OPTION 1. Quantité forfaitaire (QF)

OPTION 2.-

Le choix est spécifié par: **\*\*\*** / **OPTION 1**\_(par défaut) / **OPTION 2**

## 17.13 Eléments spécifiques pour canalisations d'égout

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.13.2a Pièces de passage de mur en PVC

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de fourreaux de passage de mur constitués :

- d'un fourreau en PVC à insérer dans la structure de gros-œuvre ;
- d'une manchette étanche en caoutchouc fixée au fourreau et destinée à assurer l'étanchéité entre le support et le fourreau ;
- d'une bague en caoutchouc assurant l'étanchéité entre le tuyau et le fourreau.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Le fourreau est fabriqué en PVC dur non plastifié dont la face extérieure est sablée pour améliorer son adhérence au support.

- Diamètre du fourreau : selon indications sur les plans (par défaut) / 125 mm pour tuyau DN110 / 140 mm pour tuyau DN125 / 180 mm pour tuyau DN160 / 225 mm pour tuyau DN200 / 315 mm pour tuyau DN250 / 400 mm pour tuyau DN315 / 500 mm pour tuyau DN400 / \*\*\* mm.
- Longueur du fourreau : selon indications sur les plans (par défaut) / 300 / \*\*\* mm.
- Dimensions manchette  $\geq$  à : 300 x 300 mm pour tuyau DN 110/125/160 / 500 x 500 mm pour tuyau DN200/250 / 650 x 650 mm pour tuyau DN315 / 700 x 700 mm pour tuyau DN400 mm.

#### - Finitions

Coloris : gris clair (par défaut) / rouge.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Les tuyaux en PVC sont assemblés par collage avec une colle à base de PVC.

Le présent article comprend les percements et carottages éventuels à l'exception des réservations qui sont déjà prévues dans les ouvrages.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

pc

**- code de mesurage:**

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction du diamètre.

**- nature du marché:**

QF

### 17.13.3a Clapets antiretour en PVC

#### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture, de l'installation et du raccordement de clapets anti-retour monoblocs en PVC composés d'une entrée et d'une sortie branchées sur le réseau d'égout et d'un ou de plusieurs clapets actionnés par l'eau et destinés à éviter le reflux des eaux situées en aval. Un bouchon de visite sur le dessus permet la maintenance et le nettoyage du système.

En service normal, les eaux s'écoulent du bâtiment à travers le clapet anti-retour vers le réseau public d'égout. En cas de reflux, l'eau renvoyée ne peut pas pénétrer dans le réseau intérieur grâce au(x) clapet(s) anti-retour.

#### MATÉRIAUX

**- Caractéristiques générales**

Les clapets anti-retour monoblocs sont fabriqués en PVC dur non plastifié mentionnant le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal et l'épaisseur des parois. Ils satisfont à la [NBN EN 295-7].

- Diamètre intérieur du tuyau d'égout : selon indications sur les plans (par défaut) / 110 / 125 / 160 / 200 / \*\*\* mm.
- Clapet anti-retour : 1 battant en polymère (par défaut) / 1 battant en acier inoxydable (protection contre les rongeurs) / 2 battants en polymère / 1 battant en polymère et 1 battant en acier inoxydable placé en aval (protection contre les rongeurs) / \*\*\*.
- Bouchon de visite étanche et à fermeture rapide (sans outils) comprenant un système de verrouillage manuel du battant / d'un des deux battants pendant un événement de reflux ou en cas d'absence prolongée.
- Couvercle de visite : voir 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles.

**- Finitions**

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

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

**- Prescriptions générales**

Les tuyaux en PVC sont assemblés par emboîtement avec manchon et joint d'étanchéité.

Afin de permettre son entretien, le clapet anti-retour en PVC est obligatoirement intégré dans une chambre de visite décrite et comptée au 17.31 Chambres de visite et de disconnexion.

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

**- Exécution**

[NIT 265, Installations pour l'évacuation des eaux usées dans les bâtiments (révision de la NIT 200)]

#### MESURAGE

**- unité de mesure:**

pc

**- code de mesurage:**

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction du diamètre, du type et du nombre de clapets.

**- nature du marché:**

QF

**AIDE**

Il est fortement déconseillé de placer des clapets anti-retours sur un réseau d'eaux fécales non traitées ou en amont du système de traitement.

**17.13.4a Siphons disconnecteurs en PVC**

**DESCRIPTION**

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture, de l'installation et du raccordement de siphons disconnecteurs monoblocs en PVC composés d'une entrée et d'une sortie branchées sur le réseau d'égout et d'une cloison centrale immergée destinées à éviter le passage d'odeurs et à bloquer les gros déchets qui viendraient à pénétrer dans le circuit d'évacuation des eaux. Deux bouchons de visite sur le dessus permettent la maintenance et le nettoyage du siphon.

**MATÉRIAUX**

**- Caractéristiques générales**

Les siphons disconnecteurs sont fabriqués en PVC dur non plastifié mentionnant le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal et l'épaisseur des parois. Ils satisfont à la [NBN EN 295-7].

- Diamètre intérieur du tuyau d'égout : selon indications sur les plans (par défaut) / 110 / 125 / 160 / 200 / \*\*\* mm.
- Diamètre intérieur des bouchons de visite (mm) : DN 110 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Couvercle de visite : voir 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles (par défaut) / en PVC à visser.

**- Finitions**

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

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

Les tuyaux en PVC sont assemblés par emboîtement avec manchon et joint d'étanchéité.

- Assise : lit de sable (par défaut) / sable stabilisé / béton maigre / \*\*\*.
- Remblai : terre provenant des fouilles (par défaut) / sable pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m<sup>3</sup> de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1] / \*\*\*. Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.
- Les bouchons de visite sont rehaussés jusqu'au niveau haut prescrit à l'aide de regards en PVC de section appropriée ou de rehausses préfabriquées en béton qui sont terminés par un châssis de visites avec couvercles, conformément au 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles et aux articles qui en découlent.
- Ce châssis de visite avec couvercle n'est pas compris dans le présent article.

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

**- Exécution**

[NIT 265, Installations pour l'évacuation des eaux usées dans les bâtiments (révision de la NIT 200)]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

pc

**- code de mesurage:**

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction du diamètre des tuyaux du siphon.

**- nature du marché:**

QF

**17.13.5a Chambres d'inspection en té en PVC****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture, de l'installation et du raccordement de chambres d'inspection monobloc en PVC en forme de « T » composées d'une entrée et d'une sortie branchées sur le réseau d'égout et d'une colonne montante de visite. Elles sont destinées à procurer un accès rapide et commode aux réseaux d'égout pour les inspections visuelles ou les entretiens.

**MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**

Les chambres d'inspection en T sont fabriquées en PVC dur non plastifié mentionnant le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal, l'épaisseur des parois et l'angle de courbure. Elles satisfont à la [NBN EN 295-7].

- Diamètre intérieur du tuyau d'égout : selon indications sur les plans (par défaut) / 160 / 200 / \*\*\* mm.
- Diamètre intérieur du tuyau de la colonne de visite : DN 250 (par défaut) / 315 / 400 / \*\*\* mm.
- Couvercle étanche à l'air : voir 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles (par défaut) / en PVC à visser.

**- Finitions**

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

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****- Prescriptions générales**

Les tuyaux en PVC sont assemblés par emboîtement avec manchon et joint d'étanchéité.

- Assise : lit de sable (par défaut) / sable stabilisé / béton maigre / \*\*\*
- Remblai : terre provenant des fouilles (par défaut) / sable pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m<sup>3</sup> de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1] / \*\*\*. Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.
- La colonne montante est rehaussée hermétiquement jusqu'au niveau haut prescrit à l'aide d'un tronçon de tuyau de diamètre correspondant. Elle est terminée par un couvercle accessible (par défaut) / couvercle enterré.

**(soit par défaut)**Couvercle accessible :

Les colonnes de visite accessibles sont terminées par des châssis de visites avec couvercles, conformément au 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles et les articles qui en découlent. Ces châssis de visite avec couvercles ne sont pas compris par défaut dans le présent article.

**(soit)**

#### Couvercle enterré :

Les colonnes de visite qui ne sont pas érigées jusqu'au niveau du sol fini, sont recouvertes d'un bouchon vissé en PVC, adaptés et compatibles avec celles-ci pour assurer l'étanchéité au gaz et à l'eau sous pression. Ces couvercles sont compris dans le prix du présent article.

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Exécution

[NIT 265, Installations pour l'évacuation des eaux usées dans les bâtiments (révision de la NIT 200)]

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

pc

#### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction du diamètre des éléments.

#### - nature du marché:

QF

## 17.14 Contrôles et essais du réseau d'égout

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Renvoi au 03 Études, essais et contrôles en cours de chantier

Le travail comprend notamment :

- Les mesures de sécurité ;
- Les prestations et travaux préparatoires ;
- Les mesures de protection ;
- La réalisation et la fourniture d'un rapport d'inspection selon la description ci-après ;
- En fin de chantier, le nettoyage des lieux.

Le travail comprend également la vérification des données figurant dans la cartographie des PASH (SPGE) : non (par défaut) / oui

#### **(soit par défaut)**

Non : aucune vérification n'est réalisée.

#### **(soit)**

#### Qui :

Dans le rapport d'inspection, l'entrepreneur décrit notamment la situation rencontrée, les différences constatées par rapport aux données disponibles, ...

L'état des lieux préalable aux travaux est décrit au 02.3 Etats des lieux et récolements et suivants.

Ce document mentionne notamment l'état des trappillons à ouvrir et de leur cadre.

Si nécessaire, des mesures de protection particulières sont décrites au 04 Préparation et aménagement de chantier et suivants.

Le réseau à inspecter est censé être accessible sans difficultés particulières.

Le travail est réalisé à partir d'un regard de visite existant.

Si nécessaire, la création d'une ouverture complémentaire est décrite au 17.1 Canalisations d'égout et suivants.

Les égouts à inspecter sont censés être libres de tout obstacle (pierres, débris de forage, racines, raccords dépassants, déchets, dépôt de boue) dont l'encombrement ne permet pas le passage de la caméra.

Dans le cas contraire ou selon le but recherché, le nettoyage (pompage, curage, fraisage, ...) des canalisations fait l'objet d'éléments séparés décrits au 17.85 Nettoyages et suivants.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur repère les lieux et les installations à inspecter.

Durant toute l'inspection, il s'assure que la concentration de gaz dans le réseau n'engendre aucun risque. Lorsqu'il y a un risque d'explosion, des mesures adéquates sont prises en concertation avec le coordinateur sécurité et du matériel spécifique est utilisé.

A l'aide de la direction des travaux, l'entrepreneur recherche et repère les différents accès. Si nécessaire, l'entrepreneur les dégage et les rend accessibles pour l'exécution du travail.

L'entrepreneur accorde une attention particulière aux travaux qui se déroulent à l'intérieur d'un bâtiment. Le cas échéant, il protège efficacement les lieux avant le début des travaux.

Le contrôle des canalisations est réalisé par du personnel formé et qualifié, à l'aide de matériel adapté.

Les techniques utilisées ne provoquent aucune dégradation aux installations existantes.

Le rapport d'inspection contient notamment :

- les références du dossier ;
- la date du relevé ;
- les coordonnées des différents intervenants ;
- les coordonnées de l'opérateur ;
- une légende appropriée ;
- les repères utilisés (éléments fixes qui restent parfaitement visibles dans le temps. Ex. : fond chambre de visite, seuil des bâtiments, ...)
- les données d'inventaires pour chaque élément inspecté dont : l'emplacement, les détails de l'objet, l'état structurel, l'état d'écoulement, ...
- un reportage photographique avec un commentaire établissant un lien irréfutable entre les images et les données fournies.

Le rapport est fourni :

- sous format informatique de type : PDF (par défaut) / \*\*\*
- sous format papier, en minimum : 1 / 2 (par défaut) / 3 / \*\*\* exemplaires.

Les différents exemplaires sont datés et signés par son auteur.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Exécution

[NBN EN 13508-2+A1, Investigation et évaluation des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle]

### 17.14.1c Inspections caméra

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'inspections visuelles à l'aide d'une caméra robotisée afin de contrôler et décrire l'état d'un réseau d'égouttage.

Le travail comprend notamment :

- La réalisation des inspections caméra selon la description ci-après.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

L'entrepreneur réalise une inspection et un rapport : simplifiés (par défaut) / selon la [NBN EN 13508-2+A1].

#### **(soit par défaut)**

##### Simplifiés :

L'inspection et le rapport décrivent de façon simplifiée la situation rencontrée, les prestations réalisées et les résultats obtenus.

#### **(soit)**

##### Selon la [NBN EN 13508-2+A1] :

L'inspection et le rapport respectent la [NBN EN 13508-2+A1] et reprennent notamment les codages, le format d'échange, ... de cette norme.

L'opérateur possède une accréditation selon l'ISO/IEC 17025 (ou équivalent) : oui (par défaut) / non

Objectif(s) principal(aux) de l'inspection visuelle par caméra :

- Contrôle final d'une nouvelle construction : non (par défaut) / oui
- Vérification à la fin de la période de garantie : non (par défaut) / oui
- Inspection de routine de l'état de la canalisation : oui (par défaut) / non
- Suspicion de problème structurel : non (par défaut) / oui
- Suspicion de problème opérationnel : non (par défaut) / oui
- Suspicion de problème d'infiltration : non (par défaut) / oui
- Contrôle final après rénovation ou réparation : non (par défaut) / oui
- Transfert de propriété : non (par défaut) / oui
- Plans d'investissement : non (par défaut) / oui
- Etude par échantillon : non (par défaut) / oui

L'inspection comprend également :

- La visualisation des joints et de la canalisation sur tout le pourtour : oui, sans exception (par défaut) / non / \*\*\*.

#### **(soit par défaut)**

##### Oui :

Tous les joints sans exception sont inspectés.

Ils font l'objet d'une prise de vue. L'opérateur décrit leur état. Ces éléments sont reproduits dans le rapport d'inspection.

Les fichiers informatiques sous format JPEG (par défaut) / \*\*\* sont joints au rapport d'inspection : oui (par défaut) / non.

#### **(soit)**

##### Non :

Aucune visualisation particulière n'est réalisée.

- La réalisation d'une vidéo d'inspection : oui (par défaut) / non.

#### **(soit par défaut)**

##### Oui :

Une vidéo est réalisée durant toute la durée de l'inspection.

Le fichier informatique sous format MPEG (par défaut) / \*\*\* est joint au rapport d'inspection.

#### **(soit)**

Non : aucune vidéo n'est réalisée.

- L'établissement d'un profil en long indicatif (inclinaison) lors du passage de la caméra : non (par défaut) / oui.

**(soit par défaut)**

Non : aucun profil n'est réalisé.

**(soit)**

Oui : l'entrepreneur retranscrit le profil dans le rapport d'inspection.

- Pour les canalisations en matériaux synthétiques, la mesure du taux d'ovalisation : non (par défaut) / oui.

**(soit par défaut)**

Non : aucune mesure n'est réalisée.

**(soit)**

Oui :

Le contrôle visuel par caméra mobile s'accompagne d'une mesure du taux d'ovalisation. Ces prestations sont effectuées par le biais d'un dispositif permettant la mesure de diamètres horizontaux et verticaux, et leur comparaison.

Distance entre 2 mesures :  $\leq 15$  (par défaut) / \*\*\* mètres de canalisation inspectée

Nombre de mesures effectuées entre 2 chambres de visite :  $\geq 3$  (par défaut) / \*\*\*.

Le report s'effectue sur un graphique accompagnant le rapport écrit et/ou sur la vidéo d'inspection.

- La localisation entrées eaux claires et/ou de sources : non (par défaut) / oui
- La localisation des chambres aveugles : non (par défaut) / oui
- La localisation des raccordements défectueux : non (par défaut) / oui
- La localisation des raccordements non-conformes / illégaux ou semblent l'être : non (par défaut) / oui

Description de la situation susceptible d'être rencontrée :

- Localisation : selon plans en annexe (par défaut) / \*\*\*
- Estimation de la longueur à inspecter : selon plans et métré en annexe (par défaut) / \*\*\*
- Forme principale des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / circulaires / ovoïdes / \*\*\*
- Matière principale des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / béton / PVC / PE / \*\*\*
- Principal diamètre nominal intérieur des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / 200 / 300 / 400 / 600 / 800 / \*\*\* mm
- Age approximatif des canalisations : \*\*\*
- Nombre de chambres de visite : selon plans et métré en annexe (par défaut) / \*\*\*
- Nombre de chambres de chute : selon plans et métré en annexe (par défaut) / \*\*\*

La description ci-avant est uniquement donnée à titre informatif, selon les informations à disposition.

Si la situation réelle diffère de façon substantielle et entrave la réalisation des inspections prévues initialement, l'entrepreneur fait rapport à la direction des travaux. Les mesures appropriées sont définies en accord avec les différents intervenants.

Un devis séparé est soumis à la direction des travaux uniquement si l'état général du réseau le justifie et si les caractéristiques inappropriées de celui-ci ne pouvaient pas être connues avant la remise de l'offre.

L'approbation préalable de ce devis par la direction des travaux est indispensable à une adaptation de l'offre.

L'entrepreneur détermine le type adéquat de caméra mobile et les moyens nécessaires à mettre en œuvre, en fonction des conditions rencontrées et des inspections à réaliser.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / h / fft / pc / -

#### (soit par défaut)

1. m

#### (soit)

2. h

#### (soit)

3. fft

#### (soit)

4. pc

#### (soit)

5. -

### - code de mesurage:

Longueur nette (par défaut) / Prestations horaires / Pour l'ensemble des prestations à réaliser / A la pièce, pour des inspections particulières / Compris

#### (soit par défaut)

1. Longueur nette :

Longueur nette du tronçon inspecté.

Les ouvrages particuliers font l'objet de postes séparés à la pièce : oui (par défaut) / non (voir 4)

#### (soit)

2. Prestations horaires :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires et spécifiques à l'exécution des inspections par caméra.

#### (soit)

3. Pour l'ensemble des prestations à réaliser :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'ensemble.

#### (soit)

4. A la pièce, pour des inspections particulières :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'inspection.

Eventuellement scindé dans différents postes selon le type d'éléments rencontrés (regards de visite, boîtes de branchements, chambres pour appareils, branchements, ...).

#### (soit)

5. Compris :

Tous les frais liés à ces prestations sont compris et répartis dans la totalité de l'entreprise (par défaut) / compris dans le prix de l'article \*\*\*.

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP / PG / PM

#### (soit par défaut)

1.4. QF

#### (soit)

1.2.4. QP

**(soit)**

3. PG

**(soit)**

5. PM

## AIDE

Pour les canalisations d'un diamètre nominal inférieur à 200 mm, l'inspection est généralement réalisée à l'aide d'un endoscope, selon 17.14.1d Inspections par endoscope.

### 17.14.1d Inspections par endoscope

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'inspections visuelles à l'aide d'un endoscope afin de contrôler et décrire l'état d'un réseau d'égouttage généralement de faible diamètre.

Le travail comprend notamment :

- La réalisation des inspections par endoscope selon la description ci-après.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

L'entrepreneur réalise une inspection et un rapport : simplifiés (par défaut) / selon la [NBN EN 13508-2+A1]

**(soit par défaut)**

Simplifiés :

L'inspection et le rapport décrivent de façon simplifiée la situation rencontrée, les prestations réalisées et les résultats obtenus.

**(soit)**

Selon la [NBN EN 13508-2+A1] :

L'inspection et le rapport respectent la [NBN EN 13508-2+A1] et reprennent notamment les codages, le format d'échange, ... de cette norme.

L'opérateur possède une accréditation selon l'ISO/IEC 17025 (ou équivalent) : oui (par défaut) / non

Objectif(s) principal(aux) de l'inspection visuelle par endoscope :

- Contrôle final d'une nouvelle construction : non (par défaut) / oui
- Vérification à la fin de la période de garantie : non (par défaut) / oui
- Inspection de routine de l'état de la canalisation : oui (par défaut) / non
- Suspicion de problème structurel : non (par défaut) / oui
- Suspicion de problème opérationnel : non (par défaut) / oui
- Suspicion de problème d'infiltration : non (par défaut) / oui
- Contrôle final après rénovation ou réparation : non (par défaut) / oui
- Transfert de propriété : non (par défaut) / oui
- Plans d'investissement : non (par défaut) / oui
- Etude par échantillon : non (par défaut) / oui

L'inspection comprend également :

- La visualisation des joints et de la canalisation sur tout le pourtour : oui, sans exception (par défaut) / non / \*\*\*.

**(soit par défaut)**

Oui :

Tous les joints sans exception sont inspectés.

Ils font l'objet d'une prise de vue. L'opérateur décrit leur état. Ces éléments sont reproduits dans le rapport d'inspection.

Les fichiers informatiques sous format JPEG (par défaut) / \*\*\* sont joints au rapport d'inspection : oui (par défaut) / non.

**(soit)**

Non :

Aucune visualisation particulière n'est réalisée.

- La réalisation d'une vidéo d'inspection : oui (par défaut) / non.

**(soit par défaut)**

Oui :

Une vidéo est réalisée durant toute la durée de l'inspection.

Le fichier informatique sous format MPEG (par défaut) / \*\*\* est joint au rapport d'inspection.

**(soit)**

Non : aucune vidéo n'est réalisée.

- L'établissement d'un profil en long indicatif (inclinaison) lors du passage de l'endoscope : non (par défaut) / oui.

**(soit par défaut)**

Non : aucun profil n'est réalisé.

**(soit)**

Oui : l'entrepreneur retranscrit le profil dans le rapport d'inspection.

- Pour les canalisations en matériaux synthétiques, la mesure du taux d'ovalisation : non (par défaut) / oui.

**(soit par défaut)**

Non : aucune mesure n'est réalisée.

**(soit)**

Oui :

Le contrôle visuel par endoscope s'accompagne d'une mesure du taux d'ovalisation. Ces prestations sont effectuées par le biais d'un dispositif permettant la mesure de diamètres horizontaux et verticaux, et leur comparaison.

Distance entre 2 mesures :  $\leq 15$  (par défaut) / \*\*\* mètres de canalisation inspectée

Nombre de mesures effectuées entre 2 chambres de visite :  $\geq 3$  (par défaut) / \*\*\*.

Le report s'effectue sur un graphique accompagnant le rapport écrit et/ou sur la vidéo d'inspection.

- La localisation entrées eaux claires et/ou de sources : non (par défaut) / oui
- La localisation des chambres aveugles : non (par défaut) / oui
- La localisation des raccordements défectueux : non (par défaut) / oui
- La localisation des raccordements non-conformes / illégaux ou semblent l'être : non (par défaut) / oui

Description de la situation susceptible d'être rencontrée :

- Localisation : selon plans en annexe (par défaut) / \*\*\*
- Estimation de la longueur à inspecter : selon plans et métré en annexe (par défaut) / \*\*\*
- Forme principale des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / circulaires / \*\*\*
- Matière principale des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / béton / PVC / PE / \*\*\*

- Principal Diamètre Nominal intérieur des canalisations : selon plans en annexe (par défaut) / 50 / 75 / 90 / 100 / 125 / \*\*\* mm
- Age approximatif des canalisations : \*\*\*
- Nombre de regards : selon plans et métré en annexe (par défaut) / \*\*\*

La description ci-avant est uniquement donnée à titre informatif, selon les informations à disposition.

Si la situation réelle diffère de façon substantielle et entrave la réalisation des inspections prévues initialement, l'entrepreneur fait rapport à la direction des travaux. Les mesures appropriées sont définies en accord avec les différents intervenants.

Un devis séparé est soumis à la direction des travaux uniquement si l'état général du réseau le justifie et si les caractéristiques inappropriées de celui-ci ne pourraient pas être connues avant la remise de l'offre.

L'approbation préalable de ce devis par la direction des travaux est indispensable à une adaptation de l'offre.

L'entrepreneur détermine le type adéquat d'endoscope et les moyens nécessaires à mettre en œuvre, en fonction des conditions rencontrées et des inspections à réaliser.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / h / fft / pc / -

#### (soit par défaut)

1. m

#### (soit)

2. h

#### (soit)

3. fft

#### (soit)

4. pc

#### (soit)

5. -

### - code de mesurage:

Longueur nette (par défaut) / Prestations horaires / Pour l'ensemble des prestations à réaliser / A la pièce, pour des inspections particulières / Compris

#### (soit par défaut)

1. Longueur nette :

Longueur nette du tronçon inspecté.

Les ouvrages particuliers font l'objet de postes séparés à la pièce : oui (par défaut) / non (voir 4)

#### (soit)

2. Prestations horaires :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires et spécifiques à l'exécution des inspections par endoscope.

#### (soit)

3. Pour l'ensemble des prestations à réaliser :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'ensemble.

#### (soit)

4. A la pièce, pour des inspections particulières :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'inspection.

Eventuellement scindé dans différents postes selon le type d'éléments rencontrés (regards de visite, boîtes de branchements, chambres pour appareils, branchements, ...).

**(soit)**

5. Compris :

Tous les frais liés à ces prestations sont compris et répartis dans la totalité de l'entreprise (par défaut) / compris dans le prix de l'article \*\*\*.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / QP / PG / PM

**(soit par défaut)**

1.4. QF

**(soit)**

1.2.4. QP

**(soit)**

3. PG

**(soit)**

5. PM

**AIDE**

Pour les canalisations d'un diamètre nominal supérieur à 200 mm, l'inspection est généralement réalisée à l'aide d'une caméra robotisée, selon 17.14.1c Inspections caméra.

## 17.24 Citernes d'eau de pluie

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### Fouilles - Fondation - Niveaux

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

Avant la pose, l'auteur de projet indique l'emplacement et le niveau exacts. Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des citernes sont 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 que les citernes puissent fonctionner selon leur capacité maximale. L'entrepreneur contrôle préalablement le niveau exact des égouts afin de déterminer la profondeur et le raccordement des citernes.

Les citernes d'eau de pluie sont posées parfaitement de niveau. La construction est suffisamment solide pour éviter le tassement des citernes. Afin d'éviter qu'elles ne se tassent ou remontent, les citernes sont assises sur une dalle de fondation qui dépasse 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 est recouverte d'au moins 30 cm de terre. Ces niveaux sont 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 sont raccordés à la citerne avec un joint étanche. Le tuyau d'entrée comporte une pièce en T qui reprend la surpression en cas de déchargement. Le trop-plein est équipé d'un coude immergé (= siphon).

Un tuyau de ventilation en PVC est prévu. Le tracé concret du tuyau de ventilation est 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 peuvent être exécutés que lorsque la citerne terminée a été approuvée par l'auteur de projet. Les matériaux de remblai sont expurgés de tout élément pierreux susceptible d'abîmer l'étanchéité de la citerne.

Au-dessus des citernes on épand au moins 30 cm de terre arable.

## 17.32 Appareils récepteurs linéaires

### MATÉRIAUX

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

### AIDE

Classification des charges suivant la [NBN EN 124 série] :

- Classe A 15 (kN) minimum : zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
- Classe B 125 (kN) minimum : zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
- Classe C 250 (kN) minimum : zones longeant les voies de circulation et les trottoirs
- Classe D 400 (kN) minimum : voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.
- Classe E 600 (kN) minimum) : zones imposant des charges à l'essieu élevées, par exemple docks, chaussées pour avions.
- Classe F 900 (kN) : zones imposant des charges à l'essieu particulièrement élevées, par exemple chaussées pour avions.

### 17.32.1 Caniveaux réalisés sur place

#### MATÉRIAUX

##### ☒ Récepteur extérieur / à cloche

Les récepteurs extérieurs à cloche auront une garde d'eau d'au moins 60 (par défaut) / \*\*\* mm et seront réalisés en :

fonte ou acier moulé (par défaut) / DUR-aluminium / PVC / PE résistant aux chocs / \*\*\*

##### Récepteur extérieur à cloche - Spécifications

Dimensions extérieures de la grille : 200x200 / 250x250 / 300x300 mm / selon les indications sur les plans (par défaut) / \*\*

Le raccord se fera horizontalement / verticalement

La dimension du raccord sera de DN 100 (par défaut) / \*\*\*

##### Récepteur extérieur / à panier

Les récepteurs extérieurs à coupe-air et panier seront conformes et seront réalisés en fonte ou acier moulé (par défaut) / DUR-aluminium / PVC / PE résistant aux chocs / \*\*\*

##### Récepteur extérieur à panier - Spécifications

Type : récepteur muni d'une grille en fonte sans / avec fermeture vissée et un panier en acier galvanisé à chaud (par défaut) / \*\*\*.

Classe de résistance : B 125 (par défaut) / \*\*\*

Dimensions extérieures de la grille : 300 x 300 (par défaut) / \*\*\* mm selon les indications sur les plans

Le raccord se fera horizontalement / verticalement

La dimension du raccord sera de **DN 100** (par défaut) / \*\*\*

## 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** (par défaut) / \*\*\* kN. La grille sera vissée pour prévenir le vandalisme.

### 17.32.2 Caniveaux préfabriqués

#### MATÉRIAUX

#### Récepteurs - caniveaux préfabriqués / généralités

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

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

#### Récepteur extérieur / à cloche

Les récepteurs extérieurs à cloche ont une garde d'eau d'au moins **60** (par défaut) / \*\*\* mm et sont réalisés en **fonte ou acier moulé** (par défaut) / **DUR-aluminium / PVC / PE résistant aux chocs** / \*\*\*

#### Spécifications

Dimensions extérieures de la grille : **200x200 / 250x250 / 300x300** mm / selon les indications sur les plans (par défaut) / \*\*\*

Le raccord se fera **horizontalement / verticalement**

La dimension du raccord est de **DN 100** (par défaut) / \*\*\*

#### Récepteur extérieur / à panier

Les récepteurs extérieurs à coupe-air et panier sont réalisés en **fonte ou acier moulé** (par défaut) / **DUR-aluminium / PVC / PE résistant aux chocs** / \*\*\*

#### Spécifications

Type : récepteur muni d'une grille en fonte **sans / avec** fermeture vissée et un panier en **acier galvanisé à chaud** (par défaut) / \*\*\*.

Classe de résistance : **B 125** (par défaut) / \*\*\*

Dimensions extérieures de la grille : **300 x 300** (par défaut) / \*\*\* mm selon les indications sur les plans

Le raccord se fera **horizontalement / verticalement**

La dimension du raccord sera de **DN 100** (par défaut) / \*\*\*

#### Récepteurs - avaloir pour voirie

Les avaloirs de voirie en fonte ou acier moulé sont conformes aux dispositions du [CCT Qualiroutes] – C.41. La grille résiste à une charge d'épreuve statique de **20** (par défaut) / \*\*\* kN. La grille est vissée pour prévenir le vandalisme.

### 17.32.2a Caniveaux préfabriqués en béton

#### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les caniveaux préfabriqués sont réalisés en béton pour béton armé conforme aux prescriptions du Fascicule 4.1. L'utilisation de ciment de la classe de résistance 42,5 est obligatoire. L'armature se compose d'un treillis adéquat.

## Spécifications

Largeur du caniveau : 25 (par défaut) / \*\*\* cm

Profondeur du caniveau : 30 (par défaut) / 40 / 50 / \*\*\* cm

Longueur des éléments : 100 (par défaut) / \*\*\* cm

Les angles intérieurs sont biseautés ou arrondis.

Les caniveaux préfabriqués sont recouverts d'un couvercle en béton / d'une grille modulaire (par défaut) / d'une grille destinée au trafic lourd "rapide" / \*\*\*

**(soit par défaut)**

D'un couvercle en béton avec tranchée pour passage d'eau, adapté à l'évidement de rive du caniveau.

**(soit)**

D'une grille modulaire en fonte / galvanisée destinée au trafic lent avec une charge maximale par roue de 250 kg. La grille est posée dans des profils L métalliques qui ont été coulés dans le bord supérieur du caniveau préfabriqué.

**(soit)**

D'une grille destinée au trafic lourd "rapide" : grille modulaire en fonte destinée au trafic lourd "rapide". La pose de la grille s'effectue, en vue d'éviter tout bruit de vibration, au moyen de strips en caoutchouc et elle est verrouillée à l'aide de boulons dans des profils en fonte qui ont été coulés dans le bord supérieur du caniveau préfabriqué.

**(soit)**

\*\*\*

L'élément d'about sera pourvu d'un dispositif de raccordement pour évacuation (par défaut) / d'une plaque de raccord / \*\*\*

**(soit par défaut)**

D'un dispositif de raccordement pour évacuation inférieure / latérale : diamètre 110 (par défaut) / 125 / 160 / \*\*\* mm

**(soit)**

D'une plaque de raccord avec dispositif de raccordement : diamètre 110 (défaut) / 125 / 160 / \*\*\* mm.

**(soit)**

\*\*\*

## MESURAGE

- code de mesurage:

1. A la pièce, selon les dimensions de la section de l'éléments

2. A mètre courant net à ~~executer~~executer, selon les dimensions de la section de l'éléments

### 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre

## MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Le caniveau préfabriqué est réalisé en béton armé de fibres de verre. Le corps du caniveau est pourvu d'un profilé en forme de L pour le bord coulé en acier galvanisé à chaud (par défaut) / inox 18.10 / \*\*\*

## Spécifications

Le caniveau est pourvu pourvu d'un **fond évidé** (par défaut) / **fond plan à angles biseautés** / \*\*\*

(soit par défaut)

**Fond évidé** avec / sans chute d'une largeur intérieure de 100 / 150 / 200 / 300 mm.

(soit)

**Fond plan à angles biseautés**, sans chute profondeur 400 (par défaut) / \*\*\* mm d'une largeur de 400 (par défaut) / 500 / \*\*\* mm, et pourvu d'un fond plan à angles biseautés

(soit)

\*\*\*

La longueur utile des éléments de caniveau est de 1 (par défaut) / \*\*\* m.

Le caniveau préfabriqué sera recouvert d'une grille pour tranchées (par défaut) / d'une grille à mailles / \*\*\*

(soit par défaut)

D'une grille pour tranchées en fonte / galvanisée à chaud (par défaut) / inox 18.10 / \*\*\* répondant à la catégorie de charges suivant la DIN 19580 classe A : 15 kN (par défaut) / B : 125 kN / C : 250 kN / \*\*\*

(soit)

D'une grille à mailles galvanisée à chaud (par défaut) / inox 18.10 / \*\*\* conformément à la catégorie de charges suivant la DIN 19580 : classe A (15 kN) (par défaut) / B (125 kN) / C (250 kN) / \*\*\*(selon DIN 19580).

(soit)

\*\*\*

Chaque sortie du caniveau préfabriqué est pourvue d'un collecteur de sable approprié avec siphon, grille et raccord d'égouts : diamètre 100 / 150 / 200.

## MESURAGE

- code de mesurage:

1. A la pièce, selon les dimensions de la section de l'éléments
2. A mètre courant net à exécuter, selon les dimensions de la section de l'éléments

## 17.32.2c Caniveaux préfabriqués en béton de polyester

### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Cet article concerne les caniveaux préfabriqués en béton de polyester, composé de quartz et de résine de polyester présentant les qualités mécaniques suivantes : résistance à la compression d'au moins 100 N/mm<sup>2</sup>, résistance à la traction d'au moins 20 N/mm<sup>2</sup> et résistant chimiquement. Le caniveau préfabriqué sera conforme à la même classe de résistance que celle de la grille. Le fond des éléments indépendants sera plat / arrondi; les extrémités seront fermées à l'aide d'éléments spéciaux; le caniveau sera raccordé à l'égout par une évacuation dans le bas.

Le caniveau présente une largeur intérieure utile de 100 /200 mm :

(soit)

100 mm : le caniveau est pourvu d'un fond évidé avec / sans chute.

(soit)

200 mm : Le caniveau est pourvu d'un fond plat / évidé sans chute. La profondeur sera d'au moins 200 mm.

**(soit)**

\*\*\*

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

Le caniveau préfabriqué sera recouvert d'une grille pour tranchées (par défaut) / d'une grille à mailles / \*\*\*

**(soit par défaut)**

D'une grille pour tranchées -en fonte / galvanisée à chaud (par défaut) / inox 18.10 / \*\*\* répondant à la catégorie de charges suivant la DIN 19580 classe A : 15 kN (par défaut) / B : 125 kN / C : 250 kN / \*\*\*

**(soit)**

D'une grille à mailles galvanisée à chaud (par défaut) / inox 18.10 / \*\*\* conformément à la catégorie de charges suivant la DIN 19580 : classe A (15 kN) (par défaut) / B (125 kN) / C (250 kN) / \*\*\* (selon DIN 19580).

**(soit)**

\*\*\*

Chaque sortie du caniveau préfabriqué sera pourvue d'un collecteur de sable approprié avec siphon, grille et raccord d'égouts : diamètre 100 (par défaut) / 150 / \*\*\* mm.

**MESURAGE**

- code de mesurage:

1. A la pièce, selon les dimensions de la section de l'éléments

2. A mètre courant net à ~~executer~~executer, selon les dimensions de la section de l'éléments

**17.32.3b Dessableurs pour caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre****DESCRIPTION**

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de dessableurs pour caniveaux en béton fibré à placer en complément des éléments décrits et comptés au 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre.

Ils permettent la collecte préalable de sable et l'évacuation des eaux récoltées par les caniveaux.

**MATÉRIAUX**

- Caractéristiques générales

Les dessableurs pour caniveaux en béton armé fibré possèdent les mêmes caractéristiques structurelles et de profil que les caniveaux décrits au 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre.

- Longueur : 500 (par défaut) / 1000 / \*\*\* mm.
- Largeur : voir 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre (par défaut) / \*\*\* mm.
- Hauteur : 300 (par défaut) / 400 / 500 / \*\*\* mm.
- Panier amovible collecteur de sable : acier galvanisé (par défaut) / PVC / PP / \*\*\*.
- Siphon intégré : oui / non.
- Diamètre de raccordement de l'évacuation : 110 (par défaut) / 160 / \*\*\* mm.
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : voir 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre (par défaut) / A15 / B125 / C250 / D400 / \*\*\*.

## Grille

- Matériau : voir 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre (par défaut) / en acier galvanisé à chaud par immersion répondant à la [NBN EN ISO 1461] / en fonte / \*\*\*.
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : identique à celle du dessableur.
- Fixation grille : voir 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre (par défaut) / néant / par boulonnage / par clavettes / \*\*\*.
- Nombre de fixation de grille au mètre : voir 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre (par défaut) / néant / 2 / 8 / \*\*\*.

## - Finitions

### Grille :

- Type de perforations : à maille (par défaut) / à stries / passerelle / \*\*\*.
- Finition : acier galvanisé (par défaut) / fonte / matière synthétique / acier inoxydable / \*\*\*.

#### (soit par défaut)

Acier galvanisé : aspect naturel (par défaut) / \*\*\*.

#### (soit)

Fonte répondant à la [NBN B 54-101]. La fonte est débarrassée de toute trace de rouille et ébavurée. Ensuite, elle est enduite d'une couche de peinture au minium et de deux couches de peinture à base de résine alkyde de ton noir (par défaut) / \*\*\* comprises dans le prix unitaire du présent article.

#### (soit)

\*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit ainsi que suivant les prescriptions de mise en œuvre du 17.32.2b Caniveaux préfabriqués en béton armé de fibres de verre.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 124 série, Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

1.2. pc

### - code de mesurage:

1.2. Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction de la dimension des éléments et de la classe de résistance.

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

#### (soit par défaut)

1. QF

#### (soit)

2. QP

## 17.34 Châssis de visite avec couvercles et grilles

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

Les châssis sont scellés et ancrés à l'aide d'un mortier de ciment de la catégorie M2 selon la norme [NBN EN 998-2].

### AIDE

En classe D 400 (kN), les châssis d'une dimension  $\geq$  à 800 x 800 mm sont généralement fabriqués sur mesure.

Classification des charges suivant la [NBN EN 124 série] :

- Classe A 15 (kN) minimum : zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
- Classe B 125 (kN) minimum : zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
- Classe C 250 (kN) minimum : zones longeant les voies de circulation et les trottoirs
- Classe D 400 (kN) minimum : voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.
- Classe E 600 (kN) minimum) : zones imposant des charges à l'essieu élevées, par exemple docks, chaussées pour avions.
- Classe F 900 (kN) : zones imposant des charges à l'essieu particulièrement élevées, par exemple chaussées pour avions.

### 17.34.1i Châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé à carreler

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de châssis de visite à simple couvercle en acier galvanisé à carreler pour appareils récepteurs à intégrer dans les revêtements de sol situés à l'extérieur des bâtiments.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le cadre est fabriqué en acier galvanisé. Les coins sont coupés à onglet et soudés (par défaut) / \*\*\*.

L'ancrage dans le support s'effectue via des pattes en acier galvanisé attachées au cadre.

Le couvercle se compose d'une tôle en acier galvanisé muni de plusieurs barres de renforcement soudées sur la face arrière afin de répondre à la classe de résistance définie.

L'ensemble est étanche aux odeurs et aux eaux de ruissellement grâce à un joint dans le profil du cadre, qui est comprimé au moyen de vis en acier inoxydable.

- Dimensions jour du cadre : 400 x 400 (par défaut) / 500 x 500 / 600 x 600 / 700 x 700 / 800 x 800 / 1000 x 1000 / \*\*\* mm.
- Largeur du châssis  $\geq$  à : 60 (par défaut) / 70 / \*\*\* mm.
- Hauteur du châssis  $\geq$  à : 50 (par défaut) / 75 / 125 / \*\*\* mm.
- Epaisseur du couvercle  $\geq$  à 2 (par défaut) 3 / \*\*\* mm,
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : A15 (par défaut) / B125 / C250 / D400 / \*\*\*.
- Poignée de levage amovible fournie par couvercle (par défaut) / pour l'ensemble des couvercles : 4 (par défaut) / \*\*\*.
- Capuchons en plastique de protection des boulons pour empêcher le dépôt de saletés dans la tête des vis : oui / non.

## - Finitions

- Acier galvanisé à chaud par immersion répondant à la [NBN EN ISO 1461]
- Aspect : naturel (par défaut) / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du remplissage est réalisée de manière à assurer la continuité du calepinage du revêtement de sol périphérique.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 124 série, Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules]

[NBN EN ISO 1461, Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai (ISO 1461:2022) ]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

1.2. pc

### - code de mesurage:

1.2. Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction de la dimension des éléments et de la classe de résistance.

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. QP

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

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de cadres avec un double couvercle amovible pour appareils récepteurs à intégrer dans les terrains ou dans les revêtements de sol situés à l'extérieur des bâtiments.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les couvercles et le cadre sont fabriqués en fonte répondant à la [NBN B 54-101]. La fonte est débarrassée de toute trace de rouille et ébavurée. Ensuite, elle est enduite d'une couche de peinture au minium et de deux couches de peinture à base de résine alkyde comprises dans le prix unitaire.

Ces regards se composent d'un cadre muni d'une gorge en forme de U et d'un couvercle avec une forme en T en sous-face. L'ensemble forme un siphon qui empêche la remontée des odeurs.

- Dimensions extérieures du cadre : 400 x 400 (par défaut) / 500 x 500 / 600 x 600 / 700 x 700 / 800 x 800 / \*\*\* mm.
- Largeur du châssis  $\geq$  à : 50 (par défaut) / 60 / \*\*\* mm.

- Hauteur du châssis  $\geq$  à : 60 (par défaut) / 70 / \*\*\* mm.
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : A15 (par défaut) / B125 / C250 / D400 / \*\*\*.
- Poignée de levage amovible fournie par couvercle (par défaut) / pour l'ensemble des couvercles : 4 (par défaut) / \*\*\*.

#### - Finitions

- Teinte : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Aspect du couvercle supérieur : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / rainuré / larmé / strié / gaufré / \*\*\*.
- Aspect du couvercle intérieur : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / lisse / \*\*\*.

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Matériau

[NBN EN 124 série, Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules]

[NBN B 54-101, Pièces et appareils en fonte pour la récolte et l'évacuation des eaux de bâtiments - Spécifications techniques générales]

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

1.2. pc

#### - code de mesurage:

1.2. Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction de la dimension des éléments et de la classe de résistance.

#### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. QP

## 17.35.2 Couvercles pour caniveaux

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les châssis de visite ou les encadrements en béton seront incorporés dans le revêtement au niveau souhaité et **fixés au mortier de ciment / coulés dans un encadrement en béton**

**(soit)**

Fixés au mortier de ciment de la catégorie M2 de la [NBN EN 998-2] (composition : au moins 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, par m<sup>3</sup> de sable sec; soit 1 part de ciment pour 4 parts de sable).

**(soit)**

Coulés dans un encadrement en béton (composition : 350 kg de ciment de la classe de résistance 42,5, 780 l gravier roulé 4/28 et 380 l sable pour béton). Cet encadrement est posé **visiblement / non visiblement** dans le revêtement de sol. Les châssis de visite à double couvercle qui ne sont pas prévus dans un pavé, ont toujours un encadrement visible en béton.

### Couvercle simple Notes d'exécution complémentaires

Pour les couvercles en fonte, la fonte est dérouillée, peinte en 1 couche de peinture au minium et 2 couches de finition à base de résine alkyde. La teinte est déterminée par l'auteur du projet. Pour des raisons d'étanchéité, le bord est enduit de graisse.

### Couvercle double- Notes d'exécution complémentaires

Les couvercles en fonte ou en acier moulé sont dérouillés, peints en 1 couche de peinture au minium et 2 couches de finition à base de résine alkyde. La teinte est déterminée par l'auteur du projet.

Les bords des couvercles doivent être enduits de graisse et sont exécutés à rainure et languette. Entre les deux couvercles, on insère sur toute la hauteur, une couche de sable maigre.

#### 17.35.3d Grilles pour récepteurs ponctuels en acier inoxydable

##### MESURAGE

- code de mesurage:

Quantité nette à exécuter selon le type, la nature et les dimensions.

#### 17.35.4 Couvercles pour récepteurs ponctuels

##### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### ~~couvercles~~Couvercles & grilles - couvercle simple

Les châssis de visite ou les encadrements en béton seront incorporés dans le revêtement au niveau souhaité et **fixés au mortier de ciment / coulés dans un encadrement en béton**

(soit)

Fixés au mortier de ciment de la catégorie M2 de la [NBN EN 998-2] (composition : au moins 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, par m3 de sable sec; soit 1 part de ciment pour 4 parts de sable).

(soit)

Coulés dans un encadrement en béton (composition : 350 kg de ciment de la classe de résistance 42,5, 780 l gravier roulé 4/28 et 380 l sable pour béton). Cet encadrement est posé **visiblement / non visiblement** dans le revêtement de sol. Les châssis de visite à double couvercle qui ne sont pas prévus dans un pavement, ont toujours un encadrement visible en béton.

### Notes d'exécution complémentaires

Pour les couvercles en fonte, la fonte est dérouillée, peinte en 1 couche de peinture au minium et 2 couches de finition à base de résine alkyde. La teinte est déterminée par l'auteur du projet. Pour des raisons d'étanchéité, le bord est enduit de graisse.

##### ~~couvercles~~Couvercles & grilles - couvercle ~~double~~Exdouble Exécution

Les châssis de visite seront incorporés dans le revêtement au niveau souhaité et **fixés au mortier de ciment / coulés dans un encadrement en béton** :

(soit)

Fixés au mortier de ciment de la catégorie M2 de la [NBN EN 998-2] (composition : au moins 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, par m3 de sable sec; soit 1 part de ciment pour 4 parts de sable).

(soit)

Coulés dans un encadrement en béton (composition : 350 kg de ciment de la classe de résistance 42,5, 780 l gravier roulé 4/28 et 380 l sable pour béton). Cet encadrement sera posé **visiblement / non visiblement** dans le revêtement de sol. Les châssis de visite à double couvercle qui ne sont pas prévus dans un pavement, présenteront toujours un encadrement visible en béton.

### Notes d'exécution complémentaires

Les couvercles en fonte ou en acier moulé sont dérouillés, peints en 1 couche de peinture au minium et 2 couches de finition à base de résine alkyde. La teinte est déterminée par l’auteur du projet.

Les bords des couvercles doivent être enduits de graisse et sont exécutés à rainure et languette. Entre les deux couvercles, on insère sur toute la hauteur, une couche de sable maigre.

#### 17.35.4d Couvercles pour récepteurs ponctuels en acier inoxydable

##### MESURAGE

- code de mesurage:

Quantité nette mise en œuvre, distinction faite suivant les dimensions et le type.  
Le prix unitaire comprend la peinture éventuellement prescrite.

#### 17.42 Raccordements au réseau public

##### MATÉRIAUX

Le raccordement à la canalisation principale s'effectue 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) en tuyaux et accessoires de grès vernissé (par défaut) / \*\*\*:

(soit)

En tuyaux et accessoires de grès vernissé conformément à la [NBN EN 295 série]. Un joint d'étanchéité souple est fixé dans les éléments en grès par le fabricant. L'étanchéité est 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 est saine.

(soit)

\*\*\*

#### 17.51 Systèmes de relevage

##### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le travail comprend notamment :

- les prestations et travaux préparatoires ;
- la station de relevage équipée d'une ou plusieurs pompes ;
- le dispositif de ventilation ;
- es raccordements aux conduites et canalisations ;
- les raccordements électriques ;
- la mise en service ;
- la fourniture des documents permettant de constituer le dossier as-built.

Dans le cas d'une station de relevage enterrée, le travail comprend également :

- les fouilles et la protection des celles-ci ;
- l'évacuation du produit des fouilles ;
- le rabaissement si nécessaire de la nappe phréatique ainsi que l'évacuation des eaux de surface vers une voie d'évacuation adaptée (canalisée ; apte à recevoir ce type d'effluent ; ...)
- les fondations autres que les radiers ;

- les remblais ;
- la rehausse du dispositif de fermeture.

L'évacuation et la gestion du produit des fouilles est décrit au 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables et suivants.

Les radiers et dalles de béton complémentaires sont compris si nécessaire au 12 Sous-fondations et fondations directes et suivants.

Les chambres de visite et couvercles complémentaires sont compris si nécessaire au 17.3 Appareils récepteurs et suivants.

L'alimentation électrique est comprise au 7 T7 Electricité et suivants.

Pour constituer le dossier as-built selon les éléments 02.53 Dossier de clôture et suivants, l'entrepreneur fourni notamment : la fiche technique précise de l'appareil placé, le plan as-built de l'installation.

Livraison, stockage, manutention, fournitures, mise en œuvre et raccordements sont toujours conformes à la documentation technique qui accompagne le produit.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant la pose, l'auteur de projet indique l'emplacement et les niveaux à réaliser.

Avant d'entreprendre l'exécution, l'entrepreneur vérifie les différentes indications fournies. Il fait part de ses remarques et signale les différences significatives qui pourraient apparaître.

L'appareil reste toujours accessible facilement afin de permettre les contrôles et les entretiens réguliers.

L'appareil est posé parfaitement de niveau.

Dans le cas d'un appareil enterré :

Tous les travaux sont effectués à sec. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires (lestage provisoire, remplissage d'eau, fixation, ...), conformément aux instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit, pour éviter une remontée de l'appareil.

### Fouilles :

Les dimensions des fouilles permettent une pose facile et sans entrave. L'entrepreneur effectue les travaux d'étalement et d'étaçonnement nécessaires afin d'éviter l'affaissement des parois de la fouille.

### **Raccordements :**

L'entrepreneur réalise les différents raccordements nécessaires au niveau des canalisations d'égouttage d'entrée et de sortie. Tous les raccords sont rendus étanches.

L'entrepreneur réalise tous les raccordements électriques nécessaires.

### **Mise en service / Contrôles / Entretiens :**

L'entrepreneur effectue la mise en service de la station de relevage. Il vérifie l'étanchéité de l'installation, le bon fonctionnement de ses équipements (pompes, commande, ...), etc.

Après cette mise en service, le maître d'ouvrage a la charge :

- de contrôler régulièrement l'appareil.
- d'effectuer les nettoyages et entretiens nécessaires.

L'évacuation et le traitement des produits issus de ces entretiens sont réalisés selon la réglementation en vigueur.

Ces prestations se font strictement selon les instructions qui accompagnent le produit.

## 17.51.1c Stations de relevage eaux chargées en polyéthylène

### DESCRIPTION

## - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de stations de relevage en polyéthylène, destinées à refouler automatiquement des eaux chargées dans un réseau d'évacuation gravitaire.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

#### Station de relevage :

Cuvelage en polyéthylène (PE), stable aux UV.

La station de relevage est destinée à être enterrée / posée hors sol.

Elle est notamment équipée des éléments suivants :

- manchettes pour canalisations (entrée / sortie) PVC avec joints étanches
- dispositif de ventilation
- sortie de câble
- dispositif de fermeture (couvercle) en PE

Volume nominal : \*\*\* litres, déterminé selon les indications ci-après.

Hauteur totale : \*\*\* mm

Dimensions nominales : \*\*\* mm

Poids : \*\*\* cm

Diamètre nominal du tuyau d'entrée : \*\*\* mm

Diamètre nominal du tuyau de sortie : \*\*\* mm

Clapet anti-retour : avec (par défaut) / sans

Pied d'assise destiné à recevoir la(les) pompe(s) : avec (par défaut) / sans

Barre(s) de guidage afin de pouvoir récupérer plus facilement les pompes en les faisant glisser le long du(es) rails : avec (par défaut) / sans

Alarme de niveau + coffret de commande : avec (par défaut) / sans

#### Dimensionnement :

Il est réalisé par l'auteur de projet (par défaut) / le bureau d'étude / l'entrepreneur / \*\*\*, avec l'aide du fabricant et toujours selon la documentation technique qui accompagne le produit.

Il porte à la fois sur le volume de la cuve et les capacités de la (des) pompe(s).

Il tient compte notamment de la nature de l'activité, du type d'effluent, des quantités à traiter, ...

Le type d'effluent traité (eaux chargées) est toujours conforme aux instructions techniques qui accompagnent le produit et du gestionnaire des réseaux d'égouttage.

Selon le modèle et le dimensionnement de l'installation, la station de relevage est équipée de 1 / 2 pompes.

#### Pompe de relevage :

- Pompe submersible, pour eaux chargées avec particules solides  $\leq$  à \*\*\* mm de diamètre.
- Avec roue : bi-canal / vortex (par défaut) / \*\*\*
- Le contrôle de niveau est réalisé via : flotteur / sonde de niveau.
- Corps : fonte / acier inox AISI 304 (par défaut) / \*\*\*
- Roue : acier inox AISI 304 (par défaut) / \*\*\*
- Arbre : \*\*\*
- Moteur : \*\*\*
- Hauteur de refoulement : \*\*\* m

- Débit de pointe : \*\*\* m
- Diamètre nominal d'entrée : \*\*\* mm
- Alimentation électrique : monophasé 200-240 / triphasé 3 x 400 Volts
- Puissance : \*\*\* w
- Equipée d'un système de protection du moteur.
- Indice de protection : IP 68 (par défaut) / \*\*\*
- Classe d'isolement : F (par défaut) / \*\*\*

#### **Rehausse - Trou d'homme :**

Dans le cas d'une station de relevage enterrée, une rehausse en polyéthylène (trou d'homme) permet d'adapter la position (niveau) du dispositif de fermeture (couvercle).

Cette rehausse est fournie par le fabricant de la station de relevage et est parfaitement adaptée à celle-ci.

#### Rehausse - Trou d'homme :

- Dimensions nominales : \*\*\* mm
- Hauteur : selon les indications aux plans (par défaut) / afin de positionner le couvercle livré avec l'appareil au niveau du sol fini à réaliser / \*\*\* mm

Classe de résistance pour l'ensemble (rehausse – couvercle) : - / A15 (par défaut) / B125 / C250 / \*\*\* selon [NBN EN 124 série].

### **EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

#### **- Prescriptions générales**

Dimensions de la fouille = dimensions de l'appareil + une surlargeur  $\geq$  à 20 / 30 (par défaut) / 40 / \*\*\* cm tout autour, selon PPSS et en fonction de la nature du sol.

#### Assise - Fondation :

Les fondations sont déterminées par l'auteur de projet (par défaut) / le bureau d'étude / l'entrepreneur / \*\*\*.

Leur dimensionnement tient compte notamment des caractéristiques du sol, des dimensions et du poids propre de l'appareil, de toute charge supplémentaire, de la documentation technique qui accompagne le produit, ....

Il est fait usage de : sable stabilisé (par défaut) / sable / béton armé / \*\*\*

#### **(soit par défaut)**

Sable stabilisé : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 (par défaut) / 125 / 150 / \*\*\* kg pour 1 m<sup>3</sup>

#### **(soit)**

Sable : pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] (par défaut) / \*\*\*

#### **(soit)**

Béton maigre : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 / 125 / 150 (par défaut) / \*\*\* kg pour 1 m<sup>3</sup>

#### **(soit)**

Béton armé : selon l'élément 12 Sous-fondations et fondations directes et suivantes.

#### **(soit)**

\*\*\*

Dimensions (Lxl) = dimensions extérieures de l'appareil + une surlargeur  $\geq$  à 20 (par défaut) / 30 / 40 / 50 / \*\*\* cm tout autour.

Epaisseur minimum : 10 / 15 (par défaut) / 20 / \*\*\* cm

Un radier en béton armé est notamment réalisé lorsque le sol ne présente pas les caractéristiques nécessaires permettant d'éviter un tassement préjudiciable et / ou lorsqu'il y a un risque de présence d'eau dans la fouille et d'une remontée de l'appareil. Dans ce cas, l'appareil enterré est fixé à ce lestage.

#### Remblais :

Sur toute la hauteur de l'appareil, y compris la rehausse, il est fait usage de : sable (par défaut) / terre / sable stabilisé / \*\*\*

#### **(soit par défaut)**

Sable : pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] (par défaut) / \*\*\*

#### **(soit)**

Terre : provenant des fouilles (par défaut) / \*\*\*

#### **(soit)**

Sable stabilisé : dont la teneur en ciment CEM II/B-M 32,5 N est  $\geq$  à 100 (par défaut) / 125 / 150 / \*\*\* kg pour 1 m<sup>3</sup>

#### **(soit)**

\*\*\*

Les matériaux de remblai sont expurgés de tout élément pierreux susceptible d'endommager l'appareil.

Les remblais sont exécutés par couches successives, bien compactées et de façon uniforme.

Ces couches ont une épaisseur  $\leq$  à : 20 / 30 (par défaut) / \*\*\* cm.

Une dalle en béton armé, selon l'élément 12 Sous-fondations et fondations directes et suivantes, est réalisé au-dessus dans l'appareil enterré dans le cas de passage de véhicules ou, conformément aux instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit, lorsque la hauteur du remblai au-dessus de l'appareil est supérieure à : 40 (par défaut) / 60 / 80 / \*\*\* cm.

Cette dalle prend appui sur le terrain non remué afin que l'appareil enterré ne subisse pas directement les charges.

Le remblai est / n'est pas terminé par une couche : de terre arable (par défaut) / \*\*\*

Cette couche a une épaisseur  $\geq$  à : 20 / 30 (par défaut) / \*\*\* cm.

La nature du remblai est toujours compatible avec la composition et la destination des surfaces finies (jardin, zone piétonne, surface carrossable, ...).

#### Rehausse / Trou d'homme / Couvercle :

L'auteur de projet indique le niveau de pose (accessibilité) du couvercle en PE livré avec l'appareil.

En fonction de ces indications, l'entrepreneur adapte la hauteur de la rehausse en PE livrée avec l'appareil.

Les éventuelles chambres de visite et couvercles complémentaires sont exécutés selon l'élément 17.3 Appareils récepteurs et suivants.

Ces éléments sont nécessaires notamment lorsque l'appareil est situé dans une surface carrossable.

#### **Ventilation :**

La station de relevage est ventilée selon instructions de mise en œuvre qui accompagnent le produit.

Elle est / n'est pas équipé d'un réseau de ventilation spécifique selon l'élément 17 Autres éléments enterrés et suivants.

## **MESURAGE**

- unité de mesure:

pc

- code de mesurage:

Quantité nette mise en œuvre, distinction faite suivant la capacité.

- nature du marché:

QF

## 17.62 Caniveaux

### AIDE

Classification des charges suivant la [NBN EN 124 série] :

- Classe A 15 (kN) minimum : zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
- Classe B 125 (kN) minimum : zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
- Classe C 250 (kN) minimum : zones longeant les voies de circulation et les trottoirs
- Classe D 400 (kN) minimum : voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.
- Classe E 600 (kN) minimum) : zones imposant des charges à l'essieu élevées, par exemple docks, chaussées pour avions.
- Classe F 900 (kN) : zones imposant des charges à l'essieu particulièrement élevées, par exemple chaussées pour avions.

### 17.62.2a Caniveaux en PVC

#### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les parcs et jardins ainsi que les zones de circulation utilisées par les piétons et les cyclistes.

#### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Le corps du caniveau est en PVC dur comprenant  $\geq 80$  % (par défaut) / \*\*\* de matériaux recyclés avec emboîtement mâle-femelle.

- Section : rectangulaire (par défaut) / semi-circulaire / \*\*\*.
- Longueur : 1000 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Largeur : 120 (par défaut) / 150 / \*\*\* mm.
- Hauteur : 90 (par défaut) / 190 / \*\*\* mm.
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : A15 (par défaut) / \*\*\*.

Les caniveaux sont de type I / M.

**(soit)**

Type I : caniveau ne nécessitant aucun support supplémentaire pour résister aux charges verticales et horizontales de service.

**(soit)**

Type M : caniveau nécessitant un support supplémentaire pour résister aux charges verticales et horizontales de service.

#### Grille

- Matériau : acier galvanisé à chaud par immersion répondant à la [NBN EN ISO 1461] (par défaut) / fonte répondant à la [NBN B 54-101] / PP / PVC / \*\*\*.
- Classe de résistance [NBN EN 124 série] : identique à celle du caniveau.

- Fixation grille : néant (par défaut) / par boulonnage / par clavettes / \*\*\*.
- Nombre de fixation de grille au mètre : néant (par défaut) / 2 / 8 / \*\*\*.

### Accessoires

- Obturateurs d'about.
- Piquage pour sortie verticale (par défaut) / latérale en diamètre 110 (par défaut) / 160 / \*\*\* mm.
- Panier amovible récupérateur de sable : oui / non.
- Élément d'angle à 90° par emboîtement : oui / non.

### - Finitions

#### Grille

- Type d'ouvertures : à maille (par défaut) / plate à stries transversales (PMR) / à fentes longitudinales / \*\*\*.
- Finition : acier galvanisé (par défaut) / fonte / PP / \*\*\*.

#### (soit par défaut)

Acier galvanisé : aspect naturel (par défaut) / \*\*\*.

#### (soit)

Fonte : la fonte est débarrassée de toute trace de rouille et ébavurée. Ensuite, elle est enduite d'une couche de peinture au minium et de deux couches de peinture à base de résine alkyde de ton noir (par défaut) / \*\*\* comprises dans le prix unitaire.

#### (soit)

PP : noir (par défaut) / argenté / \*\*\*.

#### (soit)

\*\*\*

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Les caniveaux sont posés sur une assise de sable stabilisé (par défaut) / dalle de fondation en béton.

#### (soit par défaut)

Assise de sable stabilisé :

- Épaisseur  $\geq$  à 10 (par défaut) / \*\*\* cm dépassant des parois de 10 (par défaut) / \*\*\* cm.
- Les faces latérales sont épaulées sur une hauteur représentant les 2/3 (par défaut) / \*\*\* de la hauteur du caniveau en 10 (par défaut) / \*\*\* cm d'épaisseur.

#### (soit)

Dalle de fondation en béton spécifiée selon les normes [NBN EN 206:2013+A2] et son complément national [NBN B 15-001].

- classe de résistance C16/20
- classe de consistance S3 ou F3.
- classe d'environnement EE1 (pas de gel)
- treillis d'armature 150/150/8 mm.
- Épaisseur  $\geq$  à 15 / \*\*\* cm dépassant des parois de 20 (par défaut) / \*\*\* cm.
- Les faces latérales sont épaulées sur une hauteur représentant les 2/3 (par défaut) / \*\*\* de la hauteur du caniveau en 15 (par défaut) / \*\*\* cm d'épaisseur.

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

Le profil de caniveau s'intègre dans celui des revêtements situés de part et d'autre de manière à ce que la face supérieure de la grille soit située 0,5 (par défaut) / \*\*\* cm plus bas que le niveau fini des revêtements adjacents.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 1433, Caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Classification, prescriptions de conception et d'essai, marquage et évaluation de la conformité (+AC:2004)]

### - Exécution

[NBN EN 1433, Caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Classification, prescriptions de conception et d'essai, marquage et évaluation de la conformité (+AC:2004)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / pc

#### (soit par défaut)

1. m

#### (soit)

2. pc

### - code de mesurage:

Longueur nette (par défaut) / Quantité nette

#### (soit par défaut)

1. Longueur nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction de la largeur des éléments et de la classe de résistance.

#### (soit)

2. Quantité nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction de la dimension des éléments et de la classe de résistance.

### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

#### (soit par défaut)

1.2. QF

#### (soit)

1.2. QP

## 17.65.1a Gaines en PVC

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de gaines en PVC servant à la protection ou au passage d'un élément ou de plusieurs éléments groupés (canalisations, conducteurs électriques, etc...).

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les gaines en PVC dur non plastifié mentionnent le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal, l'épaisseur des parois et l'angle de courbure. Elles satisfont à la [NBN EN 295-7].

- Diamètre intérieur de la gaine (mm) : selon indications sur les plans (par défaut) 40 / 50 / 60 / 75 / 90 / 110 / 125 / 160 / 200 / \*\*\* mm.
- La gaine est équipée de bouchons d'extrémités pour l'attente et de manchon de jonction.
- La gaine est équipée d'un tire-fil : oui / non.

#### - Finitions

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

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

Les tuyaux en PVC sont assemblés par emboîtement avec manchon et joint d'étanchéité.

- Terrassement : le fond des tranchées est arasé régulièrement et sans apport de terres.
- Assise : lit de sable (par défaut) / sable stabilisé / béton maigre / \*\*\*, épaisseur  $\geq$  à 5 (par défaut) / 10 / \*\*\* cm.
- Remblai : terre provenant des fouilles (par défaut) / sable pour béton maigre à compacter selon [NBN EN 13242+A1] / sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m<sup>3</sup> de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1] / \*\*\*.
- Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

1.2. m

#### - code de mesurage:

1.2. Longueur nette à mettre en œuvre, ventilée en fonction du diamètre des éléments.

#### - nature du marché:

QF (par défaut) / QP

(soit par défaut)

1. QF

(soit)

2. QP

## 17.71.1 Prises d'air extérieures de puits canadiens

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.71.1a Bornes de prise d'air extérieure de puits canadiens - en PEHD

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'une borne aérienne permettant l'aspiration de l'air neuf vers les conduits enterrés du puits canadien.

Elle est placée entre le regard de visite et la grille de prise d'air.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

La borne est composée d'un tuyau rigide en polyéthylène haute densité annelé à l'extérieur et doublé d'une gaine intérieure lisse en polyéthylène étanche, antibactérienne, antistatique et de qualité alimentaire sans matière recyclée ni dégagement de solvants. Les matières premières utilisées garantissent une stabilité du produit  $\geq$  à 50 ans.

La partie inférieure de la borne comprend un manchon permettant d'assurer l'assemblage et l'étanchéité au regard de visite enterré décrit au 17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD.

- Longueur : 1 (par défaut) / 1,20 / \*\*\* m.
- Diamètre : 400 (par défaut) / \*\*\* mm.

#### - Finitions

- Tuyau annelé : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Gaine de doublage lisse : argentée (par défaut) / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

La borne de prise d'air est ajustable en la découpant dans le creux d'une annelure à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie à fines dents.

Le manchon de la borne est inséré dans la partie supérieure du regard de visite sur lequel un joint d'étanchéité a été placé au niveau de la 2ème annelure.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

pc

#### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre.

#### - nature du marché:

QF

#### 17.71.1k Grilles de prise d'air extérieure de puits canadiens

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'une bouche permettant l'aspiration et la filtration de l'air neuf vers les conduits enterrés du puits canadien.

Elle est placée en couronnement de la borne extérieure de prise d'air.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

La bouche est constituée d'une pièce moulée en polyéthylène haute densité profilée de manière à éviter que les eaux de pluie ne s'infiltrent dans le circuit et que la grille d'aspiration se situe toujours du côté opposé aux vents dominants.

Sa partie inférieure comprend un tube lisse muni d'ergots permettant d'insérer la coiffe dans les annelures de la partie supérieure de la borne extérieure décrite au 17.71.1a Bornes de prise d'air extérieure de puits canadiens - en PEHD tout en garantissant sa libre rotation en fonction de la direction des vents.

#### Accessoires

#### Grille :

La face extérieure de la bouche d'aspiration est protégée par une grille à mailles empêchant le passage des petits rongeurs et des insectes.

- Forme : rectangulaire (par défaut) / carrée / ronde / \*\*\*.
- Dimensions : 500 x 400 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Mailles : 5 x 5 (par défaut) / 10 x 10 / \*\*\* mm.

#### Filtre :

Au niveau de la jonction avec la borne extérieure, la bouche est équipée d'une bride composée d'un double cadre métallique permettant l'insertion d'un filtre conique empêchant le passage des poussières et saletés vers les conduits.

- Classe : ISO ePM10 (50 %) (par défaut) / ISO ePM1(50 %) / ISO ePM2.5(65 %) / \*\*\* suivant la [NBN EN ISO 16890 série].

#### - Finitions

- Bouche en PEHD : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Grille : inox (par défaut) / \*\*\*.
- Bride : inox (par défaut) / acier galvanisé / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

La hauteur de la grille de prise d'air est située à 1,20 (par défaut) / \*\*\* m du niveau fini du terrain et positionnée loin des sources de pollution.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

pc

#### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre.

#### - nature du marché:

QF

## 17.71.2 Collecteurs et conduits enterrés de puits canadiens

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.71.2a Collecteurs enterrés de puits canadiens - en PEHD

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de collecteurs enterrés assurant la liaison entre les regards de visite et les conduits linéaires de puits canadiens.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Le collecteur est composé d'un tuyau rigide en polyéthylène haute densité dont la partie supérieure comprend un manchon permettant d'assurer l'assemblage et l'étanchéité au regard de visite enterré décrit au 17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD.

- Hauteur : 0,60 (par défaut) / \*\*\* m.
- Diamètre : 400 (par défaut) / \*\*\* mm.

Le collecteur comprend également les branchements de connexion avec les conduits décrits au 17.71.2g Conduits linéaires enterrés de puits canadiens - en PEHD.

- Nombre : 3 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Diamètre : 150 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Hauteur par rapport au fond du collecteur : 300 (par défaut) / \*\*\* mm.

#### - Finitions

- Tuyau : noir (par défaut) / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Après les fouilles effectuées sur une surface  $\geq$  à 1,50 x 1,50 (par défaut) / \*\*\* m, le collecteur est posé sur une assise de sable stabilisé ou de gravier d'une épaisseur  $\geq$  à 15 (par défaut) / \*\*\* cm dépassant des parois de 30 (par défaut) / \*\*\* cm.

La profondeur de fouille est déterminée en fonction de celle définie pour les conduits linéaires enterrés.

Les remblais autour du collecteur sont exécutés à l'aide de terres débarrassées de toutes pierrailles et graviers provenant des déblais.

Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

pc

#### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre.

#### - nature du marché:

QF

### AIDE

Pour tous renseignements complémentaires voir : <https://energieplus-lesite.be/techniques/ventilation8/ventilation-hygiene/composants-de-la-ventilation/puits-canadien/>

#### 17.71.2g Conduits linéaires enterrés de puits canadiens - en PEHD

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de conduits linéaires enterrés placés entre les collecteurs et dont la longueur permet l'échange thermique de l'air et la terre environnant le tuyau.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les conduits sont composés de tuyaux semi-rigides en polyéthylène haute densité annelés à l'extérieur et doublés d'une gaine intérieure lisse en polyéthylène étanche, antibactérienne, antistatique et de qualité alimentaire sans matière recyclée ni dégagement de solvants. Les matières premières utilisées garantissent une stabilité du produit  $\geq$  à 50 ans.

- Longueur : 33 (par défaut) / \*\*\* m.
- Diamètre : 150 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Rigidité annulaire : classe SN 8 (par défaut) / \*\*\* suivant [NBN EN ISO 9969].

Ils assurent la liaison entre les deux collecteurs décrits au 17.71.2a Collecteurs enterrés de puits canadiens - en PEHD.

### - Finitions

- Tuyau annelé : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Gaine de doublage lisse : argentée (par défaut) / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le système est composé de 3 (par défaut) / \*\*\* conduits posés en parallèle et séparés entre eux d'une distance  $\geq$  à 1 (par défaut) / \*\*\* m.

Les fouilles sont effectuées :

- sur une hauteur  $\geq$  à 1,50 (par défaut) / \*\*\* m
- sur une largeur de 2,50 (par défaut) / \*\*\* m.
- avec une pente continue  $\geq$  2 (par défaut) / \*\*\* cm/m vers le collecteur qui sert de puisard des eaux de condensation et de rinçage.

Le fond des tranchées est arasé régulièrement et sans apport de terres afin que les tuyaux reposent sur le sol sur toute leur longueur sauf aux extrémités où il est ménagé des niches permettant d'exécuter facilement l'assemblage au collecteur et de procéder à la vérification des joints sur tout leur pourtour.

Les conduits sur lesquels deux joints d'étanchéité ont été placés, au niveau de la 1ère et de la 3ème annelure, sont ensuite insérés dans les branchements de connexion des collecteurs. Si nécessaire, les tuyaux sont ajustés en les découpant dans le creux de l'annelure à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie à fines dents.

Les remblais autour des conduits sont exécutés à l'aide de terres débarrassées de toutes pierrailles et graviers provenant des déblais (par défaut) / de terres apportées argileuses ou sablonneuses / \*\*\*.

Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m

### - code de mesurage:

Longueur nette à mettre en œuvre.

### - nature du marché:

QF

## AIDE

<https://energieplus-lesite.be/techniques/ventilation8/ventilation-hygienique/composants-de-la-ventilation/puits-canadien/>

## 17.71.4 Conduits intérieurs de puits canadiens (en amont du raccordement de ventilation intérieur)

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.71.4a Conduits intérieurs de puits canadiens - en PEHD

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'un conduit enterré assurant la liaison entre le puits canadien et le groupe intérieur de ventilation.

Le travail comprend la fourniture et la pose :

- d'un élément de raccord à insérer sur la hauteur du regard de visite situé du côté opposé à l'aspiration ;
- d'un tuyau de raccordement ;
- d'un fourreau en PVC à insérer dans la structure de gros-œuvre ;
- d'un manchon de passage ;
- d'un adaptateur à placer côté intérieur pour le raccordement au système de ventilation.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Elément de raccord

Il est composé d'un tuyau rigide en polyéthylène haute densité dont les parties supérieures et inférieures comprennent un manchon permettant d'assurer l'assemblage et l'étanchéité au regard de visite enterré décrit au 17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD.

- Hauteur : 0,60 (par défaut) / \*\*\* m.
- Diamètre : 400 (par défaut) / \*\*\* mm.

L'élément de raccord comprend également le branchement de connexion avec le conduit intérieur.

- Diamètre : 200 (par défaut) / \*\*\* mm.

##### Tuyau de raccordement

Il est composé d'un tuyau semi-rigide en polyéthylène haute densité annelé à l'extérieur et doublé d'une gaine intérieure lisse en polyéthylène étanche, antibactérienne, antistatique et de qualité alimentaire sans matière recyclée ni dégagement de solvants. Les matières premières utilisées garantissent une stabilité du produit  $\geq$  à 50 ans.

- Longueur : 2 (par défaut) / \*\*\* m.
- Diamètre : 200 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Rigidité annulaire : classe SN 8 (par défaut) / \*\*\* suivant [NBN EN ISO 9969].

A son autre extrémité, le tuyau est muni d'un fourreau de passage à insérer dans la maçonnerie de cave / de deux coudes à 45 ° et d'un fourreau de passage à insérer au niveau de la dalle de sol ou du radier.

##### Adaptateur

Il est composé d'une pièce de réduction en inox permettant la connexion entre le réseau du puits canadien et celui de distribution de l'air intra-muros.

- Diamètre : 200/160 (par défaut) / \*\*\* mm.

#### - Finitions

- Tuyau annelé : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Gaine de doublage lisse : argentée (par défaut) / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

En fonction de la hauteur de pénétration dans le bâtiment, le regard de visite du puits canadien est découpé afin d'y insérer l'élément de raccord. Pour ce faire, le tuyau est découpé dans le creux d'une annelure à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie à fines dents.

L'élément de raccord est positionné sur le regard de visite de manière à ce que la profondeur du tuyau de liaison soit située à une distance  $\geq 1,00$  (par défaut) / \*\*\* m du niveau fini du terrain naturel.

Il s'insère entre les deux parties découpées du regard de visite sur lesquels des joints d'étanchéité ont été placés au niveau de la 2ème annelure.

Ensuite, les fouilles sont effectuées pour placer le tuyau de liaison sur une largeur de 0,50 (par défaut) / \*\*\* m avec une pente continue  $\geq 2$  (par défaut) / \*\*\* cm/m vers le regard de visite.

Le fond de la tranchée est arasé régulièrement et sans apport de terres afin que le tuyau repose sur le sol sur toute sa longueur.

Le conduit sur lesquels un joint d'étanchéité a été placé au niveau de la 2ème annelure est inséré dans le fourreau de l'élément de raccord. Si nécessaire, le tuyau est ajusté en le découpant dans le creux d'une annelure à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie à fines dents.

Du côté intérieur, un fourreau de passage en PVC est inséré dans le mur de cave / la dalle de sol. Le présent article comprend les percements, carottages et ragréages éventuels à l'exception des réservations qui sont déjà prévues dans les ouvrages.

Le conduit équipé de 2 joints d'étanchéité est ensuite inséré dans le fourreau de passage.

Jusqu'à la mise en œuvre de l'installation de ventilation intérieure et du placement de la pièce de réduction, le tampon de fermeture en plastique fourni avec le système n'est pas enlevé de manière à éviter toute intrusion dans le système enterré.

Les remblais autour des conduits sont ensuite exécutés à l'aide de terres débarrassées de toutes pierrailles et graviers provenant des déblais (par défaut) / de terres apportées argileuses ou sablonneuses / \*\*\*.

Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

pc

### - code de mesurage:

Quantité nette à mettre en œuvre.

**- nature du marché:**

QF

## 17.72.1 Regards de visite de puits canadiens

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD

### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'une rehausse servant de regard de visite ainsi que son couvercle (voir 17.72.2c Couvercles de regards de visite de puits canadiens - en synthétique) ou d'éléments de liaison placés entre les collecteurs enterrés et la bouche d'aspiration.

### MATÉRIAUX

**- Caractéristiques générales**

Le regard de visite est composé d'un tuyau rigide en polyéthylène haute densité annelé à l'extérieur et doublé d'une gaine intérieure lisse en polyéthylène étanche, antibactérienne, antistatique et de qualité alimentaire sans matière recyclée ni dégagement de solvants. Les matières premières utilisées garantissent une stabilité du produit  $\geq$  à 50 ans.

La partie supérieure est munie d'un tampon amovible en plastique.

- Longueur : 1,50 (par défaut) / 1,90 / \*\*\* m.
- Diamètre : 400 (par défaut) / \*\*\* mm.

**- Finitions**

- Tuyau annelé : noir (par défaut) / \*\*\*.
- Gaine de doublage lisse : argentée (par défaut) / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

**- Prescriptions générales**

Les tuyaux sont ajustables en les découpant dans le creux de l'annelure à l'aide d'une tronçonneuse ou d'une scie sauteuse.

Jusqu'à la mise en œuvre des bornes de prises d'air ou des couvercles de regard de visite décrits et comptés par ailleurs, le tampon de fermeture en plastique n'est pas enlevé de manière à éviter toute intrusion dans le système enterré.

Après les fouilles, les remblais autour du collecteur sont exécutés à l'aide de terres débarrassées de toutes pierrailles et graviers provenant des déblais.

Le remblai est exécuté par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et de façon uniforme.

### MESURAGE

**- unité de mesure:**

pc

**- code de mesurage:**

Quantité nette à mettre en œuvre.

- nature du marché:

QF

## 17.72.2 Couvercle de regards de visite de puits canadiens

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

#### 17.72.2c Couvertres de regards de visite de puits canadiens - en synthétique

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'un couvercle (tampon) amovible en matière synthétique servant de fermeture à la partie supérieure des regards de visite.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Le couvercle de visite est composé d'un tampon en polyéthylène haute densité clipsé sur la partie supérieure du regard de visite.

- Diamètre : 400 (par défaut) / \*\*\* mm.

#### - Finitions

- noir (par défaut) / \*\*\*.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Le regard de visite est ajusté en le découpant dans le creux d'une annelure à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie à fines dents de manière à ce que le couvercle se situe à une profondeur de 10 (par défaut) / \*\*\* cm du niveau fini du terrain naturel.

Lorsqu'il n'est pas situé en zone piétonne, il est obligatoirement surmonté d'un châssis de visite avec couvercles pour charges lourdes décrit et compté au 17.34.1 Châssis de visite à simple couvercle et suivants.

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

-

#### - code de mesurage:

Compris et décrit au 17.72.1a Regards de visite de puits canadiens - en PEHD

#### - nature du marché:

PM

## 17.73.1 Evacuations des condensats de puits canadiens à air à l'intérieur

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'un système chargé de récolter et d'évacuer les eaux de condensation provenant du conduit d'arrivée d'air du puits canadien au niveau de la pénétration à l'intérieur du bâtiment.

## MATÉRIAUX

Le système comprend :

- un double T raccordé au conduit d'arrivée d'air du puits canadiens et au réseau intérieur. Il est chargé de récolter les eaux de condensation afin d'éviter qu'elles ne pénètrent dans les conduits de ventilation ;
- un siphon étanche placé au bas du double T chargé d'éviter toute remontée d'odeur du réseau d'évacuation des eaux ;
- le raccordement depuis le siphon vers le réseau d'égouttage.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

### 17.73.2 Evacuations des condensats de puits canadiens à air à l'extérieur

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'un système chargé de récolter et d'évacuer les eaux de condensation et de rinçage provenant des conduits linéaires enterrés et du conduit intérieur du puits canadien au niveau des collecteurs.

## MATÉRIAUX

Les eaux de condensation et de rinçage sont récoltées au niveau bas du collecteur enterré le plus profondément. Elles sont évacuées par infiltration dans le terrain (par défaut) / par le réseau d'égouttage / \*\*\*.

#### (soit par défaut)

Par infiltration : s'il n'y a aucun risque que la nappe phréatique atteigne le collecteur et que des gaz radon se trouvent dans la terre, le fond du collecteur le plus bas est percé de trous afin de permettre l'évacuation des eaux de condensation et de rinçage dans le terrain naturel.

#### (soit)

Par le réseau d'égouttage : l'évacuation des eaux est assurée à l'aide d'une pompe de relevage automatique placée au fond du collecteur le plus bas et reliée au réseau d'égouttage. Si la profondeur du réseau d'égouttage permet un branchement direct, un siphon coupe odeurs est placé entre le collecteur et le raccordement d'égout.

#### (soit)

\*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre et les assemblages sont exécutés conformément à la documentation technique accompagnant le produit.

### 17.85 Nettoyages

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Le travail comprend notamment :

- Les mesures de sécurité ;
- Les prestations et travaux préparatoires ;
- Les mesures de protection ;
- La collecte, le tri et l'évacuation des déchets. ;
- Efin de chantier, le nettoyage des lieux et de la portion du réseau d'égout concernés.

L'état des lieux préalable aux travaux est décrit au 02.3 Etats des lieux et récolements et suivants.

Ce document mentionne notamment l'état des trappillons à ouvrir et de leur cadre.

Les contrôles (ex. inspection caméra, ...) et essais du réseau d'égout sont décrits au 17.14 Contrôles et essais du réseau d'égout et suivants.

L'entrepreneur traite, trie si nécessaire et évacue, en dehors du chantier, les déchets issus des travaux conformément au 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables et suivants.

Si nécessaire (p.ex. dans le cas de travaux se rapportant à l'intérieur d'un bâtiment), des mesures de protection particulières sont décrites au 04 Préparation et aménagement de chantier et suivants.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur repère les lieux et les installations à nettoyer. Il évalue les répercussions possibles et prend les mesures nécessaires pour éviter tout dégât.

A l'aide de la direction des travaux, l'entrepreneur recherche et repère les différents accès. Si nécessaire, l'entrepreneur les dégage et les rend accessibles pour l'exécution du travail.

L'entrepreneur accorde une attention particulière aux travaux qui concernent l'intérieur d'un bâtiment. Le cas échéant, il protège efficacement les lieux avant le début des travaux.

Le travail est réalisé par du personnel formé et qualifié.

L'entrepreneur détermine les engins adéquats et les moyens nécessaires à mettre en œuvre, en fonction des configurations, sections, matériaux, ... rencontrés.

Les techniques utilisées ne provoquent aucune dégradation aux installations existantes.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Exécution

[CCT Qualiroutes, Cahier des charges type Qualiroutes]

### 17.85.2a Curage eau sous haute pression

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit du curage d'égouts enterrés et à section fermée réalisé à l'aide d'eau sous haute pression.

Le travail comprend notamment :

- Le curage des canalisations ;
- L'approvisionnement en eau ;
- Le contrôle des canalisations après curage.

Pour le nettoyage après travaux, si nécessaire, l'utilisation d'un camion hydrocureur recycleur limitant la quantité d'eau contaminée est décrit au 17.85 Nettoyages et suivants.

Le réseau à nettoyer est censé être accessible sans difficultés particulières.

Le travail est réalisé à partir d'un regard de visite existant.

Si nécessaire, la création d'une ouverture complémentaire est décrite au 17.1 Canalisations d'égout et suivants.

Le fraisage d'obstacles éventuels (racines, ...) est décrit au 17.85.3 Curage mécanique et suivants.

Le travail comprend également :

- La fourniture d'un rapport écrit : oui (par défaut) / non

**(soit par défaut)**

Oui :

Le rapport écrit contient notamment :

- les références du dossier ;
- la date du relevé ;
- les coordonnées des différents intervenants ;
- les coordonnées de l'opérateur ;
- les repères utilisés (éléments fixes qui restent parfaitement visibles dans le temps. Ex. : fond chambre de visite, seuil des bâtiments, ... ) ;
- l'état avant et après les opérations de nettoyage ;
- d'éventuelles observations pertinentes pour les interventions ultérieures

Le rapport est fourni :

- sous format informatique de type : PDF (par défaut) / \*\*\*
- sous format papier, en minimum : 1 / 2 (par défaut) / 3 / \*\*\* exemplaires.

Les différents exemplaires sont datés et signés par son auteur.

**(soit)**

Non : pas de rapport

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le curage enlève tout dépôt non adhérent, sédiment ou obstacle se trouvant à l'intérieur des canalisations et regards de visite.

En fin d'opération, la section fermée de la canalisation est entièrement libre, sur tout le périmètre de la section et sur toute la longueur du tronçon curé.

Le curage est effectué par un jet d'eau à haute pression, de façon continue.

Pression des jets d'eau du système de curage :  $\leq 20$  (par défaut) / \*\*\* MPa, sauf accord préalable de la direction des travaux.

Après curage, les canalisations et l'écoulement sont contrôlés visuellement directement par l'opérateur.

Si une quelconque difficulté apparaît, l'entrepreneur fait rapport à la direction des travaux afin de définir les mesures à mettre en œuvre.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / h / fft / -

**(soit par défaut)**

1. m

**(soit)**

2. h

**(soit)**

3. fft

**(soit)**

4. -

**- code de mesurage:**

Longueur nette (par défaut) / Prestations horaires / Pour l'ensemble des prestations à réaliser / Compris

**(soit par défaut)**

1. Longueur nette :

Longueur nette du tronçon curé, quelle que soit la forme de la section fermée, la configuration et les matériaux rencontrés.

Eventuellement scindée dans différents postes selon la section de la conduite.

**(soit)**

2. Prestations horaires :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires et spécifiques à l'exécution du curage proprement dit.

**(soit)**

3. Pour l'ensemble des prestations à réaliser :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'ensemble.

Eventuellement scindé dans différents postes selon la section de la conduite.

**(soit)**

4. Compris :

Tous les frais liés à ces prestations sont compris et répartis dans la totalité de l'entreprise (par défaut) / compris dans le prix de l'article \*\*\*.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / QP / PG / PM

**(soit par défaut)**

1. 2. QF

**(soit)**

1. 2. QP

**(soit)**

3. PG

**(soit)**

4. PM

**AIDE**

Le curage décrit ici se réalise dans des tuyaux présentant un diamètre nominal compris généralement entre 70 mm et 1200 mm.

Au-delà d'autres techniques sont à mettre en œuvre.

**17.85.3a Fraisage de racines**

**DESCRIPTION**

**- Définition / Comprend**

Il s'agit du fraisage de racines dans des égouts enterrés et à section fermée.

Le travail comprend notamment :

- Le fraisage des racines ;
- Le contrôle des canalisations après fraisage.

Pour le nettoyage après travaux, si nécessaire, l'utilisation d'un camion hydrocureur recycleur limitant la quantité d'eau contaminée fait l'objet d'un poste spécifique du métré.

Le réseau à nettoyer est censé être accessible sans difficultés particulières.

Le travail est réalisé entre deux regards de visite existants.

Si nécessaire, la création d'une ouverture, d'un regard, ... afin d'accéder aux canalisations à traiter est décrites au 17.1 Canalisations d'égout et suivants.

Le curage à haute pression des canalisations est décrit au 17.85.3 Curage mécanique et suivants.

Le travail comprend également :

- La fourniture d'un rapport écrit : oui (par défaut) / non  
**(soit par défaut)**

Oui :

Le rapport écrit contient notamment :

- les références du dossier ;
- la date du relevé ;
- les coordonnées des différents intervenants ;
- les coordonnées de l'opérateur ;
- les repères utilisés (éléments fixes qui restent parfaitement visibles dans le temps.  
Ex. : fond chambre de visite, seuil des bâtiments, ... ) ;
- l'état avant et après les opérations de nettoyage ;
- d'éventuelles observations pertinentes pour les interventions ultérieures

Le rapport est fourni :

- sous format informatique de type : PDF (par défaut) / \*\*\*
- sous format papier, en minimum : 1 / 2 (par défaut) / 3 / \*\*\* exemplaires.

Les différents exemplaires sont datés et signés par son auteur.

**(soit)**

Non : pas de rapport

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le fraisage élimine toutes les racines se trouvant à l'intérieur des canalisations et regards de visite.

En fin d'opération, la canalisation est entièrement libre sur toute la longueur du tronçon concerné.

Pression des jets d'eau du système de fraisage : ≤ 20 (par défaut) / 50 / 100 / 200 / \*\*\* MPa, sauf accord préalable de la direction des travaux.

Après fraisage, les canalisations et l'écoulement sont contrôlés visuellement directement par l'opérateur.

Si une quelconque difficulté apparaît, l'entrepreneur fait rapport à la direction des travaux afin de définir les mesures à mettre en œuvre.

Les canalisations sont nettoyées à basse pression sauf si un curage est prévu à l'issue du fraisage.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / h / ftt / -

**(soit par défaut)**

1. m

**(soit)**

- 2. h
- (soit)**
- 3. fft
- (soit)**
- 4. -

**- code de mesurage:**

Longueur nette (par défaut) / Prestations horaires / Pour l'ensemble des prestations à réaliser / Compris

**(soit par défaut)**

1. Longueur nette :

Longueur nette du tronçon curé, quelle que soit la forme de la section fermée, la configuration et les matériaux rencontrés.

Eventuellement scindée dans différents postes selon la section de la conduite.

**(soit)**

2. Prestations horaires :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires et spécifiques à l'exécution du fraisage proprement dit.

**(soit)**

3. Pour l'ensemble des prestations à réaliser :

Le prix unitaire comprend toutes les prestations nécessaires pour l'exécution de l'ensemble.

Eventuellement scindé dans différents postes selon la section de la conduite.

**(soit)**

4. Compris :

Tous les frais liés à ces prestations sont compris et répartis dans la totalité de l'entreprise (par défaut) / compris dans le prix de l'article \*\*\*.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / QP / PG / PM

**(soit par défaut)**

1. 2. QF

**(soit)**

1. 2. QP

**(soit)**

3. PG

**(soit)**

4. PM

**AIDE**

Le fraisage décrit ici se réalise dans des tuyaux présentant un diamètre nominal compris généralement entre 70 mm et 1200 mm.

Au-delà d'autres techniques sont à mettre en œuvre.