

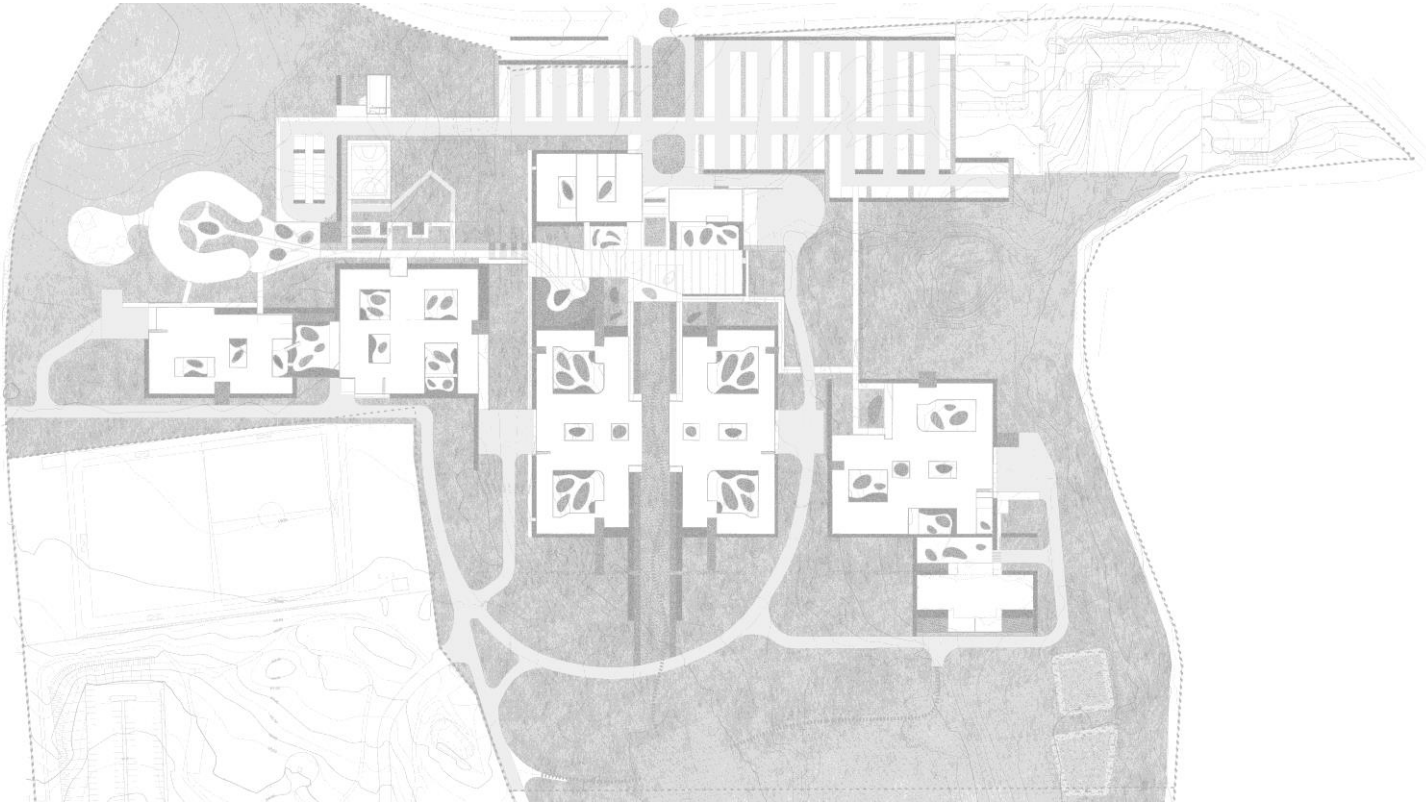
# RECONSTRUCTION HÔPITAL PSYCHIATRIQUE BOHARS

MAÎTRE D'OUVRAGE

CHU BREST  
2 Avenue Foch  
29609 BREST CEDEX

MAÎTRE D'ŒUVRE – MANDATAIRE

AIA ARCHITECTES  
13 Boulevard Jean Monnet  
56260 LARMOR PLAGE



ÉMETTEUR	PHASE	DATE	
AIA Ingénierie	DCE	09/2024	0/000

INTITULÉ DU DOCUMENT	CODE ÉMETTEUR	N° DU DOCUMENT	INDICE
CCTP - LOT 04 GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES	AI	0204	B

BUREAU DE CONTRÔLE	APAVE	37 avenue du baron Lacrosse 29803 BREST - 02 98 42 14 44
S.P.S.	VERITAS	
ASSISTANT MOA	A2MO	17 Boulevard de Berlin 44000 NANTES – 02 85 67 17 00
MANDATAIRE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
ARCHITECTE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
INGÉNIERIE	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ENVIRONNEMENT	AIA ENVIRONNEMENT	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
PAYSAGES	AIA TERRITOIRES	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
COORDINATEUR SSI	ARMOR INGÉNIERIE	
ACOUSTICIEN	TECHNICONULT	
OPC	AIA MANAGEMENT DE PROJETS	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES- 02 40 38 13 13

	Numéro affaire	Projet	Phase	Bâtiment	Émetteur	Corps d'état	Type document	Niveau	N° du document
	0846a21	BO	DCE	XX	AI	STR	CCTP	XX	0204

Rédigé par : Marc MORVAN		Validé par : AIA Economie
Date	Indice	Modifications
07/2024	A	1 <sup>ère</sup> diffusion
09/2024	B	2 <sup>ème</sup> diffusion

# CCTP GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES

## SOMMAIRE

PRINCIPES GENERAUX DE STRUCTURE	8
PRESCRIPTIONS GENERALES	12
HYPOTHESES ET JUSTIFICATIONS D'ETUDES DE STRUCTURE	16
HYPOTHESES ET JUSTIFICATIONS DES FONDATIONS ET INFRASTRUCTURES	19
CONSISTANCE DES ETUDES D'EXECUTION	20
PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LE GROS ŒUVRE	25
PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR LE GROS ŒUVRE	37
INTERFACES	42
POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES	51
PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES COMMUNES	53
PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES	54

---

## A - GROS ŒUVRE 57

### 1 DEPENSES DE CHANTIER 57

1.1	Installation de chantier	57
1.2	Etudes d'exécution	57
1.3	Clôture de chantier	57
1.4	Panneau de chantier	58
1.5	Implantation et niveaux	58
1.6	Etat des lieux	59
1.7	Manutention de chantier	59

---

### 2 TERRASSEMENTS 59

2.1	Terrassements complémentaires	59
2.2	Remblais périphériques provisoires	60

---

### 3 EPUISEMENT DE L'EAU EN FOND DE FOUILLE - POMPAGE 61

### 4 TRAVAUX DE PHASAGE 62

4.1	Agora (Phase 1)	62
4.2	Agora (Phase 2)	66
4.3	Tour médicale	66

---

### 5 PROTECTION CONTRE LE RADON 70

5.1	Mesures	70
5.2	Protection	70

---

### 6 FONDATIONS SUPERFICIELLES 71

6.1	Gros béton	71
6.2	Puits en gros béton	71
6.3	Semelles filantes	71
6.4	Semelles isolées	72
6.5	Fûts	72

---

6.1	Bêches	72
6.2	Recépage des pieux	72
6.3	Tête de pieux	72
6.4	Longrines	73
<b>7</b>	<b>CANALISATIONS</b>	<b>73</b>
7.1	Terrassement	74
7.2	Réseaux	74
7.3	Regards intérieurs	74
7.4	Regards extérieurs de branchement	75
7.5	Drainage périphérique	75
7.6	Fourreaux	75
7.7	Siphons de sol	75
7.8	Caniveaux	77
<b>8</b>	<b>PLANCHERS</b>	<b>77</b>
8.1	Dallage	77
8.2	Dalle portée	79
8.3	Planchers intermédiaires béton	80
8.4	Balcons	81
8.5	Planchers terrasse béton	81
8.6	Recharge	82
8.7	Chappe de rattrapage	82
8.8	Finition quartzée	83
<b>9</b>	<b>INFRASTRUCTURE</b>	<b>84</b>
9.1	Voiles contre terre	84
9.2	Murs en béton banche	84
9.3	Murs en parpaings intérieurs	85
<b>10</b>	<b>SUPERSTRUCTURE</b>	<b>86</b>
10.1	Rupteurs thermiques	86
10.2	Rupteur isolant en façade en parpaings	86
10.3	Poteaux en béton armé	87
10.4	Poutres béton armé	87
10.5	Poutres béton armé en facade	88
10.6	Ossatures en béton arme	88
10.7	Murs en parpaings intérieurs	89
10.8	Voiles intérieurs en béton banché	89
10.9	Murs en parpaings	90
10.10	Façades en béton banché	91
<b>11</b>	<b>ISOLATION</b>	<b>93</b>
11.1	Isolation sous plancher	93
11.2	Isolation des retombées de poutres	93
11.3	Isolation "extérieure" verticale enterrée	94
<b>12</b>	<b>ESCALIERS</b>	<b>94</b>
<b>13</b>	<b>GAINES POUR APPAREILS ELEVATEURS</b>	<b>95</b>

13.1	Radiers	95
13.2	Fosse ascenseur	95
13.3	Voiles intérieurs en béton banché	95
13.4	Dalles de fermeture	96
<b>14</b>	<b>QUAIS LOGISTIQUES</b>	<b>96</b>
<b>15</b>	<b>OUVRAGES POUR ETANCHEITE</b>	<b>97</b>
15.1	Acrotères et relevés béton	97
15.2	Souches maçonnées	97
15.3	Fourreaux	98
15.4	Plots béton	98
<b>16</b>	<b>JOINTS</b>	<b>99</b>
16.1	Joints de dilatation	99
16.2	Joints coupe-feu	99
<b>17</b>	<b>ETANCHEITE DES PAROIS ENTERREES</b>	<b>99</b>
17.1	Étanchéité par enduit bitumineux liquide	99
17.2	Étanchéité par membrane bitume-élastomère	99
<b>18</b>	<b>SEUILS - APPUIS – TABLEAUX</b>	<b>100</b>
<b>19</b>	<b>FAUSSES TECHNIQUES</b>	<b>100</b>
<b>20</b>	<b>OUVRAGES DIVERS</b>	<b>101</b>
<b>21</b>	<b>MURS DE SOUTÈNEMENT</b>	<b>101</b>
21.1	Terrassements complémentaires	101
21.2	Fondation	102
21.3	Voiles contre terre	102
21.1	Étanchéité par enduit bitumineux liquide	102
21.2	Drainage horizontal	102
21.3	Drainage vertical	103
<b>22</b>	<b>GRAND ESCALIER EST</b>	<b>103</b>
22.1	Terrassements complémentaires	103
22.2	Fondation	103
22.3	Voiles contre terre	104
22.4	Étanchéité par enduit bitumineux liquide	104
22.5	Drainage périphérique	104
22.6	Drainage vertical	104
22.7	Appareils élévateurs	105
22.8	Escalier	107
<b>23</b>	<b>EMMARCHEMENTS ET RAMPES DU CHEMINEMENT EXTERIEUR</b>	<b>108</b>
23.1	Terrassements complémentaires	108
23.2	Fondation	108

23.3	Murs de soutènement	108
23.4	Étanchéité par enduit bitumineux liquide	109
23.5	Drainage horizontal	109
23.6	Drainage vertical	109
23.7	Escalier	109
23.8	Rampes	110
<b>24</b>	<b>RAMPE D'ACCES</b>	<b>111</b>
24.1	Terrassements complémentaires	111
24.2	Fondations	111
24.3	Voiles soubassement ET TYMPANS	112
24.4	Dalle portée.	112
<b>25</b>	<b>OUVRAGES EXTERIEURS</b>	<b>112</b>
25.1	Local vélos – enclos déchets	112
<b>B</b>	<b>FONDATIONS SPECIALES</b>	<b>114</b>
<b>26</b>	<b>INSTALLATION DE CHANTIER - AMENEE / REPLI DU MATERIEL</b>	<b>114</b>
<b>27</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>	<b>114</b>
27.1	Plate-forme de forage	114
27.2	Implantation des ouvrages	114
27.3	Installation de boue éventuelle	115
27.4	Mission géotechnique complémentaire éventuelle	115
<b>28</b>	<b>DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES</b>	<b>115</b>
<b>29</b>	<b>TRAVAUX DE PHASAGE</b>	<b>116</b>
29.1	Parois berlinoises	116
29.2	Trépannage	116
<b>30</b>	<b>PIEUX FORES</b>	<b>117</b>
30.1	Déplacement de matériel	118
30.2	Armatures	119
30.3	Bétonnage	119
<b>31</b>	<b>VERIFICATIONS - ESSAIS</b>	<b>120</b>
31.1	Vérification de l'implantation	120
31.2	Essais sur béton prêt à l'emploi	120
31.3	Essais de contrôle d'intégrité sur pieux	120
31.4	Relevé des ouvrages exécutés – relevé des axes des pieux	121
31.5	Dossier des ouvrages exécutés	121
<b>32</b>	<b>PSE</b>	<b>122</b>
32.1	PSE Dissociation des réseaux EU/EV	122

---

## INTERFACE MENUISERIE EXTERIEURE

**123**

## PRINCIPES GENERAUX DE STRUCTURE

### PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste en la réalisation de neuf bâtiments, pour la plupart en simple RDC, répartis sur l'ensemble de la parcelle. A savoir :

- Le bâtiment Entrée, au Nord, à proximité du parking, édifié en R+1,
- Le bâtiment Logistique, juxtaposé à celui de l'Entrée, en R+1 avec un sous-sol.
- L'Agora, au centre de la parcelle, en simple RDC.
- L'unité de pédopsychiatrie, à l'Ouest, en simple RDC.
- L'unité de gérontologie, à côté de la pédopsychiatrie, en simple RDC.
- Les Bâtiments de soins Adultes 1,2 et 3, au Sud, en simple RDC.
- L'Internat, au Nord-Ouest, en R+1.

Hormis l'Agora et l'Internat, le matériau principal retenu pour la structure du projet est le béton armé. Dans un bâtiment de type hospitalier, le béton armé permet de répondre aux exigences acoustiques et de sécurité incendie tout en garantissant pérennité et confort thermique.

### Description du Bâtiment existant

La majorité des bâtiments existants vont être démolis, le bâtiment St Pol Roux est conservé.

Le phasage entre la Tour médicale existante et le bâtiment Logistique projeté oblige à la création d'un mur de soutènement provisoire.

### Structure porteuse du bâtiment neuf

**Le bâtiment d'entrée ZMA** est en R+1. Il se situe à l'entrée du parking.

Le bâtiment se compose d'un seul bloc. Le rez-de-chaussée et le N1 sont réalisés intégralement en béton armé. La partie en simple RDC est sur-élevable d'un niveau.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

Afin d'autoriser une grande flexibilité dans l'utilisation du bâtiment, la mise en œuvre d'un système d'ossature de type poteaux/poutres en béton armé avec des noyaux béton est favorisé (circulations verticales).

A noter la présence d'un porte-à-faux à l'entrée du bâtiment, il a été choisi de placer des poteaux et des poutres en consoles BA.

Les planchers en béton armé intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture-terrasse inaccessible. La conception de ces toitures-terrasses permet de recevoir des panneaux photovoltaïques.

**Le bâtiment d'entrée Logistique** est en R+1 avec un sous-sol connecté au quai de livraison. Une coursive extérieure en charpente bois couverte permet de connecter ce bâtiment à celui de l'Entrée.

Le bâtiment se compose d'un seul bloc. Les niveaux sont réalisés intégralement en béton.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

Afin d'autoriser une grande flexibilité dans l'utilisation du bâtiment, la mise en œuvre d'un système d'ossature de type poteaux/poutres en béton armé avec des noyaux béton est favorisé (circulations verticales).

Les planchers en béton armé intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique.

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture-terrasse inaccessible. La conception de ces toitures-terrasses permet de recevoir des panneaux photovoltaïques.



**L'Agora** est en simple rez-de-chaussée. Elle est au cœur du projet et liée au bâtiment d'Entrée. Un phasage de construction est prévu pour ce bâtiment : elle est édifiée en deux temps. Un joint de dilatation en plancher bas est nécessaire au droit de cette reprise. De plus pour des raisons acoustique un joint de dilatation en plancher bas est ajouté au droit de la salle de sport.

L'Agora est un bâtiment à structure légère composée d'une ossature principale pendulaire en bois lamellé-collé GL 24h. Elle comporte un ensemble de poteaux, d'arbalétriers horizontaux et de pannes articulés, cette structure dessine un réseau principal de porteurs espacés tous les 3.60m.

Le contreventement de la structure est assuré par des palées de stabilité métallique en croix de Saint André.

Les poteaux porteurs sont positionnés en façades pour permettre une impression d'ouverture et la flexibilité du bâtiment.

Pour la salle de sport, la structure respecte ces mêmes concepts, toutefois des poteaux porteurs sont mis en place au niveau des vestiaires afin de réduire la portée totale. Dans sa partie centrale circulée, les sheds de l'Agora sont réalisés en MOB intégrant des châssis menuisés supportés par la charpente en lamellé-collé.

Dans les espaces privés, des boîtes sont créées grâce à des planchers en panneaux OSB supportés par des murs à ossatures bois en intérieur et les poteaux de charpente contre la façade.

Une façade ossature bois non porteuse est prévue en périphérie du bâtiment.

Pour la partie Ouest de l'Agora, le bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton) et le plancher bas est un dallage sur terre-plein. A noter une zone en plancher portée au droit de la reprise pour éviter tout tassement du dallage lors de la deuxième phase de travaux.

Pour la partie Est, les fondations sont des pieux et le plancher bas est une dalle portée sur des longrines.

**L'unité de pédopsychiatrie** est en simple rez-de-chaussée. Elle se situe tout à l'Ouest.

Le bâtiment se compose de 2 blocs réalisés intégralement en béton armé.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

La structure est de type poteaux-poutres intérieurs et façades en béton banchées porteuses (isolées par l'intérieur). Le contreventement et la stabilité parasismique sont assurés par les façades en béton.

Les planchers sont édifiés avec des dalles pleines béton armé. Ils intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique.

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture inaccessible.

**L'unité de gérontopsychiatrie** est en simple rez-de-chaussée. Elle se situe juste à côté de l'unité de pédopsychiatrie.

Le bâtiment se compose de 4 blocs réalisés intégralement en béton armé.

Pour la partie Ouest, le bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Pour la partie Est, les fondations sont des semelles isolées sur des puits gros béton. Les planchers bas sont des dalles portées.

Le principe structurel est le même que celui décrit précédemment pour l'unité de pédopsychiatrie.

**Les trois bâtiments de soins adultes** sont en simple rez-de-chaussée. Ils sont situés au sud et à l'Est de la parcelle.

Les bâtiments se composent de blocs réalisés intégralement en béton armé :

- Bâtiment adulte 1 : 2 blocs ;
- Bâtiment adulte 2 : 2 blocs ;
- Bâtiment adulte 3 : 3 blocs.

Pour le Bâtiment A1, les fondations sont des semelles isolées sur des puits gros béton. Les planchers bas sont des dalles portées.

Les Bâtiment A2 et A3 les fondations sont des pieux et le plancher bas est une dalle portée sur des longrines.

Le principe structurel de chacun des bâtiments est le même que celui décrit précédemment pour l'unité de pédopsychiatrie.

**L'internat** est un bâtiment en R+1 situé au Nord-Ouest de la parcelle.  
Le bâtiment se compose d'un seul bloc.

Les façades porteuses sont maçonnerie d'agglomérés de béton. Les planchers bas et haut du RDC sont en dalle béton.

La toiture est constituée d'une charpente bois support de bac acier étanché.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est une dallé portée.

### **Blocs de dilatation, Stabilité et Contreventement**

Le JD sont traités par doublement de la structure. Les JD sont présents en superstructures puis, interrompus en fondations

La conception du projet en double structure sera respectée. La reprise des charges verticales par goujons est proscrite.

Tous les ouvrages en béton sont contreventés par les voiles bétons de façades et les voiles des circulations verticales.

Pour l'Agora, le contreventement est assuré par des palées de stabilité en croix de St André.

Pour l'Internat, les murs en maçonnerie d'agglomérées contreventent l'ouvrage.

### **Efforts normaux et Joints de dilatation**

Les joints de dilatation assurent l'indépendance des différentes zones vis-à-vis des efforts normaux de retrait et thermiques et le non-entrechoquement des blocs sous sollicitations sismiques. L'exécution des joints sera soignée en prenant soin de vérifier notamment l'absence totale de matériaux.

La disposition des joints de dilatation dans le projet permet de garantir le respect de la longueur maximale de 50 m acceptée par l'EN 1992-1 pour s'affranchir de la prise en compte des efforts normaux (thermiques et retrait) : il n'y pas lieu de considérer ces efforts dans le dimensionnement de la structure.

A noter le bâtiment Agora, qui est réalisé en charpente bois pour laquelle une dilatation n'est pas souhaitable, est constitué d'un seul bloc de 86m x 22m.

### **Bâtiments mitoyens ou proches**

Il existe sur le site des bâtiments existants conservés non réhabilités.

### **Ouvrages extérieurs**

De nombreux murs de soutènement sont créés sur le site, ainsi que des escaliers et des rampes PMR.

Un escalier et une cage d'ascenseur extérieurs sont placés à L'Ouest de l'Agora.

En phase provisoire, une paroi de soutènement est nécessaire entre la Tour médicale existante et le bâtiment logistique à construire.

## **Effets des déplacements horizontaux des fondations sous séisme**

Les effets induits dans la structure par des déplacements relatifs horizontaux au niveau des fondations sont pris en compte conformément à l'EN 1998-5. Il est fait application du cas usuel des bâtiments décrit dans l'EN 1998-5 paragraphe 5.4.1.2 Liaisons horizontales entre fondations.

Pour les sols étant de classe A et B et la zone étant à faible sismicité, il n'est pas réglementairement nécessaire de disposer des longrines de liaisons entre fondations. Mais afin de redistribuer les efforts sur toutes les fondations un bi-longrinage est nécessaire. Ces liaisons entre fondations sont nécessaires afin d'assurer la répartition uniforme de l'excitation sismique sur les fondations et l'absence de déplacements relatifs horizontaux.

Les dispositifs prévus pour (suivant l'EN 1998-1 – 4.2.1.6 (1)) sont :

- Mise en place de longrines bidirectionnelles entre les fondations assurant les liaisons horizontales entre fondations (suivant EN 1998-5 paragraphe 5.2(2) et 5.4.1.2(6)).
- Réalisation de voiles tympans entre niveaux d'infrastructures décalés.

## **Reprise des efforts horizontaux en fondations**

Pour le bâtiment avec dallages, ce dernier est liaisonné aux longrines et aux fondations de rive afin d'assurer la répartition des efforts horizontaux sur l'ensemble des fondations.

## **Protection contre l'eau**

Les murs contre-terre et les murs de soutènement sont protégés de l'eau par la mise en place d'un drainage traditionnel sur la hauteur du voile : pose d'une membrane plastique alvéolée sur toute la hauteur du mur et d'un drain en pied de mur.

## **Précisions concernant le béton recyclé**

Les amendements nationaux à la NF EN 1992-1-1 : 2005, NF EN 1992-1-1/NA/A1 (novembre 2022) et NF EN 1992-1-1/NA/A2 (février 2023) permettent aujourd'hui de cadrer l'emploi de matériaux issus de démolition de béton armé pour du béton armé structurel, aussi bien pour le réemploi des granulats que pour celui du sable.

Ces amendements sont rendus applicables dans le présent Marché. Voir la partie Prescriptions particulières pour le béton armé ci-après.

## **PRESCRIPTIONS GENERALES**

### **CONTEXTE REGLEMENTAIRE GENERAL**

Les travaux seront exécutés conformément aux Règlements, Normes et Prescriptions Techniques en vigueur, au R.E.E.F. (Recueil des Eléments utiles à l'Etablissement et à l'Exécution des projets et marchés de bâtiments en France), et notamment :

#### **Aux Normes D.T.U y compris additifs, préambules et mémentos et en particulier, liste non exhaustive:**

- NF DTU 13.1 (P11-201) : Fondations superficielles
- DTU 13.2 (P11-212) : Travaux de fondations profondes pour le bâtiment
- DTU 13.3 : Dallages – Conception, calcul et exécution
- DTU 14.1 (NF P 11-221) : Travaux de cuvelage.
- Fascicule 74 : Construction des réservoirs en béton
- NF EN 1536+A1 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés
- NF EN 12699 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux – Pieux avec refoulement du sol
- NF EN 14199 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux
  
- NF EN 22477-1 : Essais des structures géotechniques - Partie 1 : essai de pieux : essai de chargement statique en compression
- DTU 20.1 (Norme NF P10-202) : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
- DTU 21 (Norme NF P 18-201) : Exécution des travaux en béton
- DTU 23.1 (NF P18-210) : Murs en béton banché - Partie 1 : Cahier des clauses techniques
- DTU 23.2 (Norme NF P19-201) : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton
- DTU 23.3 (NF P19-202) : Ossatures en éléments industrialisés en béton
- DTU 23.4 (P19-203) : Planchers à prédalles industrialisées en béton
- DTU 23.5 (NF P19-204) : Planchers à poutrelles en béton
- NF P 19-206 : Planchers à prédalles industrialisées en béton - Règles de calcul
- DTU 26-1 (Norme NF P 15-201-1-1) : Travaux d'enduits de mortiers.
- DTU 26.2 (Norme NF P 14-201-1-1) : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.
- NF EN 206+A2/CN : Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206
- DTU 33.1 : Travaux de bâtiment - Façades rideaux
- DTU 33.2 (XP P28-003) - Tolérances dimensionnelles du gros-œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux - Tolérances dimensionnelles en construction neuve.
- NF EN 13830 (juillet 2015) : Façades rideaux - Norme de produit (Indice de classement : P28-109)
- NF EN 13-670/CN : Exécution des Structures en Béton – Complément National à la NF EN 13 670.
- NF EN 13-369 : Règles Communes pour les produits préfabriqués en béton.
- NF EN 14 992+A1 : Produits Préfabriqués en béton – Éléments de Mur.
  
- NF P 18-503 : Surfaces et parements béton
- DTU 33.2 (XP P28-003) (décembre 1996) - Tolérances dimensionnelles du gros-œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux - Tolérances dimensionnelles en construction neuve.
- Norme NF EN 206-1 (indice de classement : P18-325-1) - Béton - partie 1 : spécification, performances, production et conformité

### **AU CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF AU CALCUL DES STRUCTURES**

- Règles Eurocode 0 – EN 1990 : Base de calcul des structures
- Règles Eurocode 1 – EN 1991 : Actions sur les structures
- Règles Eurocode 2 – EN 1992 : Calcul des structures en béton
- Règles Eurocode 3 – EN 1993 : Calcul des structures en acier
- Règles Eurocode 4 – EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Règles Eurocode 5 – EN 1995 : Calcul des structures en bois
- Règles Eurocode 6 – EN 1996 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Règles Eurocode 7 – EN 1997 : Calcul géotechnique

- Règles Eurocode 8 – EN 1998 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
- Règles Eurocode 9 – EN 1999 : Calcul des structures en aluminium
- NF P94-261 : Justification des ouvrages géotechniques - Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles
- NF P94 -262/A1 : Justification des ouvrages géotechniques – Norme d'application de l'Eurocode 7 – Fondations profondes.
- NF P94 -282 : Justification des ouvrages géotechniques – Norme d'application de l'Eurocode 7 – Ecrans de soutènement - Murs de soutènement.
- Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre du bâti – Justifications parasismiques pour le bâtiment « à risque normal » (édition 2014)
- Cahier technique n°38 de l'AFPS : Guide pour la conception et le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques des bâtiments à risque normal

Les amendements et compléments nationaux de ces textes sont applicables. De même toutes les autres normes reconnues Françaises ou Européennes équivalentes le sont, cette liste n'étant pas limitative.

**Nota important** : à défaut de présentation d'autres méthodes validées par le contrôleur technique et le maître d'œuvre, l'ensemble des méthodes proposées dans les annexes dites informatives des Eurocodes (NF EN de la série 1990 à 1998) et des autres Normes Françaises de la série NF P sont rendues applicables dans le présent marché.

En complément des règlements, normes et prescriptions Techniques précitées, les travaux seront exécutés conformément aux recommandations et règles professionnelles et cahier ou fiches techniques suivants :

- Recommandations de projet National RECYBETON « Comment recycler le béton dans le béton »
- Recommandations du CNC2M pour la détermination des classes d'exécution selon la NF en 1090-2 pour les structures en acier de bâtiment.

#### AUX AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B

#### AUX AVIS ET DECISIONS DU CONTROLEUR TECHNIQUE

#### AUX NORMES AFNOR (Association Française de Normalisation)

#### AUX DECISIONS DE COMMISSION PLENIERE DES ASSURANCES DE BIENS ET DE RESPONSABILITE

#### A LA NOUVELLE REGLEMENTATION ENERGETIQUE RE 2020 (Internat)

#### A LA REGLEMENTATION THERMIQUE RT 2012 (hors Internat)

#### A L'ARRETE DU 25 avril 2004 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé

#### A LA NOUVELLE REGLEMENTATION ACOUSTIQUE NRA

#### A LA NOTICE ACOUSTIQUE jointe au dossier

#### AUX PRESCRIPTIONS TECHNIQUES EDITIONNEE PAR BETOCIB

## AU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES COMMUN A TOUS LES LOTS (CCTPC)

### CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE INCENDIE

En application de l'article 5 de l'arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004 modifié relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, les calculs de stabilité au feu seront menés sur la base des Eurocodes et de leurs annexes nationales.

### CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE SISMIQUE

La prévention du risque sismique répond aux exigences des :

- Arrêtés ministériels du 15 septembre 2014, du 19 juillet 2011 et du 22 octobre 2010 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Décrets d'application n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

### GEOTECHNIQUE ET HYDROLOGIE

#### **Rapports d'études de sols**

L'étude géotechnique G1 de la société Hydro-géotechnique est jointe au dossier.

Le terrain sur lequel seront construits les ouvrages a fait l'objet :

- d'une étude géotechnique d'avant-projet (mission G2AVP) réalisée par le Bureau d'Etudes Géotechniques KORNOG géotechnique dont le rapport ref. 230046G2AVP – Version3 daté du 14 juin 2023 est joint au dossier.
- d'une étude géotechnique projet (mission G2PRO) réalisée par le Bureau d'Etudes Géotechniques KORNOG géotechnique dont le rapport ref. 230046G2PRO – Version2 daté du 27 mai 2024 est joint au dossier.

Nota : L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance complète et entière du terrain, de ses abords et de tous éléments afférents à l'exécution des travaux. Dans l'hypothèse où l'étude de sols lui semblerait insuffisante, l'entrepreneur pourra effectuer toutes les recherches complémentaires nécessaires à l'obtention d'une meilleure précision de son prix de fondations.

#### **Synthèse géologique**

Le sous-sol du site est traversé successivement par les horizons suivants, tous d'épaisseur variable :

- Terre végétale
- Remblais hétérogènes
- Limon et limon sablo-graveleux
- Arène granitique sablo-limoneuse
- Granite très altéré en arène compact
- Granite altéré à compact

#### **Synthèse quant à l'aléa sismique**

Les classes de sol sont A et B selon l'implantation des ouvrages.

### **Synthèse hydrologique**

Le site est probablement le siège de plusieurs nappes :

- Des stagnations en surface, au sein de la terre végétale et des remblais, en situation météorologique défavorable ;
- Des circulations au sein de l'arène et du granite très altéré à la suite d'évènement pluvieux importants ;
- Une nappe profonde circulant au sein des fissures du granite peu altéré à compact dont l'exutoire est vraisemblablement l'ancien lavoir au Nord-Est du site.

Le suivi piézométrique est en cours.

### **Synthèse des analyses d'agressivité**

Les résultats de l'analyse d'agressivité du sol et de l'eau en G1 ont permis de mettre en évidence la classification de l'environnement suivante :

- Classe inférieure à XA1 (faible agressivité chimique).

## HYPOTHESES ET JUSTIFICATIONS D'ETUDES DE STRUCTURE

### Classes de conséquences et durée d'utilisation du projet

Catégorie de durée d'utilisation du Projet : Catégorie 4 (50 ans) selon EN 1990.

Classe de conséquence Cci : CC2 selon EN 1990.

Niveau de supervision de projet : DSL2 (niveau minimal préconisé) / IL 2

Classe de fiabilité : RC 2 soit  $K_F=1,0$

### Hypothèses de charges

#### Charges climatiques/

- Vent (suivant eurocode 1) : Région 3 – Valeur de base de la vitesse de référence  $v_{b,0} = 26$  m/s, catégorie de terrain = IIIa
- Neige (suivant eurocode 1) : Région A1,  $S_k = 0.45$  daN/m<sup>2</sup>.

#### Hypothèses sismiques

Au sens de l'arrêté de prévention parasismique (du 22 octobre 2010)

- Le bâtiment est situé en zone sismique faible,  $a_{gr} = 0.7$  m/s<sup>2</sup>
- Les bâtiments Entrée, Agora, Adultes, de pédopsychiatrie et de gériatrie sont classés en catégorie d'importance III,  $\gamma_i = 1.2$
- Les bâtiment Internat et Logistique sont classés en catégorie d'importance II,  $\gamma_i = 1$
- La classe géotechnique du site suivant rapports géotechniques est : sol A sens de l'EC8 pour les bâtiments Entrée, Adultes 1, de pédopsychiatrie et de gériatrie
- La classe géotechnique du site suivant rapports géotechniques est : sol B sens de l'EC8 pour les bâtiments Agora, Adultes 2 et 3.

Pour l'analyse sismique, une analyse modale spectrale conforme à l'Eurocode 8 et utilisant le spectre de calcul pour l'analyse élastique sera réalisé.

Les ouvrages sont conçus suivant l'Eurocode 8, suivant la classe de ductilité DCL.

Les coefficients de comportement retenus sont :  $q=1.5$ .

Les fondations sont dimensionnées en retenant le coefficient de comportement  $q=1,5$  pour la descente de charges.

### Charges permanentes et surcharges d'exploitation

Les charges permanentes et surcharges d'exploitation à prendre en compte dans le calcul de structure sont par ordre de priorité :

- Charges permanentes additionnelles et surcharges d'exploitation suivant calepin de surcharges n°5000,
- Eurocode 1 Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments. Les surfaces sont de catégorie d'usage C (hôpital) et A(internat).

De plus, l'entreprise doit implicitement toute disposition et tout renfort ou stabilité provisoire des structures pour approvisionnements et passage des équipements ou engins. A noter, entre autres :

- le passage des équipements des locaux techniques,
- la circulation sur le plancher de la grue mobile de montage de la charpente,
- l'appui sur le plancher d'un échafaudage de pose de façade,
- la circulation de la nacelle d'entretien notamment dans l'Agora



## **Hypothèses de modélisation des appuis sur pieux**

Les pieux sont considérés libres en rotation en tête. Les raideurs de pieux sont données dans le G2PRO.

## **Extensions – surélévations**

Le projet intègre la faisabilité d'une surélévation futures illustrées sur le calepin du plan n°5000

La structure est prévue pour reprendre les efforts enveloppe des cas avec ou sans les extensions-surélévations. Voir également l'article « Etudes-Plans ».

## **Flexibilité intérieure**

La flexibilité interne des locaux est permise entre autres par :

- La conception en poteaux - poutres de la structure.
- L'utilisation majoritaire des dalles pleines et béton armé.
- La proscription des dalles alvéolaires, et de dalles précontraintes.
- La réalisation de réservations conservatoires dans les retombées de poutres béton armé.
- L'homogénéisation des zones de surcharges.

## **Tassements de la structure**

Le calcul des fondations doit permettre de se prémunir des tassements différentiels.

Les tassements doivent respecter l'annexe H de l'EN 1997-1.

La structure du bâtiment admet des tassements à vérifier qui sont :

- Tassements absolus : 1.00 cm à 2.00 cm en ordre de grandeur
- Tassements différentiels :
  - Les tassements différentiels admissibles dépendent de la méthode de calcul (en générale méthode pressiométrique), de la nature des structures ou éléments de remplissages présents entre les deux points adjacents considérés, de la méthode d'évaluation des descentes de charges et de la fiabilité des hypothèses géotechniques (sols plus ou moins hétérogènes). Conformément à l'EN 1997-1, ceux-ci sont à évaluer en prenant en compte les écarts de descentes de charges entre 2 points adjacents et les hétérogénéités géotechniques.
  - Les tassements différentiels admissibles en ordre de grandeur valent : 1.00 cm

## **Tassements des dallages**

Les tassements absolus et différentiels admissibles pour les dallages sont ceux du DTU 13.3.

## **Critères limites de déformation et vibrations des structures**

### **Flèches verticales - totale et active**

Les ouvrages sont à justifier en vérifiant les critères de flèches imposés par les règlements par ouvrages, par cas de charges et en fonction des éléments supportés précisés dans les éléments du marché.

Le dimensionnement des ouvrages en béton prend en compte les flèches à long terme (fluage). Les contre-flèches nécessaires sont incorporées au coulage.

Le dimensionnement des planchers de toutes natures doit respecter les critères de flèches actives admissibles des éléments de second œuvre, notamment la pose de revêtements fragiles et cloisons fragiles en plâtre et vitrées.

L'hypothèse d'éléments supportées fragiles doit être respectée sur l'ensemble des planchers hormis les planchers terrasses.

Les flèches des ossatures ou éléments béton assurant la reprise d'éléments de façade (façades vitrées, murs rideaux, panneaux préfabriqués), tiennent compte des déformées admissibles des éléments qu'elles reprennent.

#### Flèches horizontales – déplacements total et relatif entre étages

Les ouvrages sont à justifier en vérifiant les critères de flèches horizontales imposés par les règlements par ouvrages, par cas de charges et en fonction des éléments supportés précisés dans les éléments du marché.

Le dimensionnement des structures de toutes natures doit respecter les critères de flèches horizontales admissibles (absolues et relatives) des éléments de second œuvre, notamment :

- La pose de cloisons fragiles en plâtre.
- La reprise d'éléments de façades (façades vitrées, murs rideaux).

Dans le cadre du calcul sismique, la limitation des déplacements entre étages doit considérer l'existence d'éléments supportés non structuraux fragiles interférant avec la structure.

#### Tenue au feu

Les classements des bâtiments sont :

- Bâtiment ZMA : ERP de type W 3ème catégorie
- Bâtiment Logistique : Code du travail
- Agora : ERP de type U 3ème catégorie
- City stade : ERP de type X
- Internat : classé logements en habitation collective
- Bâtiments de soins : ERP de type U de 4ème catégorie avec locaux à sommeil à simple RdC

#### Degré SF et CF ou REI

Le degré de stabilité au feu à respecter est de 30 minutes qui se traduit par :

Des structures porteuses R30 ;

Des planchers et murs REI30.

Pour de bâtiment agora, en application de l'article CO 13, aucune stabilité au feu n'est exigée sur la charpente.

#### Classement des locaux à risques

Locaux à risques moyens (structure R60 et planchers REI60) :

Locaux à risques importants (structure R120 et planchers REI120) :

Localisation des Locaux à risque important et des Locaux à risque moyen suivant les plans de sécurité incendie au présent dossier.

#### Obtention de la stabilité au feu

La stabilité au feu est obtenue par :

- Inertie à chaud pour les structures béton
- La massivité des éléments pour les charpentes bois lamellé-collé ou bois massif
- Flocage pour les structures métalliques cachées
- Peinture intumescente pour les structures métalliques apparentes

L'Entreprise précisera dans son offre les dispositions qu'elle aura retenues avec justification à l'appui, étant entendu que dès signature du marché, l'Entreprise sera réputée avoir effectuée toutes les vérifications nécessaires ; tous les ouvrages de mise en conformité qu'ils soient ou non prévus dans son offre, seront à la charge exclusive de l'Entreprise de Gros-Œuvre.

## HYPOTHESES ET JUSTIFICATIONS DES FONDATIONS ET INFRASTRUCTURES

### Catégorie géotechnique

Pour les fondations en général : catégorie géotechnique 2.

### Fondations

Trois modes de fondations sont envisagés :

- Fondations superficielles isolées et filantes avec rattrapage gros-béton.
- Fondations superficielles sur puits Gros béton
- Fondations profondes sur pieux

Les techniques de pieux à refoulement sont proscrites compte-tenu du risque de refus prématuré au sein des horizons superficiels ou par frottement latéral au sein des arènes.

### Dallage, dalle portée

Pour les ouvrages fondés sur pieux ou puits, le plancher bas est un plancher porté.

Pour le reste, les dallages sont autorisés sauf pour l'unité de gérontopsychiatrie et l'Internat.

Les dallages sont liaisonnés aux fondations.

### Plate-forme sous dallage

Les plates-formes sous dallage respectent l'ensemble des critères de compactage suivants :

- Ceux donnés dans le DTU 13.3 en fonction du type de dallage,
- Ceux requis par le géotechnicien,
- Et les seuils suivants :  
 $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ .  
 $EV2/EV1 < 2.2$
- Planéité : sur une maille maximale de 10 m \* 10 m, le support doit respecter une tolérance de +/-10 mm entre deux points.

Les critères de compacité sont mesurés par essais de plaque à charge de l'entreprise de gros-œuvre à raison de :

- 3 essais de base,
- + 1 essai par tranche de 2000m<sup>2</sup> et ce dès la première tranche (soit toujours a minima 4 essais).

Les emplacements des essais seront fixés conjointement par l'entreprise, le maître d'œuvre et le contrôleur technique. Une discrétisation par zones pour le calcul du nombre d'essais pourra être demandée si la configuration générale du projet le nécessite : altimétrie, géotechnique, types de dallages...

Si les résultats des essais de plaque ne sont pas conformes aux critères du présent CCTP, l'entreprise de gros-œuvre devra procéder à une remise en conformité de la zone concernée par compactage et éventuellement en procédant à une purge localisée avec substitution de matériaux par des matériaux adaptés puis elle réalisera des essais de plaque de contrôle ; ainsi de suite jusqu'à obtention de valeurs conformes. Il en est de même pour la planéité.

### Soutènements

La réalisation des terrassements nécessite de créer une paroi de soutènement provisoire de type berlinoise entre la tour Médicale et la logistique.

Mur de soutènement, coulé en place ou préfabriqué. Drainage par membrane plastique alvéolée et drain en pied de mur.

### **Critères limites de déformées des parois et des existants**

La procédure d'intervention définie par le bureau d'études de sol suivant les travaux, sera impérativement mise en œuvre par l'entreprise.

Les limites de déplacement seront (aussi bien en phases provisoire que définitive) de :

- 1 cm de déplacement horizontal en tête et en tout point de paroi de soutènement.

## **CONSISTANCE DES ETUDES D'EXECUTION**

Les études et plans d'exécution seront établis par les bureaux d'études qualifiés des entreprises titulaires des lots structuraux, et réalisés en accord avec tous les corps d'état concernés, sous la responsabilité de l'entreprise, en respectant les règles en vigueur et les hypothèses et dispositions de principe figurées aux documents d'appel d'offres. Les plans et notes de calcul d'exécution de tous les ouvrages à réaliser seront remis pour visa au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique et ce avant tous travaux de fabrication ou de réalisation.

Les entreprises et leurs bureaux d'études se doivent de prendre, par anticipation, tous les renseignements nécessaires auprès des intervenants concernés pour réaliser en temps leurs études et plans, notamment s'agissant :

- Des hypothèses pour les planchers en termes de surcharges (y compris des lots techniques), d'altimétrie, de nature des éléments supportés vis-à-vis des flèches autorisées,
- Des réservations,
- Des inserts et implantations de sous-systèmes tels que structures métalliques secondaires, façades... et leur descente de charges,
- Des critères de dimensionnements particuliers notamment les déformations admissibles par les éléments supportés.

Les équarrissages des sections indiquées au plan de principe de structure sont donnés à titre indicatif pour caractériser l'encombrement géométrique de la structure.

La cotation de référence est celle des plans d'architecte.

Le projet comporte, la réalisation potentielle future d'extensions-surélévations que les entreprises doivent prendre en compte, en études, dans le cadre du présent marché : l'étude d'exécution doit en effet permettre de garantir que les ouvrages réalisés dans le cadre du marché admettent ultérieurement les constructions futures : les dimensionnements d'exécution (coffrage et ferrailage) doivent être «enveloppe» des cas avec et sans extensions-surélévation, ceci induit la réalisation de plusieurs cas ou modélisations d'études, notamment pour le calcul sismique.

### **Analyse modale spectrale**

L'analyse modale spectrale des ouvrages doit être basée sur un modèle global unique intégrant la totalité du bâtiment depuis la toiture jusqu'au sommet des fondations. Ce modèle est nommé « modèle global » dans la suite du texte.

Sa réalisation et son analyse est due par le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES est fortement impliqué dans cette démarche. Le lot CHARPENTE BOIS est fortement impliqué dans cette démarche.

L'analyse sismique globale concerne l'ensemble des blocs du bâtiment, et inclut tous les compléments d'études liées aux potentielles extension/surélévations prévues, avec dans ce cas des études de chaque phase et des calculs enveloppe.

En compléments des documents d'études du paragraphe Etudes et plans des ouvrages de fondations et de gros-œuvre, l'entreprise du lot GROS-ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES et son bureau d'études se doivent de prendre, par anticipation, tous les renseignements nécessaires auprès des intervenants concernés pour réaliser en temps leurs études et plans, notamment pour :

- Le modèle de charpente réalisé par le lot CHARPENTE BOIS,
- Les hypothèses pour les planchers en termes de surcharges dues aux équipements techniques,
- Les hypothèses pour les altimétries et décaissés des planchers,
- Les hypothèses relatives aux façades.

Le modèle global est bâti et exploité comme suit :

- L'entreprise du lot CHARPENTE BOIS réalisera au démarrage de la période préparatoire :
  - La modélisation sous sollicitations dynamiques de ses ouvrages réalisé depuis la toiture jusqu'au rez-de-chaussée,
  - Les plans d'exécution de ses ouvrages précisant les hypothèses générales de calcul,
  - Les descentes de charges préalables (statiques et dynamiques).
- L'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES réalisera le modèle global du projet soit en intégrant le fichier du modèle fourni par le lot CHARPENTE BOIS soit en modélisant directement les ouvrages du lot CHARPENTE BOIS en se basant sur les plans d'exécution et hypothèses générales de calcul fournis par le lot CHARPENTE BOIS.
- L'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES exploitera le modèle global du projet dans le cadre de l'analyse modale spectrale.

NOTA Le lot CHARPENTE BOIS doit assister et contrôler le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES dans la réalisation du modèle global.

Par la suite, l'entreprise du lot GROS ŒUVRE FONDATIONS SPECIALES fournira le fichier et les résultats du modèle global du projet au lot CHARPENTE BOIS. Le lot CHARPENTE BOIS visera alors ce modèle et effectuera une vérification de ses structures sur la base du fichier et des résultats du modèle global.

L'ensemble de la démarche sera réitéré jusqu'à convergence des résultats.

Au final, l'entreprise du lot CHARPENTE BOIS fournira au lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES :

- Les plans d'exécution de ses ouvrages,
- Ses descentes de charges définitives (statiques et sismiques).

Afin de valider la compatibilité des logiciels utilisés, les entreprises des lots CHARPENTE BOIS et GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES devront fournir avec leur offre :

- les coordonnées des bureaux d'études d'exécution retenues pour leurs études
- les références du logiciel utilisé pour l'analyse modale spectrale (ce logiciel doit être compatible avec les outils commercialisés nationalement comme, par exemple, Autodesk Robot Structural Analysis ou Giatec Advance Design).
- Ou, à défaut du dernier point, toute autre preuve et méthodologie permettant de garantir le transfert de toutes les données de son modèle vers un logiciel commercialisé nationalement comme par exemple, Autodesk Robot Structural Analysis ou Giatec Advance Design.

Les modèles des structures et notamment le modèle global ainsi que tous les documents ayant servi à sa réalisation seront soumis au Visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

### **Descente de charge**

#### **Descente de charge de conception :**

La descente de charge de conception figurant sur le plan de fondations de la série 5000 est fournie à titre indicatif pour permettre à l'entreprise une approche graduelle du prix des fondations profondes. L'entreprise peut utiliser ces indications ou réaliser sa propre descente de charges dès le début de son étude. Dans tous les cas, avant signature de son Marché, l'entreprise titulaire du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES devra, soit vérifier l'ensemble de cette descente de charges, soit réaliser sa propre descente de charges. De en cas de variante (sous réserve que la procédure les autorise), il appartient à l'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES d'intégrer tous les impacts de la variante sur la descente de charges dès la remise de son offre. Passée la signature de son Marché, l'entreprise ne pourra s'en référer à ce tableau pour une quelconque réclamation.

La descente de charge de conception fournit les efforts statiques suivants :

- $V_d, G$  (soit  $G$ ) : charges verticales sous poids propre et charges permanentes additionnelles,
- $V_d, Q$  (soit  $Q$ ) : charges verticales sous charges d'exploitation.

La descente de charge de conception fournit les efforts sismiques suivants (en tête de fondations profondes) :

- MAX (Vd,E Newmark) : résultante maxi sismique enveloppe des combinaisons de Newmark, à appliquer sens descendant et ascendant (+/-),
- MAX (Hd,E Newmark): effort horizontal résultant max somme quadratique des composantes X et Y, sous cas enveloppe des combinaisons de Newmark

La descente de charge sismique considère la valeur minimale du coefficient de comportement applicable aux structures faiblement dissipatives soit  $q=1,5$  (application de 4.4.2.6(3) de l'EN 1998-1). Elle ne tient pas compte des optimisations permises moyennant la vérification de sur-résistance des fondations exigée dans l'hypothèse d'une vérification en capacité (voir 4.4.2.6 de l'EN 1998-1 à ce sujet).

Elle résulte d'une modélisation unique type éléments finis tant pour les réactions statiques que pour les réactions sismiques. De ce fait, il est précisé que des écarts dans le sens aggravant sont normalement attendus lors de l'étude d'exécution avec modélisation en lignes de rupture (qui conduit à une répartition différente et des augmentations de résultantes).

Elle ne fournit pas l'ensemble des efforts nécessaires à l'exécution des ouvrages et notamment elle ne fournit pas, ni les efforts horizontaux de vent et de poussée de terres..., ni les efforts de soulèvement liés, par exemple, aux sous-pressions.

NB : Les valeurs de la descente de charges de conception ne prennent pas en compte les moments dus aux excentrement géométriques restant dans la tolérance d'exécution indiquée dans la norme 1536 Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés 8.1.1 Tolérances géométriques.

Cette descente de charges est issue d'un modèle de structure 3D réalisé aux éléments finis. Des hypothèses de modélisation ont été prises et des simplifications usuelles de modélisation ont été effectuées. Le béton est un béton fissuré. Les appuis sont élastiques, les raideurs de pieux sont issues de la G2PRO.

Lors de la phase exécution, la modélisation statique et toute modélisation sismique différente du bâtiment conduiront à des résultats sensiblement différents en fonction des effets de continuité et de répartition des charges.

#### Descente de charge d'exécution :

Le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES doit la réalisation de la descente de charges d'exécution dans le cadre de ses études d'exécution. Celui-ci doit se procurer toutes les informations utiles auprès des corps d'état et autres lots concernés. La note d'hypothèses et de vérification de la descente de charges sera soumise au visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

La descente de charges d'exécution doit fournir les charges verticales et horizontales convenablement réparties, au droit de chaque appui et dans tous les cas de charges et combinaisons. Les fondations sont réalisées sur la base de la descente de charges d'exécution réalisée par le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES.

L'entreprise de GROS ŒUVRE fournira, préalablement, en temps, à l'entreprise de FONDATIONS SPECIALES, le plan d'implantation des pieux et les descentes de charges d'exécution sur les fondations.

La descente de charge d'exécution est établie suivant les méthodes usuelles et sécuritaires reflétant de manière enveloppe le comportement de la structure suivant le cas de charge. A noter que pour les efforts statiques, une descente de charges avec lignes de ruptures et méthode max iso/foyer est à prévoir. En cas de situation de projet où les réactions du modèle éléments finis seraient plus dimensionnantes, les stratégies adéquates seront à prévoir en accord avec le maître d'œuvre et le Bureau de contrôle afin de garantir la solidité des fondations. Le recours à des calculs enveloppe n'est pas exclu.

L'annexe R (informative) de la norme NF P94-262 est applicable. Celle-ci précise les conditions de prise en compte des effets parasites dus aux imperfections géométriques liées aux tolérances d'exécution. Voir également l'article Tolérances du paragraphe Travaux de Fondations profondes ou spéciales et parois ci-après.

Le projet comporte, la réalisation potentielle future d'extensions-surélévations : la descente de charges doit les intégrer. Il en va de même de tous les porteurs et fondations qui sont prévus pouvant les supporter. La structure est donc prévue pour reprendre les efforts enveloppe des cas avec ou sans extensions-sur-élévations.

L'entreprise de CHARPENTE BOIS fournira préalablement et en temps la descente de charges de ses ouvrages à l'entreprise de gros-œuvre. Cette descente de charges sera obligatoirement associée à un plan d'implantation.

## Etudes et plans des ouvrages de fondations et de gros-œuvre

### Etudes :

L'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES doit réaliser des études de structure nécessaires et suffisantes à l'analyse structurale et la descente de charges des ouvrages relevant de son marché. Pour l'étude sismique, l'entreprise doit les prestations d'études décrite au paragraphe Analyse modale spectrale. Pour chacun des blocs structuraux, une modélisation 3D reflétant un comportement correct des ouvrages et réalisée sur logiciel adapté est exigée au titre de ce marché, à charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Pour cette modélisation, une concertation avec le lot CHARPENTE BOIS est nécessaire.

L'exploitation d'un modèle 3D en vue de la détermination du ferrailage des éléments de béton armé isolés (planchers et poutres notamment) sera conditionnée par l'accord préalable du maître d'œuvre et du contrôleur technique. La méthode employée devra garantir le respect des principes de conception de la structure et la cohérence des charges appliquées à l'élément au regard des règlements de calcul.

La méthode de détermination de l'analyse structurale et globale et les méthodes de calcul des éléments structuraux isolés devront être explicitées dans les documents d'exécution.

L'entreprise doit également sous ce titre les compléments d'études liées aux potentielles extension/surélévations prévues (avec dans ce cas des études de chaque phase).

### Documents à réaliser et à soumettre au VISA :

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise devra réaliser et fournir entre autres les éléments suivants :

- Note d'hypothèses géotechniques
- Note d'hypothèses générales et sismiques sur le bâtiment, précisant :
  - La méthode et le logiciel employé pour le calcul global (descentes de charges, stabilité générale, etc.),
  - La méthode de calcul statique et sismique des éléments types de structures (planchers, poteaux, poutres, dalles, voiles.), pour détermination du ferrailage notamment.
- Les conditions d'appuis et les relâchements,
- L'identification des éléments représentés en éléments finis et de ceux représentés en barres,
- Les critères de dimensionnement ELS retenus (flèches limites notamment mais aussi ouvertures des fissures si cuvelage)
- La nature des matériaux et la classe d'exposition par ouvrages, la classe de taux de substitution en granulats recyclés selon la NF EN 1992-1-2/NA/A1 et son équivalence en pourcentage massique selon la NF EN206+A2/CN par ouvrages.
- Le schéma de cheminement des efforts horizontaux (stabilité et poussées de terres entre autres),
- Les hypothèses pour l'étude des efforts normaux (retrait et thermique),
- Les hypothèses dimensionnantes propres à la méthodologie d'exécution des ouvrages (clavetage différé, contreflèches, reprises de bétonnage, etc.)
- le principe retenu pour prise en compte du redressement des excentricité des fondations profondes,
- La note de calcul global statique du bâtiment avec résultats globaux.
- La descente de charges détaillée, cas simples et combinés (y compris efforts horizontaux),
- La note de d'hypothèses et de calcul de la stabilité sismique de chaque bloc avec les résultats principaux notamment : masse modale, justification du coefficient de comportement, résultats dynamiques, l'identification des ouvrages primaires, les déplacements et vérification de compatibilité des déformations, torseurs globaux et tout-autres éléments éventuellement exigible pour la vérification de stabilité.
- De la part du bureau d'études de l'entreprise de fondations spéciales : note de calcul des valeurs de raideurs des pieux pour prise en compte ISS en condition sismique,
- La note de calcul du dallage,
- La note de calcul de stabilité au chaud de la charpente bois
- La note de calcul des murs de soutènement, et de la paroi de soutènement provisoire
- Les plans de calepinage, détails de jonction et d'accroche, et note d'hypothèses des éléments préfabriqués
- La note de calculs des ancrages de charpente métalliques
- De la part du bureau d'études de l'entreprise de fondations spéciales : note de calcul des valeurs de raideurs UX, UY et UZ pour prise en compte ISS,
- La note de calculs des fondations spéciales,
- La note de calculs des parois de soutènement
- La méthodologie de phasage pour le bâtiment Agora
- La note de calculs des ouvrages béton armé en fonction de la classe du taux de substitution en granulats recyclés.

### Plans/Maquettes :

Les documents graphiques et numériques d'exécution sont réalisés suivant les préconisations du CCTP commun et le cas échéant, la charte BIM, ces éléments sont remis avec le présent dossier. Les documents graphiques seront soumis au Visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Les plans de réservations et de scellements seront transmis aux entreprises concernées pour prise en compte.

Les plans d'exécution devront obligatoirement faire figurer :

- Toutes les hypothèses de calcul des structures et des planchers et notamment : les degrés de stabilité au feu et degrés coupe-feu, les charges permanentes additionnelles et surcharges prises en compte, la classe des matériaux,
- Les indications complémentaires concernant les mesures conservatoires prises en compte par exemple les extensions et surélévations prévues et les voiles fusibles,
- Les indications de contre-flèches à mettre en œuvre au coulage,
- Suivant nécessité, le maître d'œuvre pourra exiger la réalisation d'un plan des ouvrages en terrasse – vue en plancher bas.
- Pour les dallages : la composition des couches de forme, le calepinage des joints, les valeurs seuils de compactage,

S'agissant des fondations spéciales, ils préciseront notamment :

- La méthodologie et les techniques des pieux, parois
- L'implantation et le diamètre de chaque pieu, pieu de paroi.
- Les repérages des fondations, niveaux hauts avant et après recépage.
- Pour chaque pieux devront être indiqués les niveaux :
  - PFT : plateforme de travail
  - NBR : niveau de recépage
  - Repérage en élévation des zones spécifique haute, intermédiaire et basse
  - Le niveau de calage en élévation des armatures



## **PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LE GROS ŒUVRE**

### **Travaux de Fondations profondes ou spéciales et parois**

#### **Spécifications Matériaux :**

Voir Spécifications Matériaux du paragraphe Travaux de Gros-Œuvre.

Les ciments utilisés pour la confection des bétons seront adaptés en fonction de la classe d'agressivité du sol et de l'eau. Dans tous les cas, ils devront au minimum résister aux eaux sulfatées. Ils proviendront d'une seule usine.

Ciments à utiliser :

- CPJ-CEM II/A ou B, CHF-CEM III/A, B ou C voire CPA-CEM I ; autres ciments possibles sous réserve de validation préalable du maître d'œuvre et du contrôleur technique,
- Qualité ES exigée,
- Qualité PM suivant nécessité.

Le dosage minimal en ciment de pieux sera de 350 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Imperfections géométriques et tolérances d'exécution :**

L'entreprise devra préciser dans son offre les moyens qu'elle mettra en œuvre pour respecter les tolérances d'implantation, de verticalité des pieux, de tassements et les déformées admissibles des parois indiquées.

#### **Fondations profondes**

Prise en compte des efforts parasites :

Conformément à la section 12 et l'annexe R de la norme NF P94-262 « Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes », les tolérances doivent être prises en compte au titre d'efforts parasites, dans le dimensionnement des infrastructure et/ou des fondations.

Les efforts parasites sont à prendre en compte dans le cadre des justifications ELU des fondations profondes par prise en compte des moments de flexion induits par les charges verticales considérées excentrées jusqu'à la valeur de la tolérance dans toutes les directions. Des moments parasites sont donc à intégrer au dimensionnement et à la réalisation des pieux.

Le bureau d'études d'exécution de l'entreprise de gros œuvre réalisera une descente de charges d'exécution supposant une implantation nominale de tous les pieux (pas d'imperfection  $e=0$ ) et la communiquera au bureau d'études d'exécution des fondations spéciales, sous la forme d'un torseur d'efforts à appliquer en tête de chacun.

Le bureau d'études de l'entreprise de fondations spéciales doit le calcul et la prise en compte des effets parasites induits par l'écart entre l'implantation théorique et l'implantation tolérée dans les ouvrages.

#### ***Valeurs des tolérances :***

La tolérance d'implantation (de centrage) sur l'axe des pieux est en écart ponctuel dans toutes les directions :

- Pour des pieux forés simples : max (10 cm ; 1/10<sup>ème</sup> du diamètre)
- Pour des pieux avec refoulement et des micropieux : 10cm.
- Ceci au niveau théorique de recépage.

De plus, les tolérances de centrage et d'inclinaison ne sont pas supérieures à celles des normes d'exécution : NF EN 14199, NF EN 12699, NF EN 1536+A1 et NF EN 12699.

Toute dérogation à ces seuils fera l'objet d'une vérification structurelle d'exécution.

Si le choix de l'entreprise s'oriente vers des pieux de caractéristiques différentes de celles de la conception initiale, il est nécessaire d'analyser de manière concertée (bureau d'études fondations et bureau d'études structure général), les tolérances à prendre en compte pour être cohérent avec la solution mise en œuvre.

En cas de recours à un procédé de réalisation des pieux spécifique et sous cahier technique particulier, les tolérances d'exécution devront également respecter celles des documents techniques particuliers en question. L'entreprise titulaire du lot fondations profondes assurera la prise en compte des règles de calcul et de réalisation en conséquence et assurera la coordination des études entre les bureaux d'études.

Les pieux sont supposés réalisés depuis la plateforme prévue après les terrassements généraux. Toute sujétion de tolérance additionnelle liée à un choix de l'entreprise de fondations spéciales de réaliser les pieux depuis une plateforme haute provisoire seront à la charge de l'entreprise de fondations profondes.

Si les axes des pieux sont relevés avant recépage, il sera procédé à un nouveau relevé après recépage sur les pieux non conformes en premier lieu.

#### *Prise en compte des excentrement dépassant les tolérances :*

En parallèle de la réalisation des ouvrages de fondations profondes, l'entreprise réalise un relevé de l'axe réel d'implantation. Les excentrement réels qui dépassent les tolérances sont à redresser en plus des effets parasites décrits précédemment.

L'entreprise de Fondations spéciales est responsable de la vérification des ouvrages qu'elle a réalisés sous les conditions réelles d'excentrement mesurées. Pour ce faire elle peut :

- Fournir une justification des fondations profondes et de leur ferrailage (possible en cas de faible dépassement des tolérances)
- Avec l'accord de l'entreprise de gros-œuvre, fournir une justification du bon redressement par les éléments de structure tels que longrines ou voiles sus-jacents et fournir une justification des fondations profondes et de leur ferrailage (possible en cas de faible dépassement des tolérances)
- Etudier et réaliser des ouvrages supplémentaires d'ouvrages de redressement ou de renforcements des ouvrages construits (longrines, nouveaux pieux, etc.).

La réalisation des ouvrages de redressement éventuellement nécessaires est à charge de l'entreprise titulaire du lot fondations profondes (longrines, nouveaux pieux...).

#### Parois :

##### *Valeurs des tolérances :*

La tolérance d'implantation (de centrage) sur l'axe des pieux est en écart ponctuel dans toutes les directions :

- Pour des pieux forés simples : le huitième du diamètre sans dépasser, quel que soit le diamètre, 10 cm,
- Pour des pieux avec refoulement et des micropieux : 10cm.
- Ceci au niveau théorique de recépage.

De plus, les tolérances de centrage et d'inclinaison ne sont pas supérieures à celles des normes d'exécution : NF EN 14199 , NF EN 12699, NF EN 1536+A1 et NF EN 12699.

#### **Mission géotechnique G3 et campagne de sondages complémentaires**

Pour le suivi de la réalisation des fondations, des pieux et de la paroi : L'entreprise a à sa charge de faire réaliser par un géotechnicien une mission d'études et suivi géotechnique d'exécution. Cette mission complémentaire est de type G3 suivant la norme NF P 94-500.

En fonction des techniques de réalisation des ouvrages, elle pourra être associée à des sondages complémentaires pour confirmer les hypothèses retenues au stade exécution.

L'entreprise a à sa charge la prise en compte des prestations de la mission G3 et de ses incidences.

## **Plan de contrôle et Mémoire technique de l'entreprise**

L'offre de l'entreprise sera obligatoirement accompagnée d'un mémoire technique exhaustif contenant tous les éléments nécessaires à la validation de la solution de fondations retenue.

Ce mémoire devra, entre autres, préciser :

- La technique précise de pieu retenue,
- Les hypothèses de calcul des pieux,
- La profondeur maximale des pieux (en cote NGF),
- Le détail des essais de contrôles prévus,
- La méthodologie sommaire d'exécution des parois,
- Les éventuelles enquêtes complémentaires prévues,
- Une note sommaire de phasage explicitant le principe de réalisation des pieux à plusieurs altimétries et des pieux sur talus.
- Les moyens mis en œuvre pour respecter les tolérances d'implantation, de verticalité des pieux, de tassements et les déformées admissibles des parois.

L'entreprise doit réaliser et appliquer in situ un plan de Contrôle ou plan d'assurance Qualité (PAQ). Celui-ci devra être préalablement soumis au Visa du Maître d'œuvre et du contrôleur technique. Il doit comporter a minima :

- Le tableau des Points d'arrêt et Points critiques reprenant, le cas échéant, les exigences du maître d'œuvre.

Voir chapitre ci-après : Points d'arrêt et Points critiques pour les préconisations minimales au présent lot à ce sujet.

## **Travaux de Gros-œuvre**

### Classe et catégorie de chantier :

Classe de chantier 2 selon NF 13670/CN

Catégorie de chantier B selon NF DTU 21 :

### *Spécifications Matériaux*

La composition des bétons et la nature des ciments est conforme aux recommandations des normes NF EN 206+A2/CN et NF P 18-001 Bétons- classifications des environnements agressifs dans laquelle le prescripteur désigne l'entreprise. La prescription effectuée par l'entreprise est soumise au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

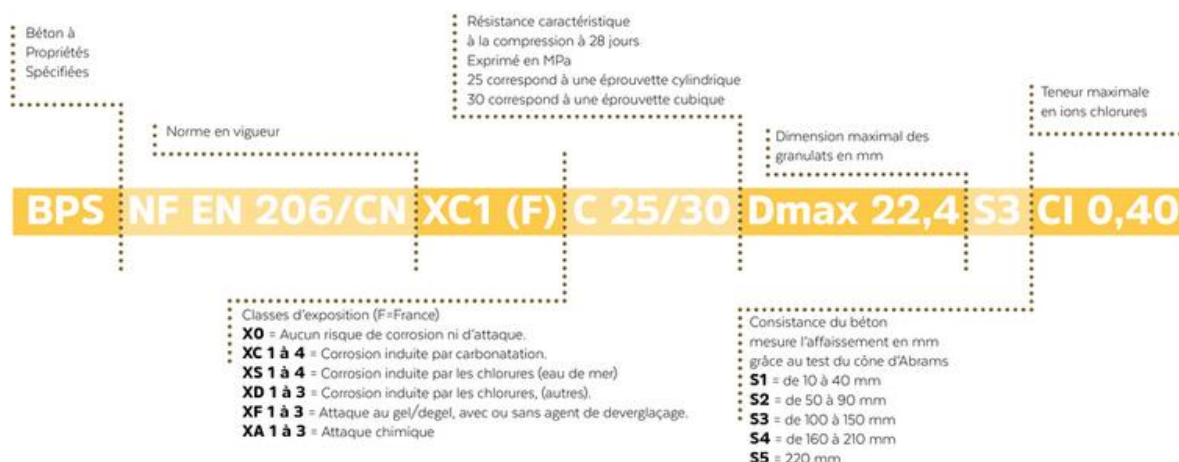
Les bétons du projet seront des bétons de type BPS.

Dans le cas de béton de centrale extérieure ou de chantier, la centrale sera obligatoirement certifiée NF, de plus, dans ces 2 cas, les bons de livraison devront être consignés (donc même en cas de béton de chantier).

### Dossiers béton :

L'Entrepreneur doit fournir, au début et durant le chantier, un dossier d'étude des bétons conforme à l'article 6.3 de la NF P 18-201 (NF DTU 21) et conformément à la norme NF EN 206+A2/CN du 19 décembre 2014.

- Le dossier d'étude des bétons comprend :
  - Le type de béton : béton à propriétés spécifiées BPS
  - La spécification des bétons à propriétés spécifiées BPS (exigences de bases selon 6.2.2 et les éventuelles exigences complémentaires selon 6.2.3 de la norme NF EN 206+A2/CN). Sauf cas particulier cette spécification peut prendre la forme suivante



- Les formulations des bétons et les fiches techniques des éléments constitutifs ainsi que les éléments justifiant du respect des exigences.
- Préciser la compatibilité des formulations en cas de mise en œuvre par pompage
- La description des moyens de confection, de transport et de mise en place du béton.
- L'attestation de l'organisme certificateur de la centrale certifiée NF
- Un dossier de suivi que l'entrepreneur constituera régulièrement au fur et à mesure de leur avancement dont les éléments suivants seront transmis à la maîtrise d'œuvre et au contrôleur technique :
  - Les informations fournies par le producteur du béton à l'utilisateur [cf article 7.2 NF EN 206+A2/CN] : Formule et composition du béton : sauf évolution des formulations, le dossier initial suffit.
  - Les éléments techniques des bons de livraison pour le béton prêt à l'emploi [cf article 7.3 NF EN 206+A2/CN]. Les bons de livraisons seront complétés par l'entreprise pour indiquer les éléments coulés avec cette charge de béton (par exemple Poteaux P1 et P2 PH N2 Bloc A)
  - Les éléments du contrôle du béton destinés à l'ouvrage, obtenus au fur et à mesure de l'avancement des travaux par l'utilisateur du béton (voir chapitre suivant du CCTP – Contrôles et Plan d'assurance Qualité).

#### Classes d'expositions et Tableau des bétons :

Le béton peut être soumis, suivant l'ouvrage considéré, à plusieurs des actions décrites dans la Norme NF EN 206+A2/CN et le présent CCTP, les conditions d'environnement auxquelles il est soumis peuvent nécessiter d'être exprimées sous la forme de combinaisons de classes d'exposition.

**Tableau des bétons courants du projet**

TYPE	UTILISATIONS	Classe de résistance mini.(cycl/cub)	Classe d'exposition
1	Béton de propreté		
2	Gros béton	C15/20	
3	Fondations et longrines totalement enterrées	C25/30	XC2/XF1
	Fondations et longrines partiellement enterrées	C25/30	XC4/XF1
	Soutènements/Ossatures et voiles extérieurs situés à moins de 6m d'une chaussée	C25/30	XC4/XF1/XD3 (à prendre en compte pour enrobage)
	Soubassements / soutènements / fûts	C25/30	XC4/XF1
	Dallages, dalles portées	C25/30	XC2/XF1
	Ossatures et Voiles en infrastructure	C25/30	XC4/XF1

4 (super)	Poteaux et poutres intérieurs	C25/30	XC1
	Ossatures et Voiles en Superstructure Intérieur	C25/30	XC1
	Planchers en superstructure étanchés (hors émergences)	C25/30	XC1
	Planchers en superstructure non étanchés	C25/30	XC4
	Ossatures et Voiles en Superstructure extérieur	C25/30	XC4/XF1
	Ossatures et voiles en superstructures ayant une face au moins extérieure	C25/30	XC4/XF1
	Émergences, plots, ouvrages extérieurs	C25/30	XC4/XF1

(\*) En cas d'agressivité chimique du sol, prévoir classe XAi sur le gros béton.

\*\*XF1 : concerne les éléments soumis au gel

\*\*\*XD1/XS1 : concerne les faces soumises aux sels

Il est précisé que dans le cadre du marché, les classes de résistance définies ci-avant sont des valeurs minimales et que certains ouvrages devront répondre à des classes de résistance plus importantes selon les sollicitations, les déformations et les classes d'exposition.

#### *Exigences complémentaires du béton*

Le béton d'ouvrages en contact avec le sol comporte un hydrofuge de masse, soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les bétons restant bruts devront recevoir un traitement hydrofuge de surface afin de fermer leurs pores. Les caractéristiques de l'hydrofuge seront soumises au choix de la maîtrise d'œuvre afin d'être testés sur les échantillons prototype réalisés pour le chantier.

Les compositions des bétons et l'emploi d'adjuvants, plastifiants ou réducteur d'eau doivent être étudiées avec précaution. Elles doivent permettre une hygrométrie interne des bétons des planchers compatibles avec le planning de chantier contractuel d'une part et la pose des différents revêtements de sols d'autre part. Les retards entraînés dans la pose des différents revêtements de sols par une hygrométrie de surface trop importante déclencheront des pénalités pour le présent lot.

Sauf justification particulière précise validée par le Contrôleur Technique et le Maître d'Œuvre, les liaisons entre ouvrages de nuance de béton différents sont traitées dans la nuance la plus forte.

#### *Aciers pour béton armé*

Classe de ductilité pour les éléments primaires (y compris les planchers diaphragmes et structures véhiculant des efforts horizontaux) : B ou C. Les armatures de classe A peuvent être employés dans les dalles conformément à la clause 5.3.2(1)P de l'ANF de l'EC8. L'entreprise devra prévoir un stockage à part pour distinguer ces aciers des autres ou autre procédure d'autocontrôle.

On privilégiera les aciers certifiés « NF aciers pour béton armé » et « NF armatures »

Armatures à haute adhérence : B 500

L'ensemble des armatures utilisées sur chantier intégreront l'aptitude au pliage-dépliage pour les diamètres de 6 à 16mm (attention valable pour 1 seul pliage-dépliage).

Panneaux de treillis soudés à haute adhérence : B 500

Si l'entreprise prévoit de plier les panneaux de treillis soudés, ceux-ci devront avoir l'aptitude au pliage-dépliage.

Si l'entreprise prévoit de souder des aciers, elle respectera les normes NF EN 10080 et NF EN ISO 17660-1.

Pour éviter les accidents, tous les aciers en attente seront repliés ou manchonnés.

### *Spécificités liées aux Granulats de béton recyclés (GRB)*

La formulation des bétons répondra aux spécifications définies dans le NF EN 206+A2/CN de Novembre 2022.

L'usage de granulats recyclés dans les bétons de structures est exigé. Les taux doivent respecter les seuils minimum et maximum du tableau 1 de la NF EN 1992-1-2/NA/A1 et du tableau NA.8.a de la NF EN 206+A2/CN.

Le taux de substitution en granulats recyclés étant spécifié par une classe du Tableau 1 de la NF EN 1992-1-2/NA/A1, les calculs doivent être menés d'une part, avec la valeur la plus basse de la classe considérée et d'autre part, avec la valeur la plus haute de la classe considérée. La valeur de calcul  $\alpha_{RA}$  donnant l'effet le plus défavorable est retenue.

Les taux R3 à R7, sont proscrits pour le projet.

Pour les ouvrages comprimés (poteaux, voiles) et les ouvrages sismiques, le taux maximum de substitution massique est R0. Pour un taux de substitution massique supérieur à R0 pour les ouvrages comprimés, un dosage en fibres polypropylène de 2kg/m<sup>3</sup> doit être utilisé ou bien des essais d'écaillage doivent être effectués. Des essais performanciels conformes à la FD P18-480 peuvent être réalisés pour la justification au feu.

Les granulats recyclés ne sont pas admis pour les ouvrages susceptibles de contenir de l'eau destinée à la consommation humaine (eau brute, en cours de traitement de potabilisation ou traitée) ou des liquides alimentaires de toute nature.

L'entreprise devra présenter les formules retenues dans un mémoire technique. La qualité de l'offre sera appréciée en fonction de sa meilleure performance environnementale (taux de granulats GR suivant les valeurs maximum).

### **Exigences complémentaires du béton**

Les adjuvants sont conformes aux normes en vigueur (NF EN 934-2 + A1) et bénéficient de la marque NF – Adjuvants ou équivalent.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux, ainsi qu'avec les ciments et additions, telles que les fumées de silice (en cas d'emploi de fumée de silice, la défloculation de ce matériau est assurée par la présence de superplastifiant), doit être vérifiée.

Les additions admises en substitution partielle du ciment sont celles autorisées par la norme NF EN 206+A2/CN. Elles sont conformes à leurs normes respectives.

Les mêmes additions peuvent être utilisées comme correcteur granulométrique et respectent alors les normes qui les concernent.

Pour les éléments en béton précontraint, la composition de l'addition vis-à-vis de la teneur en sulfure doit être telle que le liant respecte les exigences de la norme NF P 15-318.

Si la formulation du BHP incorpore des ultrafines autres que la fumée de silice, ces ultrafines, en l'absence de norme de référence, sont traitées comme des ajouts.

### **Engagement sur la disponibilité et la qualité des matériaux recyclés et des installations de fabrication**

Le titulaire du présent lot indiquera dans son offre le prestataire qu'il retient pour la fourniture des matériaux recyclés. Il s'engagera sur la fourniture des matériaux recyclés entrant dans la composition du béton conformes aux spécifications du marché et précisera les plages de dates où les cases ou silos seront disponibles en usine de production en nombre suffisant pour effectuer le stockage des matériaux, la définition de la formulation et le processus de fabrication du béton. Ces dates seront compatibles avec le planning général de l'opération.

Le plan qualité du producteur de béton sera complété par les spécificités liées à l'utilisation de granulats recyclés.

### **Provenance des granulats recyclés**

Il conviendra d'éviter que la distance de transport entre le lieu de production et de consommation des granulats recyclés ne soit trop importante (l'ordre de grandeur doit rester celui des granulats neufs au maximum).

Le titulaire du présent lot effectuera les essais de caractérisation des matériaux prévus par la norme NF EN 206+A2/CN dans un laboratoire accrédité COFRAC selon les fréquences prévues au paragraphe Contrôle.

Les matériaux pouvant être utilisés pour les éléments Structures devront être définis par la classification opérée sur les granulats recyclés au sens des exigences définies dans la norme NF EN 206/CN :

- Type 1 : toutes les caractéristiques définies ci-après sont CRB (Rcu95) ;
- Type 2 : pour lequel toutes les caractéristiques définies ci-après sont CRB ou CRC (Rcu90) ;

Seuils de composition des gravillons recyclés (extrait de la norme NF EN 206+A2/CN : 2014 Tableau NA.3)

Code	Constituants principaux (NF EN 12620+A1)	Constituants secondaires (NF EN 12620+A1)			
<b>CR<sub>B</sub></b>	Rcu95	Rb <sub>10-</sub>	Ra <sub>1-</sub>	XRg <sub>0.5-</sub>	FL <sub>0.2-</sub>
<b>CR<sub>C</sub></b>	Rcu90	Rb <sub>10-</sub>	Ra <sub>1-</sub>	XRg <sub>1-</sub>	FL <sub>2-</sub>
<b>CR<sub>D</sub></b>	Rcu70	Rb <sub>30-</sub>	Ra <sub>10-</sub>	XRg <sub>2-</sub>	FL <sub>2-</sub>

Les granulats de béton recyclé (GBR) sont composés d'un mélange de granulats naturels (GN) et de pâte de ciment durci (PCD) adhérente. Certaines impuretés devront être complètement extraites comme le plâtre, sol, plastique, bois, etc. Les granulats de béton recyclé remplacent une partie des granulats (principalement le gravier) dans le béton.

Les granulats recyclés (GR) seront issus de plusieurs procédés tel que :

- Concassage du béton durci qui n'a pas été utilisé en construction
- Plateformes de recyclage de matériaux inertes
- Déconstruction maîtrisée et un tri sélectif associé et la mise en place d'une traçabilité.

Ils bénéficient de la marque NF – Granulats ou équivalent (CE2+, ...) ou font l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente.

La réutilisation de granulats par concassage du béton durci qui n'a pas été précédemment utilisé en construction, est possible jusqu'à un taux massique de 5% sans déclaration. Pour les taux supérieurs, conformément à la NF EN 12620 + A1 et la NF EN 206, les granulats devront subir les mêmes traitements que les granulats issus de la déconstruction.

Les granulats recyclés devront avoir un diamètre supérieur ou égal à 4mm.

Les études et références justifiant des caractéristiques doivent être basées sur :

- L'obtention de performances satisfaisantes pour le béton ainsi constitué,
- Le maintien de ce niveau de performances dans le domaine de variabilité des caractéristiques considérées des granulats.

Pour les bétons à hautes performances (BHP) et les bétons autoplacants (BAP), les granulats doivent en outre présenter un coefficient d'absorption d'eau inférieur à 2,5 % à moins qu'il n'ait pu être démontré que le maintien de rhéologie du béton dans les conditions réelles de transport (pompage en particulier) et de mise en œuvre était assuré.

Pour les BAP, l'étendue de finesse des sables et l'étendue de la teneur en fines des sables doivent de plus être au minimum de Type 1.

Pour les bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage, la présence de pyrite (ou autres sulfures métalliques) sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

Dans le cas des parements fins, le titulaire doit prendre des précautions particulières de stockage des granulats en carrière et en centrale. Les granulats légers peuvent être utilisés sous réserve de prescriptions et spécifications particulières.

Pour les éléments précontraints par pré-tension, l'emploi des granulats marins non traités, des granulats de laitier et des adjuvants chlorés est interdit.

L'entreprise de GROS-ŒUVRE doit soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique le Plan de contrôle de la production du béton précisant l'ensemble des données du paragraphe 9.3 de la norme NF EN 206/CN. Elle doit ensuite diffuser en continu l'ensemble des documents de contrôle tels que les PV d'essais.

### **Définition de la formulation, convenance et élément témoin**

Le titulaire définira la formulation du béton sur la base d'une étude en laboratoire et indiquera les caractéristiques mécaniques et physiques qui en découlent, pour validation par la maîtrise d'œuvre et par le contrôleur technique. Il pourra notamment se référer aux Recommandations du projet national RECYBETON. Les caractéristiques devront être adaptées à la destination de la construction et ne pas nécessiter plus de sujétions de mise en œuvre et de séchage qu'un béton classique.

Nota : Le marché peut prescrire en fonction des particularités de l'opération de construction (volume de béton, qualité des parements...) une qualification de la formule basée sur des épreuves de convenance permettant de vérifier la pertinence et l'adéquation des conditions de mise en œuvre proposées par l'entreprise. À cette occasion un ou des éléments témoin peuvent être bétonnés pour vérifier notamment le respect des prescriptions concernant les parements et la faisabilité de la mise en œuvre sur les parties d'ouvrage critiques (densité des armatures, géométrie du coffrage, etc.).

### **Contrôle**

En plus des contrôles usuels, dans le cadre de l'emploi des granulats recyclés, l'entreprise prévoira les essais suivants :

- Rc28j (résistance à la traction par fendage) : 3 éprouvettes sur chantier par bétonnage,
- Retrait total (NFP 18-427) : 3 essais par formule,
- Module instantané,
- Fluage en compression pour un chargement à 28 jours,
- Porosité accessible à l'eau, perméabilité au gaz, carbonatation accélérée (1 essais par formule
- Teneur en alcalins actifs (selon norme FD P18-464).

Le titulaire réalisera les essais en centrale et sur chantier. Les rapports de contrôle seront transmis à la maîtrise d'œuvre et au contrôleur technique pour visa.

### **Dimensionnement des ouvrages**

Les notes de calculs seront réalisées selon les modalités définies dans le NF EN 1992-1-2/NA/A1 et notamment du tableau 2. De plus :

- Cas des éléments en béton armé : Dans le cas des éléments nécessitant une stabilité au feu, et en l'absence de données spécifiques, ces éléments structuraux seront soumis à des essais d'approches avant réalisation sur site.
- Cas des éléments en béton précontraint : Dans le cas d'utilisation de granulat issu du recyclage, une note de calculs spécifique sur les caractéristiques mécaniques du béton devra être soumise à l'avis de la MOE. Dans le cas des éléments nécessitant une stabilité au feu, et en l'absence de données spécifiques, ces éléments structuraux seront soumis à des essais d'approches avant réalisation sur site.

### **Traçabilité de l'origine des bétons**

Le titulaire du présent lot précisera, sur les ouvrages concernés par le béton à base de matériaux recyclés, les quantités mises en œuvre, les références des bons de livraison, l'origine du béton, la désignation de la formule, les résultats des essais, et éventuellement le site de production des granulats recyclés. Tout ouvrage ou partie d'ouvrage qui ne sera pas réalisé avec la formulation de béton validée, ou réalisé avec du béton traditionnel à la place du béton comportant des matériaux recyclés, ou réalisé avec un béton n'ayant pas les caractéristiques attendues sera démolé aux frais et risques du titulaire.



### **Dossier d'études**

Conformément au NF DTU 21, l'entreprise doit fournir le dossier d'études des bétons qui se compose, en plus des préconisations générales du présent CCTP et pour les granulats recyclés :

- Du dossier initial qui devra inclure pour les bétons à base de granulats recyclés :
  - Les formulations des bétons avec les taux de granulats recyclés et avec la marge de sécurité adéquate attendu dans les essais,
  - L'aptitude à l'emploi des granulats recyclés (essais selon spécifications NF EN 12620+A1 et NF P 18-545, classement du type selon NF EN 206+A2/CN),
  - La description des moyens de confections, de mise en place des bétons et les dispositions pour la cure,
  - Les résultats des essais initiaux (procès-verbal),
  - Le programme de contrôle de la production du béton en centrale (suivant NF EN 206/CN) et en chantier (suivant NF DTU 21)
  - Un repérage des éléments à réaliser (niveau par niveau) avec le type de béton utilisé.
- Du dossier de suivi des bétons qui devra inclure :
  - Les informations fournies par l'utilisateur au producteur du béton => bon de commande.
  - Les informations fournies par le producteur du béton à l'utilisateur => Formule et composition du béton.
  - Les éléments techniques des bons de livraison pour le béton prêt à l'emploi.
  - Les éléments issus du contrôle de conformité et de production.
  - Les éléments issus du contrôle du béton destiné à l'ouvrage (DTU 21), obtenus au fur et à mesure de l'avancement des travaux par l'utilisateur du béton. De plus la traçabilité des gâchés de bétons contrôlés devra être assurée et identifiée clairement sur l'essai (indiquer précisément dans quelle partie de l'ouvrage la gâchée de béton contrôlée a été mise en œuvre).

### **Tolérances d'exécution :**

Les tolérances dimensionnelles admises pour les ouvrages de maçonnerie béton, enduits, seront celles définies par les D.T.U. ainsi que par la norme NF EN 13670/CN, avec le principe à retenir de l'article 10 Tolérances Géométriques et les alinéas 4 et 5 du chapitre 10.1 : « principe de la boîte », la valeur d'écart admissible de  $\pm 20$ mm. Cette disposition doit être appliquée à l'ensemble du projet.

En aggravation des tolérances de la NF EN 13670/CN, pour l'implantation des éléments pré-scclés de charpente métallique, les tolérances d'implantation des éléments pré-scclés, fournies par le lot CHARPENTE METALLIQUE et posés par le lot gros-œuvre, sont les suivantes :

- En altimétrie :  $\pm 5$  mm.
- En plan :  $\pm 5$  mm sur une même file,  $\pm 5$  mm entre deux éléments adjacents.
- Sur la longueur de l'ouvrage : si  $L \leq 30$  m :  $\pm 15$  mm et si  $L > 30$  m :  $\pm 0.25 (L + 30)$  mm (avec L en m).

Les tolérances d'exécution ci-dessus peuvent être aggravées par des tolérances spécifiques d'autres ouvrages comme les façades ou charpentes bois. L'entreprise doit se rapprocher des lots en Interfaces afin définir avec celles-ci les besoins spécifiques et les moyens de les atteindre.

### **Fabrication, Transport, Mise en œuvre et Contrôles du béton armé :**

Pour mémoire les principales normes traitant de ces sujets sont : NF EN 13670/CN, NF DTU 21, NF EN 206+A2/CN.

En cas de non-conformité d'exécution des ouvrages pour tous motifs possibles (par exemple le matériau, les tolérances, la mise en œuvre, le ferrailage, l'aspect...), le Maître d'œuvre et/ou le contrôleur technique pourront demander la démolition et reprise des ouvrages concernés à charge de l'entreprise.

### Fabrication

L'Entrepreneur du présent lot devra proposer au Maître d'Œuvre la centrale à béton qu'il compte utiliser.

La fourniture de béton devra, pendant toute la durée du chantier, être assurée par la même centrale. Cependant, afin que la production ne soit pas interrompue plus d'une heure en cas d'incident sur cette centrale principale, l'Entrepreneur du présent lot devra préparer le recours à une deuxième centrale et soumettre l'agrément de celle-ci au maître d'œuvre et au contrôleur technique.

### Transport et manutention

Une attention particulière sera à apporter sur le respect du délai maximal compris entre la fabrication du béton et sa mise en place.

Il est rappelé que tout ajout d'eau, après fabrication et avant mise en place, est strictement interdit, seul un ajout de plastifiant, après accord, et en quantité fixée par la centrale, peut être autorisé sur site.

### Mise en œuvre

La hauteur de chute devra être adaptée pour assurer une conserver l'homogénéité du béton.

Les bétons mis en œuvre autrement qu'avec un tube plongeur seront vibrés dans la masse.

La mise en œuvre des bétons devra également respecter toutes les conditions nécessaires à la garantie des surfaces et parements et au travail des autres corps d'états (revêtements de sol et peinture notamment).

### Vibration

La vibration sera réalisée selon les prescriptions des normes NF EN 13670 et NF DTU 21.

L'Entrepreneur du présent lot devra constamment posséder un nombre de vibrateurs suffisants en fonctionnement, pour assurer un serrage régulier et total, à la cadence de bétonnage.

Il devra avoir sur chantier un assortiment de diamètres de 25 à 100 mm permettant la vibration dans toutes les conditions de mise en œuvre.

### Bétonnage par temps froid

Le bétonnage par temps froid devra être réalisé conformément aux prescriptions du NF DTU 21. Les dispositions de protections du béton au jeune âge tel que son chauffage et son isolation sont à prévoir et maintenir jusqu'à ce que le béton ait atteint une résistance minimale de 5MPa.

### Contrôle de la fabrication / de conformité

Contrôle du béton dans l'ouvrage selon NF DTU 21

Les essais devront être effectuées aux frais de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé par le Contrôleur technique et le maître d'œuvre.

Rappel, conformément au DTU 21 §6.1, le projet sera considéré de catégorie B.

Résulte de ces considérations, le plan d'échantillonnage minimal suivant :

- Un prélèvement par composition de béton au démarrage du chantier
- Un prélèvement par lot tous les 500 m3 (ou 1000 m3 pour les bétons titulaires d'une certification NF), ou un volume n'excédant pas celui mis en œuvre dans un mois de travail continu.

A minima, 2 prélèvements par lot seront effectués à l'exception des ouvrages particuliers pour lesquels un seul prélèvement par lot sera possible. On rappelle, que chaque prélèvement est issu d'une seule gâchée, et qu'une gâchée ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement.

En aggravation du DTU 21, chaque prélèvement comportera au moins 6 éprouvettes. 3 serviront pour les essais à 7 jours et 3 pour les essais à 28 jours.

Pour chaque prélèvement, le dossier de suivi des bétons devra comporter :

- La fiche des essais produite par le laboratoire
- Le repérage des éléments réalisés à partir de la même gâchée (repérage précis qui mentionnera le nom des éléments réalisés, le niveau et la zone concernés, l'implantation par rapport aux files du projet).

Les résultats des essais seront consignés dans un tableau récapitulatif intégré au dossier de suivi des bétons.

Le nombre des vérifications et essais peut être augmenté sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de son représentant, dans le cas d'insuffisance ou d'inconstance de la qualité des bétons, de modification des bétons en cours de chantier. Tous les essais, quel que soit leur nombre, sont à la charge de l'Entrepreneur du présent lot.

La preuve de la conformité des matériaux constitutifs des ouvrages réalisés est conditionnée par le respect des exigences de résistance mais également par le respect des critères exigibles pour leur durabilité suivant leur classe d'exposition.

A noter que tous les essais sur les bétons seront réalisés préférentiellement sur les lieux de coulage.

#### Plan d'Assurance Qualité de l'entreprise

Un PAQ est exigé et devra être conforme aux chapitre 4.3 de la NF EN 13670/CN.

Conformément au tableau 3 du chapitre 4.3.3 de la NF EN13670/CN, tous les ouvrages béton armés seront auto-contrôlés par l'entreprise. Le PAQ définira pour sa part les éléments qui feront l'objet d'un contrôle formalisé et diffusé à la MOE. il contiendra a minima le contrôle de :

- 10% des semelles ponctuelles/filantes/longrines, avec un minimum d'un élément,
- 10% des poteaux/voiles/poutres par niveau, avec un minimum d'un élément,
- 10% de la surface des dallages et dalles du projet par niveau,
- 100% des éléments en console

Chaque fiche de contrôle précisera dans son titre la référence de l'élément contrôlé (Nom, repérage vis-à-vis des files et du niveau) avec un focus :

- Sur le ferrailage, avec contrôles du nombre/position/diamètre/enrobage/calage de l'ensemble des barres de l'élément
- Sur le béton mis en œuvre (bon de livraison)
- Sur l'équarrissage et l'implantation

L'entrepreneur établit un plan d'assurance qualité afin de décrire et de référencer, pour lui-même et pour sa collaboration avec le maître d'œuvre :

- L'organisation générale du projet ou du chantier,
- Les fonctions et missions de ses collaborateurs (organigramme)
- Les interactions avec les parties prenantes,

Par ailleurs, le plan qualité formalise tout ce qui relève :

- De la planification de la réalisation,
- De la maîtrise des documents,
- De la maîtrise de la conception et des études,
- De la maîtrise des achats (fournitures et sous-traitance),
- De la maîtrise des processus d'exécution,
- Du contrôle interne (contrôle à minima défini précédemment, points d'arrêt/critiques, le rôle du maître D'œuvre, et les délais pour les lever),
- De la maîtrise des non-conformités éventuelles,
- De la réception de l'ouvrage par le maître d'œuvre ou le client
- Des facteurs contribuant à l'obtention des caractéristiques spécifiées des ouvrages :
- Affectation des tâches, moyens en personnel ;
- Matériels et fournitures ;
- Méthodes et points critiques et d'arrêt de l'exécution;

### Plan de Contrôle et Mémoire technique de l'entreprise

Dans le cadre de la remise de son offre, l'entreprise devra remettre un mémoire technique comportant notamment :

- Planning et phasage des travaux
- Descriptif de l'installation Chantier
- Moyens et organisation des études
- Méthodologie générale définissant les grandes orientations techniques retenues (préfabrication/prédalle, moyens de levage, moyens matériels, protection des ouvrages...)
- Méthodologie de réalisation des éléments particuliers et références équivalentes
- Fiches techniques des éléments préfabriqués particuliers
- PAQ
- Tableau des points d'arrêt/points reprenant les exigences du maître d'œuvre.
- Dossier préalable béton contenant les informations suivantes :
  - Choix du type de béton BPS
  - BPE, béton de chantier (précisant si la centrale est NF) ou béton préfabriqué,
  - Certification NF de la chaîne de production du béton,
  - Méthodologies de mise en œuvre des bétons en fonction des ouvrages à réaliser (pompage, cheminée de coulage, projection...)
  - Classes des résistances principales envisagées,
  - Formulations des bétons principaux avec FDES
  - Échantillons éventuels en cas de béton architectoniques

L'entreprise doit réaliser et appliquer in situ un plan de Contrôle ou plan d'assurance Qualité (PAQ). Celui-ci devra être préalablement soumis au Visa du Maître d'œuvre et du contrôleur technique. Il doit comporter a minima :

- Le tableau des Points d'arrêt et Points critiques reprenant, le cas échéant, les exigences du maître d'œuvre.

Voir chapitre ci-après : Points d'arrêt et Points critiques pour les préconisations minimales au présent lot à ce sujet.

## PRESRIPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR LE GROS ŒUVRE

### Dalles pleines béton et prédalles précontraintes

L'emploi des prédalles précontraintes n'est pas autorisé.

### Planchers alvéolaires

La réalisation de planchers alvéolaires ailleurs que dans les zones repérées sur les plans de principe structure conception est proscrite.

### Réservations dans les poutres

Les poutres béton armé et les poutres métalliques comprennent des réservations circulaires ou rectangulaires afin de permettre le passage des réseaux.

Les poutres béton armé et les poutres métalliques comportent des réservations systématiques conservatoires permettant le réaménagement du cheminement des réseaux.

Ces mesures sont à prendre en compte en accord avec la synthèse et les lots concernés.

### Essais sur le béton

Les essais devront être effectués suivant la norme NF EN 206/CN, aux frais de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé par le Contrôleur technique et le maître d'œuvre.

Les résultats obtenus devront satisfaire les critères de la norme.

### Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles admises pour les ouvrages de maçonnerie béton, enduits, seront celles définies par les D.T.U. et par le guide technique "Les tolérances dimensionnelles des ouvrages de construction" édité par le CATED (Centre d'Assistance Technique et de Documentation).

Les états de surfaces de ces mêmes ouvrages sont définis dans la description des ouvrages par référence à la classification du guide technique "Mise en peinture des bétons et enduits" édité par la Fédération Nationale du Bâtiment, et D.T.U.

NOTA : (si nécessaire) pour l'implantation des éléments pré-scellés de charpente métallique, les tolérances d'implantation des éléments pré-scellés, fournies par le lot CHARPENTE METALLIQUE, et posés par le lot gros-œuvre, sont les suivantes :

- En altimétrie  $\pm 5$  mm.
- En plan  $\pm 5$  m sur une même file,  
 $\pm 5$  mm entre deux éléments adjacents.
- Sur la longueur de l'ouvrage  
 $L \leq 30$  m  $\pm 15$  mm.  
 $L > 30$  m  $\pm 0.25 (L + 30)$  mm (avec L en m).

### Caractéristiques des coffrages

Les parements de béton coffré, répondront selon leurs destinations à l'une des cinq classes définies ci-dessous en concordance avec le DTU 21 en fonction :

- De la planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m,
- De la planéité locale rapportée à un réglet de 0,20 m,
- Texture suivant échelle définie dans la NF P 18-503, définissant notamment les tolérances de bullage.

Le parement extérieur des ouvrages exposés à la pluie doit, lorsqu'il est destiné à rester brut ou à être revêtu d'une peinture ou d'un carrelage collé, être un parement soigné.

CLASSE	PAREMENT	TOLERANCES
--------	----------	------------

		Planéité DTU 21		TEXTURE
		REGLE 2m	REGLET 0.20m	NF P 18-503
0	ELEMENTAIRE	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	E(0-0-0)
1	ORDINAIRE	15 mm	6 mm	E(1-1-0)
2	COURANT (ragréage sommaire)	7 mm	2 mm	E(2-1-1)
3	SOIGNE (ragréage fin)	5 mm	2 mm	E(3-3-2)
4	TRES SOIGNE ( <b>pas de ragréage</b> )	3 mm	1 mm	E(3-3-2)

Les colonnes 2 et 3 de ce tableau ne peuvent s'appliquer qu'aux parements plans ; pour les parements à motifs ou à reliefs, les indications de ces colonnes doivent être adaptées à chaque cas, seule celles relatives à la qualité proprement dite de l'épiderme restant directement applicable.

#### Note :

Le parement élémentaire est généralement réservé aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition ordinaire n'est pas nécessaire ou aux parois destinées, soit à recevoir une finition rapportée non directement appliquée sur le support, soit à être masquées par une cloison de doublage indépendante de ces parois.

Le parement ordinaire peut convenir pour les emplois ci-dessus lorsque la paroi est destinée à recevoir un enduit de parement traditionnel épais.

Le parement courant correspond par exemple à des ouvrages susceptibles de recevoir des finitions classiques de papiers peints ou peintures moyennant un rebouchage préalable et l'application d'un enduit garnissant (sauf indication contraire des DPM, ces travaux de rebouchage et enduit garnissant ne sont pas à la charge de l'entreprise de gros œuvre).

Le parement soigné convient aux mêmes usages que le parement courant mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtement éventuel et n'exige qu'une moindre préparation.

#### Texture :

La lettre E caractérisant la texture est suivie d'une série de chiffres (X, Y, Z) spécifiques du niveau de qualité pour chacun des sous classes énumérées dans l'ordre ci-après.

#### **Bullage moyen (X)** réparti sur l'ensemble de la surface considérée

Le bullage moyen est jugé par rapport à une échelle de référence définissant sept niveaux de bullage jointe en Annexe A (citée au rapport n° 24 du CIB).

La valeur de X est la suivante :

- X= 0 - Pas d'exigence.
- X= 1 - Niveau de bullage 7, surface maximale par bulle 3 cm<sup>2</sup>, profondeur 5mm, surface du bullage 10 %. Parements ordinaires ou courants de la norme NF P 18-201 (DTU 21).
- X= 2 - Niveau de bullage 5, surface maximale par bulle 1,5 cm<sup>2</sup>, profondeur 3 mm, surface du bullage 3 %. Parements soignés de la norme NF P 18-201 (DTU 21) et simples du Fascicule N ° 65 du CCTG.
- X= 3 - Niveau de bullage 3, surface maximale par bulle 0,3 cm<sup>2</sup>, profondeur 2 mm, surface du bullage 2 %. Parements fins du Fascicule N ° 65 du CCTG.
- X=4 - A préciser au marché.

#### **Zones de bullage concentré (Y)** (nuages de bulles)

Le bullage concentré est soumis à exigence, si et seulement si le bullage moyen l'est également. Il représente une zone présentant une concentration plus importante de bulles, bulles répondant aux mêmes critères de surface maximale et de profondeur que ceux spécifiés pour le bullage moyen (5.2.1).

Par exemple, pour le niveau E(2, 2, 2) correspondant aux parements soignés du DTU 21, sur 10 % (correspondant à Y=2) de la surface considérée, la concentration peut être supérieure à 3 % (correspondant à X=2).

- Y=0 - Pas d'exigence.  
Y=1 - 25 % : parements ordinaires ou courants de la norme NF P 18-201 (DTU 21).  
Y=2 - 10 % : parements soignés de la norme NF P 18-201 (DTU 21) et simples du Fascicule N ° 65 du CCTG.  
Y=3 - 5 % : parements fins du Fascicule N ° 65 du CCTG.  
Y=4 - A préciser au marché.

Les exigences ci-dessus sont celles de parements. Elles se complètent par les exigences propres aux ouvrages dont les tolérances sont définies ci-après.

### **Défauts localisé (Z)**

La surface maximale d'un défaut localisé, mesurée en centimètres carrés résulte du produit d'un coefficient par une distance d'observation exprimée en mètres.

Le coefficient est le suivant :

- Z=0 - Critère non considéré.  
Z=1 - 5  
Z=2 - 4  
Z=3 - 3  
Z=4 - Valeur du coefficient à préciser au marché.

### **Distance d'observation**

La distance d'observation est fixée par le marché. A défaut, la valeur prise est de 10 m.

L'exécution des coffrages comprendra :

- Les réservations et les incorporations pour les autres corps d'état dans les conditions précisées au CCTP COMMUN à tous les lots.
- Les différentes dispositions de liaison avec les autres matériaux : rainures, harpes, chevelus, etc., selon les cas,
- Les réservations diverses de larmiers, engravures, joints de recoupe, etc...

En général, toutes dispositions seront prises pour éviter les refouillements ou tailles ultérieurs dans le béton. Pour tous les parements recevant un enduit épais ou un revêtement scellé, l'entrepreneur devra prévoir **le rustication** du béton aussitôt après décoffrage.

Pour les autres parements, les recoupes de balèbres, ponçages et ragréages seront exécutés après décoffrage en fonction de l'état de surface et de la classe de parement à obtenir.

Les trous de banches et autres seront toujours rebouchés en béton, avec léger retrait, quelle que soit la catégorie du parement.

**Les voiles représentés courbes sur les plans ne devront en aucun cas être réalisés à facettes.**

### **Cas particuliers des parements de classes 2.3 & 4**

Les volumes devront sortir des coffrages avec des faces parfaitement planes et régulières, sans balèbres, bosses ou irrégularités. En conséquence, le coffrage sera tout particulièrement renforcé pour éviter les irrégularités et notamment les décalages aux joints de panneaux.

Il sera prévu, tous défoncés, saillies, coupe larme et autres ouvrages accessoires.

**Le coulage du béton des parements bruts ou lasurés ne devra pas présenter de discontinuité ou de défauts d'homogénéité dans la masse, la constatation de défauts de ce genre pourrait entraîner la démolition de la partie défectueuse et sa reconstruction.**

Les arêtes et en général les lignes architecturales devront sortir des coffrages, parfaitement droites, sans arrachements, manques ou irrégularités.

Les arêtes seront reprises s'il y a lieu par ponçage et ragréage et seront légèrement adoucies.

**Pour les bétons coffrés classe 4, il ne sera pas admis de ragréage.**

### **Choix des parements**

D'une manière générale, les coffrages sont prévus comme suit dans les différentes classes selon la finition :

- CLASSE 0 Non peint
- CLASSE 1 Peinture vinylique finition C (élémentaire)
- CLASSE 2 Revêtement gouttelette (tous grains)
  - Peintures diverses
  - Isolation par l'extérieur
  - Tenture collée
- CLASSE 3 Peinture lisse soignée
  - Peinture et revêtement mince de façade (sans isolant, type RPE)
- CLASSE 4 Béton restant brut
  - Peinture très soignée pour façades, vernis, lasures.

Pour tous ces ouvrages on évitera l'emploi d'huiles ou produits de décoffrage risquant de provoquer des réactions sur les peintures ou revêtements.

L'entrepreneur effectuera une révision des parements avec ragréage des manques de matières ou grosses bulles et ponçage mécanique des balèvres accidentelles, de telle sorte que l'entrepreneur de peinture n'exécute que les travaux préparatoires prévus au descriptif du lot PEINTURE.

Les ragréages s'exécuteront avec un produit approprié, polyvalent extérieur – intérieur, et sera appliqué comme suit selon l'état du parement.

- |          |   |
|----------|---|
| CLASSE 1 | ragréage FACULTATIF : ne concerne normalement que les gros bullages ou manques de matière s'il y en a.  |
| CLASSE 2 | ragréage FACULTATIF à apprécier selon la qualité du parement. Peut-être généralement limité aux reprises de joints de coffrage et aux gros bullages |
| CLASSE 3 | ragréage OBLIGATOIRE à appliquer systématiquement sur toute la surface pour assurer le débullage.   |
| CLASSE 4 | ragréages strictement interdits.  |

D'une manière générale, les parements de béton feront l'objet d'une réception contradictoire entre les entreprises des lots GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES et PEINTURE.

### **Prescriptions pour le béton de classe 4**

Pour les voiles béton restant apparents (**intérieur et extérieur**), l'état de surface recherché correspond aux parements de classe 4 suivant la norme NF P18-503, l'entreprise devra également satisfaire aux conditions et préconisations suivantes :

- Les matériaux utilisés devront avoir la même provenance (ciment, granulats), justificatif à fournir.
- Les bétons utilisés devront avoir la même composition et provenir de la même centrale, justificatif à fournir.



- La composition des bétons devra prendre en compte les conditions climatiques lors de l'exécution par l'entreprise. Des essais préalables pourront être demandés.
- Le principe de mise en œuvre sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et du contrôleur technique pour garantir les conditions optimales de coulage : principe de maintien et d'étanchéité des coffrages, vibration adaptée, principe de calage des aciers, ...
- La conception, l'exécution et la pose du ferrailage des façades seront spécialement soignées et vérifiées.

Une attention particulière sera portée à la réalisation des façades afin de garantir un minimum de reprise de bétonnages, l'absence de fissuration visible.

Dans le cas de reprise de bétonnage ou de reprise de coulage, l'entreprise devra soumettre, avant réalisation, le procédé retenu au maître d'œuvre et au contrôleur technique pour avis.

La volonté de l'Architecte est d'obtenir un béton brut de décoffrage, ayant toutes les qualités listées ci-dessus, afin d'être un élément esthétique du projet. Tout ragréage est strictement interdit.

### **Etat de surface des planchers**

Les états de surface des planchers, répondront selon leurs destinations à l'une des 3 classes définies ci-dessous en concordance avec le DTU 21 en fonction :

- De la planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m,
- De la planéité locale rapportée à un réglet de 0,20 m,

PAREMENT	Planéité DTU 21	
	REGLE 2m	REGLET 0.20m
Brut de règle	15 mm	-
Surfacé	10 mm	3 mm
Lissé	7 mm	2 mm

### **Surfaçages des planchers ou dallages ou recharges**

Cet article concerne le cas général des planchers ou dallages surfacés destinés selon le cas :

- À recevoir directement un revêtement collé en plastique ou caoutchouc
- À recevoir un carrelage mince collé ou scellé
- À recevoir une peinture de sol
- À recevoir une étanchéité
- À recevoir un plancher technique

Ces ouvrages seront **dressés à la règle puis surfacés mécaniquement et poncés** avant l'intervention du Corps d'Etat Secondaire.

Sauf spécification explicite dans le présent document, les tolérances de planéité sont fixées à :

- Règle de 2 m – flache ou bosse maximum 5 mm.
- Règle de 0,20 m – flache ou bosse maximum 2 mm.

Si ces conditions ne sont pas respectées, les ragréages complémentaires seront à la charge de l'entrepreneur de GROS ŒUVRE dans la mesure où les entrepreneurs concernés en ont démontré la nécessité en temps utile.

Dans le cas où il y aurait des inégalités importantes ou une correction de niveau, il sera exécuté une chape mince autonivelante type NIVDUR S (pour l'intérieur) ou NIVELEX (pour l'extérieur) de WEBER et BROUTIN (ciment, sable fin, charges minérales et adjuvants) applicable en 3 à 20 mm d'épaisseur.

## INTERFACES

Chaque entreprise titulaire d'un lot en interfaces faisant l'objet d'un titre ci-dessous est réputée avoir pris connaissance de l'article ci-avant concernant les Critères limites de déformation et vibrations des structures des CCTP des lots GROS ŒUVRE et CHARPENTE BOIS.

A la remise de son offre, chaque entreprise titulaire d'un lot en interfaces devra apporter l'ensemble des commentaires ou compléments utiles au titre des interfaces (Critères limites de déformation, tolérances ou autres, etc.) afin de garantir la cohérence d'hypothèses et de permettre la réalisation des ouvrages de chacun.

### **Interfaces lots CHARPENTE – GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES**

La conception des charpentes bois lamellé-collé est explicitée sur les plans de structure série n°5000 joints au présent dossier.

D'une façon générale, les ouvrages de charpente bois ou métallique (poutres, pannes, ossatures...) seront fixés dans les ouvrages du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES par chevillage chimique/mécanique.

Les poteaux de la charpente métallique

Néanmoins, l'entreprise de CHARPENTE peut envisager un système de pré-scellement.

Tous dispositifs et accessoires de pré-scellements, sont fournis par le lot CHARPENTE et posés et réglés par le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES. Un représentant du lot CHARPENTE est présent pour assister et contrôler la pose de tout élément d'interface par le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES; il contrôle la conformité de l'assemblage et sa position avant clouage par le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES.

L'étude et la réalisation de toutes fixations seront effectués conformément aux Règles et aux Spécifications du cahier des charges du Fabricant du système retenu, qui devra avoir été visé par le Maître d'œuvre et le Contrôleur Technique. L'assistance technique du Fabricant sera exigée tant à l'étude qu'à la mise en œuvre.

Les fixations des sabots à âme centrale seront réalisées pour l'appui des arbalétriers principaux par chevilles chimiques scellées après coup de type "HILTI" ou équivalent, par le lot CHARPENTE.

L'entreprise de CHARPENTE peut étudier et envisager d'autres systèmes de fixations sous réserve d'obtention préalable de l'accord du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES.

Une coordination étroite entre les lots CHARPENTE et GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES sera exigée pour la mise au point de ces scellements tant en études qu'en travaux (niveaux d'assise, tolérances, distances d'enrobage en rives, vérification d'implantation des chevilles par rapport aux cadres...).

### **Interfaces lots - MENUISERIE ALUMINIUM – GROS-ŒUVRE**

#### **Conception – Descentes de charges**

Hypothèse de tenue des murs rideaux en pied et en tête.

Les descentes de charges sont communiquées par le lot MENUISERIE ALUMINIUM - VITRERIE dès le début des études au lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES. Les lots travaillent en étroite collaboration pour la conception et la réalisation des ouvrages.

### Mise en œuvre des façades

Afin de garantir la bonne mise en œuvre des façades les articles du §7 du DTU 33.1 seront respectés

### Interface pour les plateformes de bâtiment

La présente note a pour objet la définition des interfaces entre les lots intervenants successivement sur **les plateformes de bâtiment**.

Cette désignation comprend toutes les plateformes situées à l'aplomb des bâtiments tels que vus sur le plan masse, des bâtiments ou parties de bâtiments enterrés et des aménagements périphériques ou extérieurs pour la construction desquels le lot GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES intervient. Elle comprend aussi tous les talus périphériques liés aux terrassements nécessaires à la construction des ouvrages précités ainsi que les rampes d'accès aux plateformes.

Les entreprises devront également se conformer aux prescriptions de l'étude géotechnique.

Dans le cas d'optimisations de la part de l'une des entreprises, les propositions doivent être validées par le maître d'œuvre, le géotechnicien et le contrôleur technique avant de pouvoir être retenues. Elles doivent impérativement être explicites dans l'offre de l'entreprise afin de pouvoir être étudiées par les autres lots concernés par l'interface.

### Ordre de passation des plateformes

La plate-forme de chantier est livrée et réceptionnée successivement par les lots suivants :

- Lot 202 – TERRASSEMENTS – VRD livre au
- Lot 204 – GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES.

### Obligations de l'entreprise responsable de la plate-forme

L'entreprise responsable de la plate-forme devra tout aménagement complémentaire éventuel (rampe, etc.) pour la rendre accessible à ses propres engins (circulation, évolution et mise en station des machines) en toutes circonstances. Elle doit donc tous les remblais et déblais complémentaires éventuellement nécessaires en conséquence.

L'évacuation des déblais liés à ses travaux en décharge autorisée (matériaux extraits de forage et matériaux issus des travaux de plate-forme notamment) est à la charge de l'entreprise responsable de la plate-forme.

L'entreprise responsable de la plate-forme doit assurer l'entretien des rigoles et réaliser toutes rigoles supplémentaires qu'elle jugera utiles sur la plate-forme, ainsi que tous les ouvrages complémentaires nécessaires à l'évacuation des eaux stagnantes.

### Tolérances de nivellement des plateformes

Les plateformes seront nivelées avec une tolérance de +/-3 cm.

### Principe de passation des plateformes

Après réalisation de ses travaux et suivant le phasage et l'ordre des passations prévu, l'entreprise responsable de la plate-forme livre à l'entreprise qui la réceptionne.

A chaque livraison de plate-forme sont réalisés, à charge de l'entreprise qui livre :

- Un relevé géomètre de la plate-forme : exécuté par un géomètre,
- Une série d'essais de plaque : exécutés par un laboratoire agréé, l'emplacement des essais étant défini par l'entreprise qui réceptionne la plate-forme.

L'entreprise qui doit réceptionner peut, si elle le souhaite et avant réception, réaliser un relevé ou des essais contradictoires, à sa charge.

Avant réception, si le relevé géomètre fait état d'écarts hors tolérances, l'entreprise responsable de la livraison, devra procéder à toutes les corrections de nivellement nécessaires, à sa charge.

Avant réception, si les résultats des essais de plaque ne sont pas conformes aux critères du présent CCTP, l'entreprise responsable de la livraison devra procéder à une remise en conformité de la zone concernée par compactage et éventuellement en procédant à une purge localisée avec substitution de matériaux par des matériaux adaptés, selon le GTR 92, à sa charge.

Après toute reprise de plate-forme localisée ou générale pour remise en conformité du nivellement ou du compactage, l'entreprise qui livre a à sa charge la réalisation d'une nouvelle série d'essais de plaque et d'un nouveau relevé géomètre de la zone concernée, et ce dans les mêmes conditions que précédemment.

Cette procédure est répétée autant de fois que nécessaire jusqu'à l'obtention de résultats conformes.

L'acte de réceptionner la plate-forme par l'entreprise qui réceptionne vaut acceptation du relevé géomètre et des résultats d'essais fournis sans contestation possible par la suite.

### **Lot n°2 – TERRASSEMENTS-VRD**

Le lot TERRASSEMENTS-VRD prend possession du terrain existant, notamment aux cotes indiquées sur le plan géomètre et réalise :

- Les travaux préparatoires et aménagements propres à son lot (installations de chantier, ...),
- L'ensemble des terrassements généraux sous bâtiment nécessaires à la réalisation des plateformes,
- La fourniture et la mise en place d'un géotextile non tissé au-dessus du fond de fouille,
- La réalisation d'une plate-forme Partie Supérieure des Terrassements (PST) avec mise en œuvre d'une sous-couche,
- La réalisation d'une plateforme générale de chantier (pour le passage des engins de chantier) avec mise en œuvre d'une couche de forme, cylindrée avec compactage.

Le lot TERRASSEMENTS-VRD livre les plateformes générales de chantier au lot GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES qui réceptionne.

### **Lot n° 4 – GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES**

Après réception citée précédemment, l'entreprise titulaire du lot GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES doit, à partir de ces plateformes :

- La réalisation des travaux dus à son lot,
- La réalisation des travaux de terrassements complémentaires dus à son lot, avec notamment :
  - La réalisation des fondations diverses,
  - Le reprofilage et la reconstitution des plateformes aux cotes réceptionnées précédemment après réalisation des fondations,
  - Éventuellement un écrêtage et une substitution de 10 cm minimum des plateformes pour purges,
  - Les remblais périphériques aux bâtiments et ouvrages réalisés par le lot GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES jusqu'au niveau bruts avant aménagements extérieurs (niveaux à voir sur plans et pièces du lot TERRASSEMENTS – VRD),
  - Les remblais en périphérie des ouvrages de fondations.
- La réalisation des canalisations et réseaux enterrés tels qu'indiqués sur les plans de la série n°5000 et dans le CCTP GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES, comprenant les tranchées et remblais nécessaires.

Le lot GROS-ŒUVRE – FONDATIONS SPECIALES livre les plateformes générales de chantier au lot TERRASSEMENTS – VRD qui réceptionnent.

## **Lot n° 2 – TERRASSEMENTS VRD**

Après réception citée précédemment, l'entreprise titulaire du lot TERRASSEMENTS VRD doit, à partir de ces plateformes :

- Le maintien en état des plateformes générales de chantier pendant la durée du chantier,
- La réalisation des couches de forme sous voiries définitives :
  - Recharge de la couche de forme en matériaux sains sur 10cm d'épaisseur minimum, de façon à obtenir une couche de forme sous voirie définitive d'épaisseur variable, selon les prescriptions de l'étude géotechnique,
- La réalisation des aménagements extérieurs définitifs, notamment les voiries définitives (couches de base et fondation, revêtement).

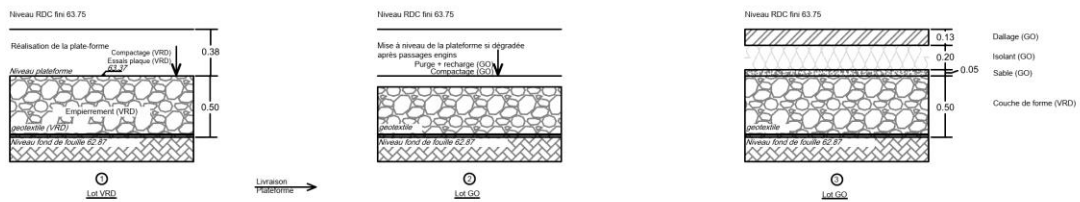
Par ailleurs, le lot TERRASSEMENTS VRD réalise tous les terrassements extérieurs aux bâtiments, sous voiries et espaces verts, suivant plans de la série 9000 joints au dossier.

**Selon coupe d'interface VRD/GO et suivant plan 9001 Terrassements Généraux des bâtiments.**

## COUPES INTERFACE GO/VRD

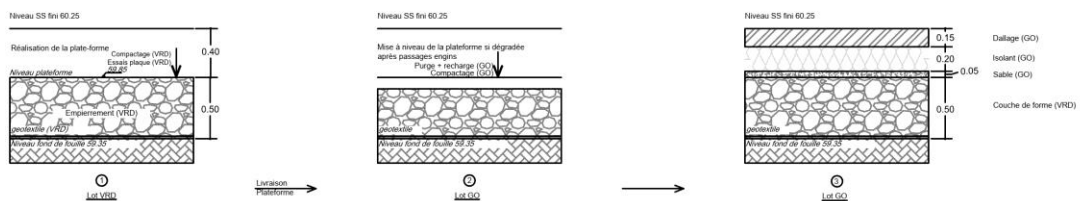
RDC Bât.Logistique - dallage (ep:13 cm)

fini à 63.75NGF



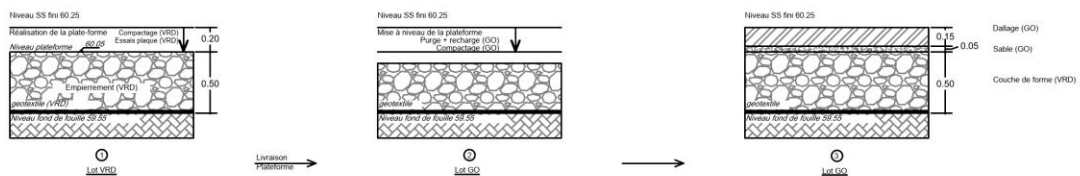
SS Bât.Logistique - dallage (ep:15 cm)

fini à 60.25NGF



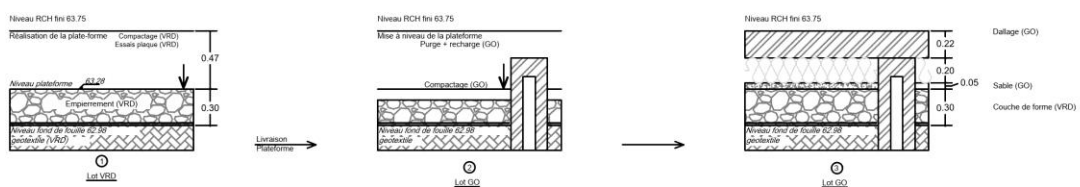
SS Bât.Logistique - dallage (ep:15 cm)

fini à 60.25NGF



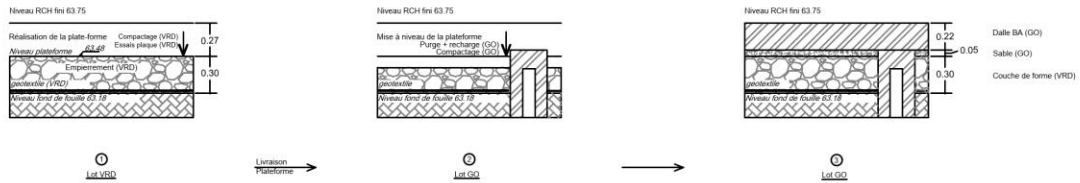
RDC Bât.Agora - dalle portée (ep:22 cm)

fini à 63.75NGF



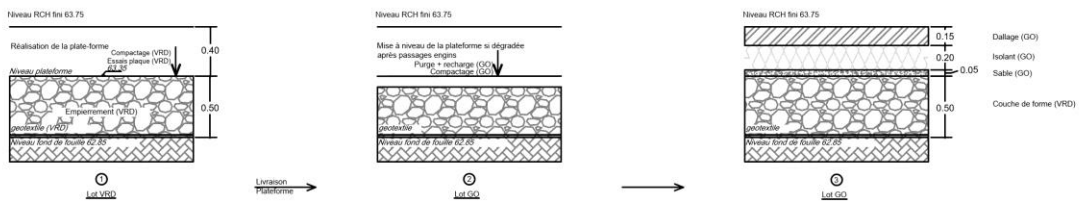
**RDC Bât.Agora - dalle portée (ep:22 cm)**

fini à 63.75NGF



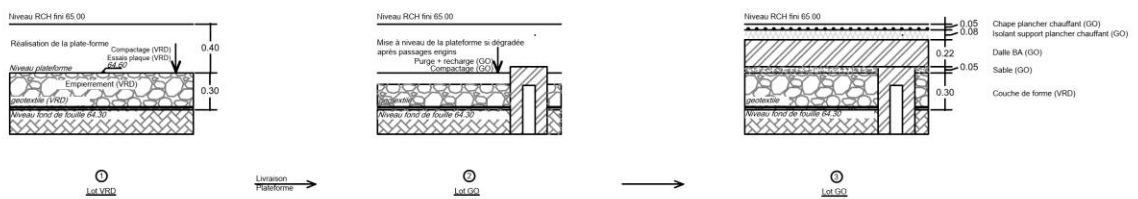
**RDC Bât.Agora - dallage (ep:15 cm)**

fini à 63.75NGF



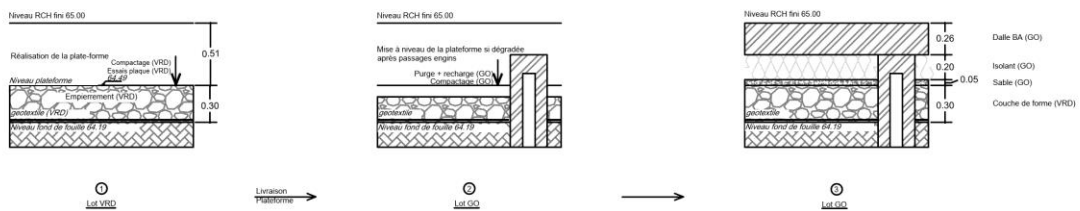
**RDC Bât.Secteur 1 - dalle portée (ep: 22/26cm)**

fini à 65.00NGF



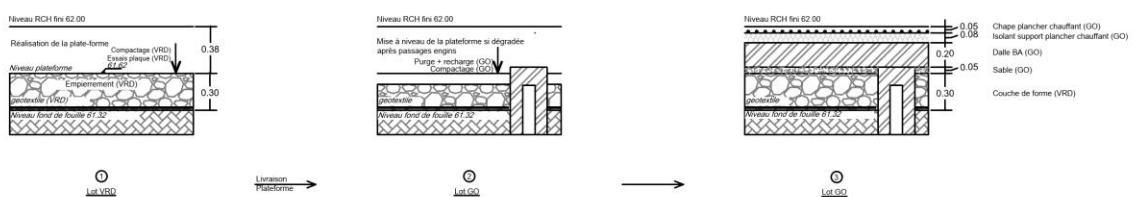
**RDC Bât.Secteur 1 - dalle portée (ep:26cm)**

fini à 65.00NGF



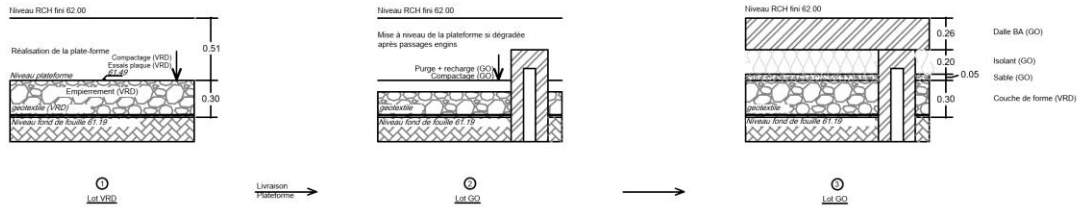
**RDC Bât.Secteur 2 - dalle portée (ep:20/24/26/28 cm)**

fini à 62.00NGF



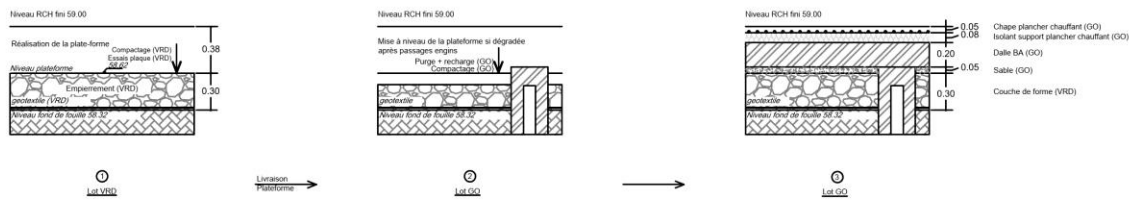
**RDC Bât.Secteur 2 - dalle portée (ep:26cm)**

**fini à 62.00NGF**



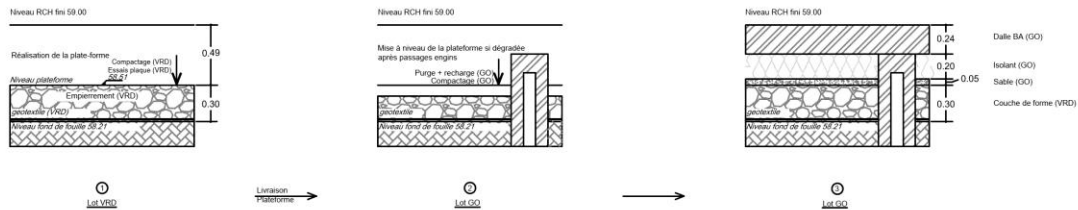
**RDC Bât.Secteur 3 - dalle portée (ep:20/26cm)**

**fini à 59.00NGF**



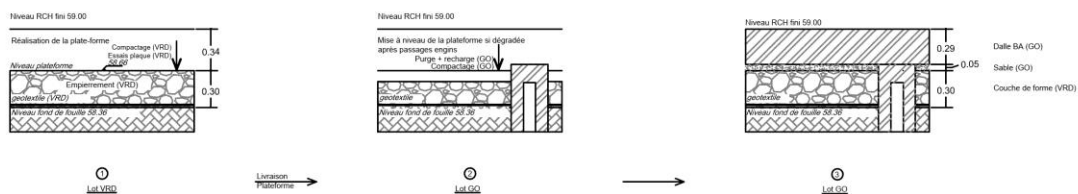
**RDC Bât.Secteur 3 - dalle portée (ep:24/26cm)**

**fini à 59.00NGF**



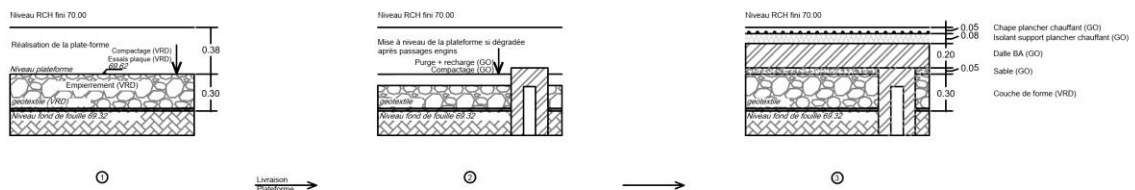
**RDC Bât.Secteur 3 - dalle portée (ep:29 cm)**

**fini à 59.00NGF**



**RDC Bât.Gerontopsychiatrie - dalle portée (ep:20/24/26cm)**

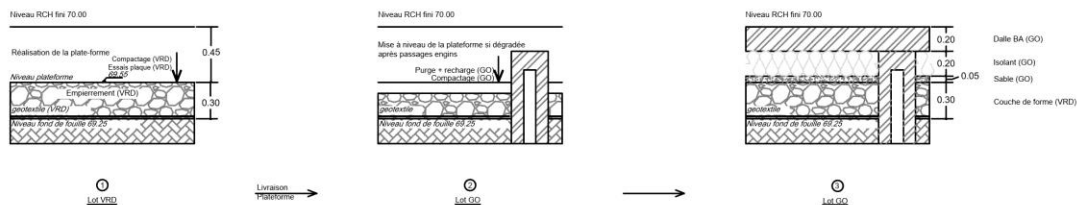
**fini à 70.00NGF**





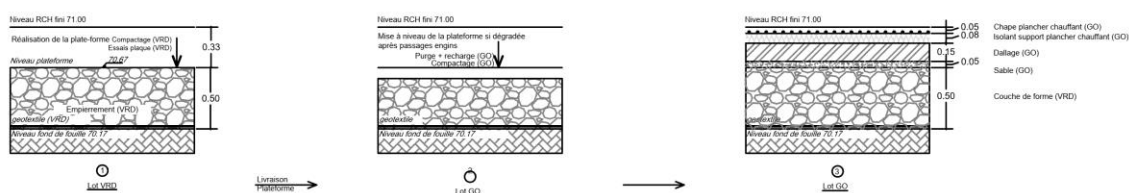
**RDC Bât.Gerontopsychiatrie - dalle portée (ep:20/24/26cm)**

fini à 70.00NGF



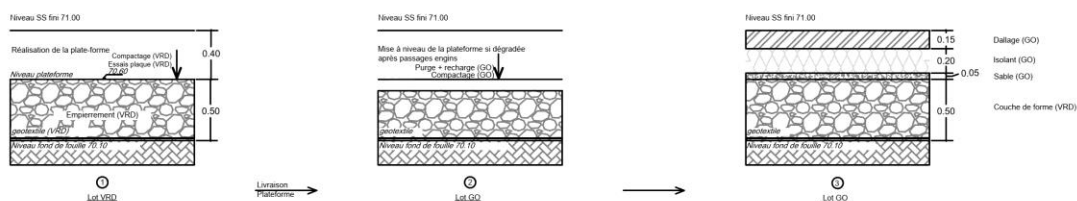
**RDC Bât.Pedopsychiatrie - dallage (ep:15 cm)**

fini à 71.00NGF



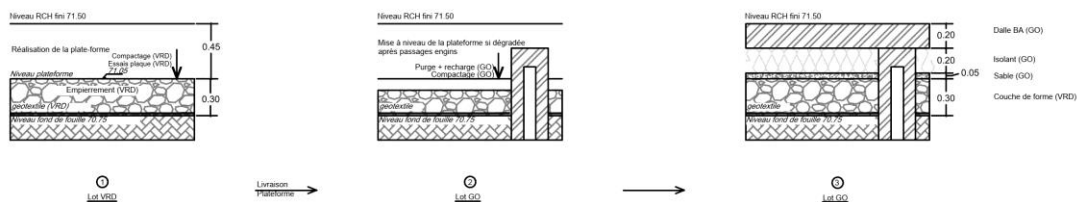
**RDC Bât.Pedopsychiatrie - dallage (ep:15 cm)**

fini à 71.00NGF



**RDC INTERNAT - dalle portée (ep:20cm)**

fini à 65.00NGF



**IMPORTANT :** Ces détails de passation des plateformes seront impérativement à mettre à jour lors des études d'exécution de chantier par le titulaire des prestations des terrassements généraux, et conjointement avec le titulaire des prestations de GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES. Ces détails seront notamment diffusés avec chaque indice des plans d'exécution des terrassements pour bâtiment(s), en vue d'explicitier les cotes de fonds de fouille

Le lot TERRASSEMENTS-VRD livre les plateformes générales de chantier au lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES qui réceptionne.

### **Interface lots GROS-ŒUVRE – lots de finitions**

L'entreprise de Gros Œuvre se mettra en rapport avec l'ensemble des entreprises intervenant sur ses ouvrages (et notamment RAVALEMENT ; PEINTURE - REVETEMENTS MURAUX ; REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES ; REVETEMENTS DE SOLS SCELLES – FAIENCE) pour s'assurer de la compatibilité des revêtements qui seront appliqués, exemple : vérification de la compatibilité entre les peintures de façades et les huiles de décoffrages. De ce fait l'ensemble de fiches produit seront à transmettre à l'entreprise de Gros Œuvre avant intervention pour vérification des compatibilités de produits.

## POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES

### Définitions

#### Point critique

Un point critique est un point sensible qui impose :

- Une information préalable du maître d'œuvre
- L'établissement d'un document de contrôle formalisé et de suivi par l'entreprise dans le cadre de son auto-contrôle lorsque le point critique concerne une action chantier,

#### Point d'arrêt

Un point d'arrêt est un point critique qui impose :

- Une information préalable du maître d'œuvre, suivi d'un accord formel de ce dernier avant la reprise des travaux,
- L'établissement d'un document de contrôle et de suivi par l'entreprise dans le cadre de son contrôle interne, lorsque le point d'arrêt concerne une action chantier,

Un point d'arrêt peut impliquer un contrôle in situ par le maître d'œuvre.

#### Série et premier de série

Une série est une famille d'ouvrage similaire c'est-à-dire de fonctions égale et de construction similaire ou très proche. On identifie des points de contrôle (d'arrêt ou critique) sur des premiers de série. Cette indication signifie que le point de contrôle concerne le premier élément de la série. Dans ce cas, la suite de la série n'est plus concernée par le point de contrôle. Toutefois, si le point de contrôle a relevé des non-conformités, le niveau de contrôle de la suite de la série sera corrigé en vue d'augmenter son niveau de contrôle (par exemple : le deuxième de série sera traité comme le premier de série).

### Organisation des points d'arrêt/critiques

L'ensemble des points d'arrêt/critiques devra être intégré au planning détaillé de l'entreprise.

Lorsque le point d'arrêt/critique est un livrable il devra être diffusé à minima un mois avant la date de réalisation théorique des ouvrages concernés.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du plan d'assurance qualité, l'Entreprise récapitulera les délais de préavis et le délai nécessaire pour les contrôles associés aux points d'arrêt, ces délais seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le délai de préavis est celui dans lequel l'Entrepreneur fait part au Maître d'Œuvre de la mise à disposition des ouvrages et de son contrôle interne en vue de commencer les opérations de contrôle MOE. Le délai de contrôle MOE est un délai supplémentaire.

Délai de préavis minimum : 5 jours ouvrés

Délai de contrôle MOE minimum : 5 jours ouvrés

Il appartiendra à l'Entrepreneur de prendre toutes les mesures pour que les délais nécessaires aux contrôles apportent le moins de perturbation possible dans le déroulement de son chantier et il ne pourra prétendre à aucune indemnité ou prolongation de délai du fait de l'exercice des contrôles dans ces délais. En l'absence de manifestation du Maître d'Œuvre à l'expiration du délai de contrôle MOE, les travaux correspondants pourront être poursuivis et l'Entrepreneur prend alors toutes dispositions prévues par le Contrat de construction ses annexes.

La levée des points d'arrêt nécessite que :

- L'Entrepreneur dispose des documents à jour, visés par le Maître d'Œuvre, permettant l'exécution des travaux,
- Les contrôles prévus au PAQ aient été réalisés et que les résultats obtenus soient conformes aux prescriptions contractuelles ou que les écarts hors tolérances relevés aient fait l'objet d'une fiche de non-conformité,
- La résolution des non-conformités éventuelles ait été faite en accord avec le Maître d'Œuvre ou son représentant techniquement compétent.

L'action du contrôle du Maître d'Œuvre est formalisée sur un document de suivi d'exécution relatif à la levée du point d'arrêt concerné.

### Liste des points d'arrêt et points critiques

Les points de contrôle d'arrêt et critiques que l'entreprise doit intégrer à son PAQ sont ceux du tableau ci-dessous. Ceux-ci s'ajoutent aux points de contrôles propres aux procédures internes de l'entreprise.

	Point critique	Point d'arrêt	Tâche arrêtée dans l'attente d'une validation MOE
<b>Travaux de Fondations profondes ou spéciales et parois</b>			
• Programme de reconnaissances géotechniques de phase G3		X	Toutes fondations
• Essais préalables ou de conformité des Pieux		X	pieux
• Essais de contrôle des Pieux	X		/
• Recollement des pieux	X		/
<b>Travaux de Gros-œuvre</b>			
• Note d'hypothèse générale		X	Tout ouvrage béton
• Plan des charges et surcharges		X	Tout ouvrage béton
• Note de calcul ouvrage spécifique		X	Ouvrage spécifique
• Dossier initial des bétons		X	Tout ouvrage béton
• Réception de la plateforme support du dallage		X	Tout ouvrage béton
• Démarrage des travaux de réalisation du tapis drainant (protection contre le radon)	X		/
<b>Travaux de Charpente métallique</b>			
• Note d'hypothèse générales		X	Tous travaux CM
• Certificats matières		X	Tous travaux CM
• Note de calcul		X	Tout ouvrage métallique
• Descente de charge à l'interface avec le GO		X	Ouvrage BA support d'attache
<b>Travaux de Charpente bois</b>			
Note d'hypothèse générales		X	Tous travaux Bois
Certificats matières		X	Tous travaux Bois
Descente de charge à l'interface avec le GO		X	Ouvrage BA support d'attache
Note de calcul ouvrage		X	Tout ouvrage bois

Chacune de ces lignes appelle un livrable formalisé de la part de l'entreprise, soit le document en lui-même lorsqu'il est demandé explicitement (par exemple : la note d'hypothèse générale) soit une fiche de contrôle interne préparée par l'entreprise lorsqu'il s'agit d'un travail à réaliser sur chantier (par exemple : premier de série).

## **PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES COMMUNES**

Les entreprises doivent également se conformer au CCTP commun.

### **Calepinage de façade et implantation des menuiseries**

Afin de garantir le respect du calepinage de façades, les dispositions suivantes sont à prévoir par les lots GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES ; BARDAGE BOIS ; MENUISERIE ALUMINIUM – FERMETURES.

Avant démarrage des travaux, les entreprises établiront un plan de synthèse des 3 lots avec les tolérances de chacun. Un géomètre commun sera désigné par les entreprises et son intervention sera prise en charge à parts égales par les trois lots.

Sur chaque façade un axe de référence sera défini et servira de base à l'implantation des baies.

Pour le lot gros œuvre, la tolérance d'implantation de chaque rive de la baie est fixée à + ou – 1 cm par rapport à l'axe de référence défini sur la façade concernée.

Les réservations pour les baies seront à la cote de la baie + 3cm de chaque côté. Les précadres seront adaptés en conséquence.

### **Phasage des travaux :**

Le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES après réalisation de ses ouvrages fait contrôler l'implantation des baies par le géomètre. Les réservations ne correspondant pas aux contraintes ci-dessus sont reprises. Les lots MENUISERIE ALUMINIUM - PORTES AUTOMATIQUES et MENUISERIE ALUMINIUM INDUSTRIELLE - FERMETURES réceptionnent les réservations. Puis, avec le géomètre un repère de pose est défini au droit de chaque baie afin de poser les menuiseries par rapport à l'axe de référence de la façade.

Le géomètre fait un relevé des menuiseries posé qui sert à la réception des façades par le lot BARDAGE BOIS et de base à la réalisation du plan de calepinage définitif.

### **Trous – Scellements – Rebouchages - Raccords - Réservations**

Ces prestations seront exécutées suivant le principe défini au CCTP COMMUN.

### **Calfeutrements**

Les calfeutrements et garnissage entre ouvrages de gros-œuvre et ouvrages de second œuvre (dormants, précadres, ...) sont dus par le présent lot.

### **Huisseries**

L'Entrepreneur du présent lot aura à sa charge la pose des huisseries métalliques incorporées aux murs bancheés, compris calfeutrement. Il devra également le calfeutrement des huisseries incorporées aux murs parpaings (la pose étant à la charge des autres lots).

## **PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES**

### **Démarche environnementale**

L'opération de reconstruction hôpital psychiatrique Bohars suit une démarche HQE - Référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – Bâtiments tertiaires Millésime 2015.

### **MARQUAGE CE**

Les Produits de construction comportant le marquage CE devront être conforme au Décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012.

La conformité des produits aux spécifications techniques harmonisées se manifeste par l'apposition du marquage CE sur le produit, sur son emballage ou sur les documents d'accompagnement du produit. C'est au producteur qu'il convient d'apposer le marquage CE.

Il est rappelé que le marquage CE obligatoire en vertu de la réglementation, ne saurait cependant se prévaloir à des exigences normatives et réglementaires nationales plus contraignantes.

### **Conformité des matériaux**

Tous les matériaux doivent être conformes aux normes françaises (ou EN lorsqu'elles existent) et posséder un avis Technique.

Les matériaux, éléments ou ensembles non traditionnels devront être soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre et faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité, accepté par l'AFAC et respectant les réserves de cet organisme.

Connaissance des impacts environnementaux – FDES :

Les impacts environnementaux des éléments de Gros Œuvre et de Second Œuvre devront être connus. Les matériaux ou produits proposés par l'Entreprise posséderont des Fiches de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) ou une Analyse du Cycle de Vie (ACV) établies suivant la norme NFP 01-010.

L'Entrepreneur devra fournir toutes les informations concernant les performances environnementales et sanitaires des produits mis en œuvre relatifs à son corps d'état, en référence à l'application :

- De la norme NF P 01.010 « Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration »

ou

- De la norme EN 15 804-A1 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction » d'avril 2014.

L'entreprise devra fournir les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) correspondant aux matériaux proposés, accompagnées des quantités mises en œuvre et de la localisation des produits.

Les déclarations environnementales spécifiques aux produits seront à fournir en priorité, puis dans l'ordre : déclaration générique, déclaration d'un produit équivalent et/ou d'une base de données équivalente, déclaration du fournisseur.

Les impacts environnementaux des éléments en béton et en bois seront notamment connus par la réalisation auprès des fournisseurs de FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire) via le configurateur Betie (Béton et Impacts environnementaux) et De-Bois.

## Mise à jour des quantités/DPGF

L'entreprise devra remettre à jour son DPGF en fin de chantier en fonction des différentes évolutions du projet. En particulier elle se devra de remettre à jour les volumes et les formulations de béton mais associés aux Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES) issues de BETIE (en format PDF et XML pour une intégration dans le calcul E+C-) fournis par le fournisseur de béton. Cette donnée devra être fournie par le fournisseur de béton via la production d'une FDES configurée « BETIE » avec prise en compte des modules A, B et C selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. . Exemple de tableau à fournir :

Nom du bâtiment ou de la partie de bâtiment concernée						
Ouvrages	Quantis TOTAL	Unité	Ratio armature [kg/m3]	Formulation béton	FDES	Impact CO2 / m3 de béton
<b>Fondations</b>						
Pieux	1162	m3	120	C25/30 XC2 CEM III/A	FDES pieux	49,9
Longrines	44	m3	150	C25/30 XC2 CEM III/A	FDES longrines	2,1
Plancher Bas	462	m3	120	C25/30 XC2 CEM III/A	FDES plancher bas	20,0
<b>TOTAL</b>						<b>72,0</b>
<b>Infrastructure</b>						
Voiles contre terre	135	m3	150	C30/37 XC2 CEM III/A		6,63
Voiles intérieurs	76	m3	150	C30/37 XC1 CEM III/A		3,77
Poteaux	18	m3	120	C30/37 XC1 CEM III/A		0,82
Poutres	41	m3	130	C30/37 XC1 CEM III/A		1,90
Dalle pleine	372	m3	80	C30/37 XC1 CEM III/A		13,70
<b>TOTAL</b>						<b>26,8</b>
<b>Superstructure</b>						
Voiles	442	m3	150	C30/37 XC1 CEM III/A		22,06
Bandeaux	123	m3	100	A définir		A définir
Poteaux	83	m3	120	C30/37 XC1 CEM III/A		3,64
Poutres	270	m3	130	C30/37 XC1 CEM III/A		12,36
Dalle pleine	1608	m3	80	C30/37 XC1 CEM III/A		72,85
<b>TOTAL</b>						<b>110,9</b>

## Provenance et caractéristiques des matériaux

La provenance des matériaux devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre et du Contrôleur Technique. Elle sera conforme aux normes et D.T.U, ainsi qu'aux prescriptions suivantes :

- Les ciments utilisés pour la confection des bétons seront adaptés en fonction de la classe d'agressivité du sol et de l'eau. Dans tous les cas, ils devront au minimum résister aux eaux sulfatées. Ils proviendront d'une seule usine.
- L'utilisation du ciment CHF-CEM III/A, B ou C moins carbonée est privilégiée. L'entreprise doit toutes les dispositions afin de satisfaire la bonne exécution et la bonne finition des bétons : notamment les cures après coulage...
- L'entreprise devra préciser l'origine des granulats du béton. L'extraction et la distribution des granulats devra provenir d'un site dans un rayon limité autour du chantier.
- L'entreprise devra préciser l'origine de la production du béton.
- La provenance des matériaux devra privilégier la région Bretagne.
- L'entreprise devra privilégier une usine de fabrication des bétons certifiées ISO 14001.

Les bois mis en œuvre et utilisés lors du chantier respecteront les prescriptions suivantes :

- Certifiés FSC ou PEFC.
- Respect de l'arrêté du 2 juin 2003
- Bois d'essence naturellement durable, sans traitement préventif pour la classe de risque concernée ou traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque.
- Les entreprises devront privilégier le bois d'origine locale (à l'échelle européenne).
- Tous les bois mis en œuvre seront traités préventivement à l'aide d'un produit insecticide, fongicide et hydrofuge respectueux de l'environnement, répondant aux législations actuelles.

## Qualité de l'air intérieur : Emission en COVT/formaldéhyde

Les produits et matériaux de constructions et de décorations utilisés en contact avec l'air intérieur devront respecter l'arrêté du 30 avril 2009.

Les émissions de COV et formaldéhydes des matériaux utilisés devront être connues pour 100% des surfaces en contact avec l'air intérieur. Tous les produits en contact direct avec l'air intérieur devront disposer d'un étiquetage sanitaire en COV/formaldéhyde selon la norme ISO 16000.

Les produits en contact direct avec l'air intérieur proposés par l'entreprise devront justifier d'un étiquetage sanitaire A+.

Les produits disposants de labels environnementaux complémentaires seront privilégiés (NF Environnement, Ecolabel Européen, Nature Plus ou label équivalent).

Les colles des revêtements de sols souples devront disposer du Label EMICODE EC1 ou EC1plus et de l'étiquetage sanitaire A+ en COV/formaldéhyde. En cas de mise en œuvre de moquettes dans certains locaux, ces dernières devront disposer du label GUT.

L'ensemble des matériaux prescrit respectera l'Arrêté du 30 Avril 2009 relatif aux conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances cancérigènes mutagènes ou reprotoxiques de Catégorie 1 ou 2. Les produits en contact avec l'air intérieur ne devront pas dégager de particules et de fibres cancérogènes. Ces produits devront répondre aux tests prévus par la Directive Européenne 97/69/CE du 05/12/97 transposée en droit français le 29/08/98.

## Performance Thermique

Les données thermiques des matériaux devront respecter les prescriptions décrites dans le cahier de performance de l'enveloppe annexé au CCTPC afin d'être cohérent avec l'étude RT.

Tous les isolants thermiques et acoustiques devront être certifiés ACERMI. Les produits d'isolation en laine minérale devront être également certifiés EUCB.

Les fiches techniques des isolants devront comprendre les documents suivants :

- Avis technique
- ACERMI
- FDES

Les fiches techniques devront être associées à une note de calcul thermique détaillée et à un plan de repérage mentionnant en légende : la référence du produit, sa conductivité thermique, son épaisseur, sa surface.

## Étanchéité à l'air

L'entreprise devra se référer au cahier de performance de l'enveloppe annexé au CCTPC afin de s'assurer de l'étanchéité à l'air de ses ouvrages.

## Entretien et maintenance

Les fiches d'entretien maintenance des différents produits devront être transmises et intégrées au DOE avec les typologies d'opérations, les fréquences et éventuellement les coûts des différentes opérations d'entretien et de maintenance.

Les dimensions des murs fusibles ne pourront pas être variantées ou modifiées du fait des contraintes de passage libre pour l'entretien et la maintenance.



# A - GROS ŒUVRE

## 1 DEPENSES DE CHANTIER

### 1.1 INSTALLATION DE CHANTIER

L'Entreprise du présent lot aura à sa charge :

- Les dépenses décrites au Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.) et ses annexes, qui lui sont imputées.
- Les dépenses décrites au Cahier des Clauses Techniques Particulières Communes à tous les lots (C.C.T.P.C.) et ses annexes, qui lui sont imputées.
- Les dépenses d'installation de chantier qui lui sont imputées.
- Les dépenses décrites dans le Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S) qui lui sont imputées.
- Les précisions complémentaires suivantes :

### 1.2 ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution des constructions neuves seront confiées à un bureau d'études qualifié :

- Disposant des qualifications OPQIBI 1203 (Etudes de structures béton complexes), Etude de fondations complexes (1201), 1231 (Etudes sismiques complexes)
- Ou des plusieurs références équivalentes dans ces 3 qualifications.

L'entreprise devra indiquer dans son offre le nom du ou des bureaux d'études d'exécution sélectionnés et présenter les références ou qualifications de celui-ci.

L'étude d'exécution de fondations sera confiée soit au bureau d'études d'exécution général, soit pour les fondations profondes au bureau d'études de l'entreprise de fondations profondes, soit au géotechnicien titulaire de la mission G3. Ces études impliquent l'actualisation des raideurs d'appuis.

### 1.3 CLOTURE DE CHANTIER

#### 1.3.1 Clôture pleine

**Localisation :** Suivant carnet de phasage et plans d'installation de chantier, et notamment en périphérie de la zone principale de chantier et en pied de grues.

Clôture opaque composée de cadres métalliques avec un remplissage en panneaux de bardage, de 2,00 ml de hauteur, compris fenêtres d'observation sécurisées de 50x50cm à prévoir tous le 15ml maximum  
Portes et portails d'accès : cadre métallique et remplissage dito clôture. Hauteur : 2,00 mètres. Ensemble équipé de contrôle d'accès et de barrières levantes.

Poteaux bois ou béton préfabriqués ou métalliques.

La fourniture, le montage, l'entretien, l'éclairage et le démontage en fin de chantier seront à prévoir par le présent lot.

### 1.3.2 Clôture grillagée

**Localisation :** Suivant carnet de phasage et plans d'installation de chantier, pour les interventions à l'intérieur de la zone principale de chantier.

Clôture composée de cadres métalliques avec un remplissage en treillis soudé, maille 10 x 10 cm en fil de 7 mm, de 2,00 ml de hauteur.

Portes et portails d'accès : cadre métallique et remplissage dito clôture. Hauteur : 2,00 mètres. Ensemble équipé de contrôle d'accès.

Poteaux béton préfabriqués ou métalliques.

La fourniture, le montage, l'entretien, l'éclairage, le déplacement éventuel en fonction de l'évolution du chantier, et le démontage en fin de chantier seront à prévoir par le présent lot.

### 1.3.3 Clôture protection espace vert

**Localisation :** Suivant carnet de phasage et plans d'installation de chantier, en périphérie des zones de chantier.

Clôture mobile composée de cadres métalliques avec un remplissage en treillis soudé, galvanisation à chaud, de type "HERAS M-500 anti-climb" (Tél : 04 74 36 67 11) ou équivalent. Hauteur : 2,00 mètres.

Poteaux métalliques mis en œuvre dans des plots en béton préfabriqué.

La fourniture, le montage, l'entretien, l'éclairage et le démontage en fin de chantier seront à prévoir par le présent lot.

## 1.4 PANNEAU DE CHANTIER

**Localisation :** En entrée de site (2 unités)

Il sera prévu au présent lot la mise en place d'un panneau de chantier (emplacement à définir), en contre-plaqué CTB.X sur ossature en sapin du Nord, y compris lestage et peinture. Les dimensions, les teintes et les graphismes seront choisis par le Maître d'Œuvre.

Surface à prévoir : 12 m².

## 1.5 IMPLANTATION ET NIVEAUX

L'implantation sera réalisée sous la responsabilité de l'Entrepreneur du présent lot et à ses frais par un géomètre agréé, soumis à l'avis du maître d'œuvre, selon le plan d'implantation dit plan de masse n° 100, établi par le Maître d'œuvre.

Elle sera matérialisée par piquets, chaises et niveaux qui porteront encoches et marques nécessaires à la détermination des ouvrages.

Un point de niveau fixe sera matérialisé par une borne bétonnée ou par un repère sur un mur existant ou borne scellée au sol et sera conservé durant toute la durée du chantier.

Un trait situé à la cote de 1,00 m du sol fini sera tracé sur tous les murs et supports en élévation à tous les étages et maintenu par le présent lot pendant la durée du chantier.

L'Entreprise du présent lot devra avant démarrage des travaux procéder et fournir un relevé de nivellement concernant les différents niveaux des bâtiments sur lesquels les travaux neufs devront se raccorder. Faute de se conformer à cette disposition, l'Entrepreneur serait éventuellement amené à supporter tous frais d'adaptation ou de reprises nécessaires aux raccordements des niveaux.

## 1.6 ETAT DES LIEUX

Un constat d'état des lieux, avec dossier photographique, sera établi par un huissier de justice, aux frais de l'entrepreneur.

Il concerne les environnements actuels pour l'ensemble du site, notamment les espaces plantés, les états de surface, les abords et les voisinages.

## 1.7 MANUTENTION DE CHANTIER

Le présent lot devra dans le présent article de son offre prévoir tous les frais nécessaires, exigés dans le cadre de la mise en place des moyens de manutention conformément à l'article 9 de la Notice d'organisation de chantier (NOC) jointe au CCTPC.

# 2 TERRASSEMENTS

## 2.1 TERRASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

**Localisation :** Suivant le plans et plan de principe de Fondations, et notamment au-droit des ouvrages enterrés des bâtiments :

**ZMA**  
**Logistique**  
**Agora**  
**Bâtiments de soins**  
**Internat**

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS ŒUVRE et en particulier :

- Fouilles en trous ou en rigoles pour longrines, semelles, gros béton, ouvrages divers.
- Terrassements complémentaires pour réalisation des fosses ascenseurs.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature rencontrée dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages de fondations (compactage dito plates-formes).
- Remblais soigneusement compactés en rive extérieure des voiles ou des ouvrages de fondations périphériques (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

### **A charge :**

Du LOT TERRASSEMENTS/VRD :

Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

## 2.2 REMBLAIS PERIPHERIQUES PROVISOIRES

**Localisation :** Suivant le plan et notamment en périphérie des bâtiments :

**ZMA**  
**Logistique**  
**Agora**  
**Bâtiments de soins**  
**Internat**

### Phase provisoire (pendant la durée du chantier)

Pour permettre la mise en place des échafaudages et/ou la circulation des nacelles en périphérie des bâtiments, l'Entreprise du présent lot devra tous les remblais périphériques sur la largeur du cheminement jusqu'au niveau du terrain naturel existant.

Cette bande aura une largeur de 3 m depuis le nu extérieur des façades.

Remblais exécutés par couches de 30 cm et méthodiquement compactés.

Réalisation de la prestation à prévoir à la fin des élévations et comprenant :

- Terrassements complémentaires selon le cas.
- Remblais exécutés par couches de 30 cm et méthodiquement compactés. Ils proviendront de carrières agréées par le Maître d'œuvre, 0/80 classe D3.
- L'entrepreneur choisira le mode de compactage susceptible de fournir une densité sèche en place au moins égale à 95 % de l'essai PROCTOR modifié, sur une épaisseur de 30 cm. en partant du fond de forme de ces ouvrages.
- Entretien du cheminement pendant la phase chantier, compris drainage éventuel.

### Phase définitive

Reprise des remblais périphériques, compris compléments suivant nécessité sur le pourtour des bâtiments (compris pourtour des niveaux enterrés), jusqu'au niveau brut des futurs aménagements (suivant plans et CCTP du lot ESPACES VERTS/AMENAGEMENTS EXTERIEURS), c'est-à-dire :

- Hors structures de voirie,
- Hors couche de terre végétale.

Mise en œuvre suivant la méthodologie ci-dessus en complément des remblais mis en œuvre durant la phase provisoire.

Nota : Cette reprise s'effectue en déblais ou/et en remblais suivant niveau à atteindre.

Livraison des plateformes périphériques par le présent lot, au lot ESPACES VERTS/AMENAGEMENTS EXTERIEURS.

### A charge :

Du LOT ESPACES VERTS/AMENAGEMENTS EXTERIEURS : Les travaux d'aménagements extérieurs, suivant plans de principe de la série 900 joints au présent dossier.

### 3 EPUISEMENT DE L'EAU EN FOND DE FOUILLE - POMPAGE

La présence d'eau en fond de fouille lors des travaux de terrassements est assurée.

Des essais de pompage ont été réalisés afin d'étudier les dispositions d'épuisement de cette eau en phase provisoire, et d'estimer les débits prévisionnels, en phase chantier et / ou en phase définitive.

L'entreprise de GROS-ŒUVRE doit prévoir sous ce titre :

- Les travaux préparatoires et administratifs.
- L'ensemble des dispositifs nécessaires au rabattement de nappe sous le niveau de fond de fouille, et ce dès le début des travaux de terrassements jusqu'à l'autostabilité (ELU EQU)
- Les essais complémentaires nécessaire au dimensionnement des installations de pompage
- Le suivi piézométrique en 3 points minimum.
- Le repli des installations.

Le dispositif devra faire l'objet d'un accord du concessionnaire du réseau dans lequel l'eau est rejetée, ainsi que de la police de l'eau.

Le dispositif est constitué :

- De pointes filtrantes avec espacement régulier, adapté aux perméabilités rencontrées
- Des réseaux principaux récupérant les pointes filtrantes
- De pompes disposées dans des puits de pompages, compris alimentation et suivi de l'alimentation électrique. Un comptage de débit devra être réalisé pour chaque pompe. Le dimensionnement des pompes doit être suffisant et augmenté pour les événements pluvieux importants.

Pour garantir le bon fonctionnement des dispositifs de pompage, l'entreprise doit pouvoir garantir le remplacement de matériel défaillant, et ce dans les moindres délais.

Le comptage du débit devra être réalisé et communiquer à la maîtrise d'œuvre dans un rapport hebdomadaire.

## 4 TRAVAUX DE PHASAGE

### 4.1 AGORA (PHASE 1)

**Localisation :** Suivant carnet de phasage et plans architecte, en limite de dalle, pour réception de la façade provisoire.

**Agora (phase 1B)**

Sans objet :

**ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

#### 4.1.1 Ossature de façade

Montants de bardage, en profils métalliques du commerce, disposés suivant plans d'appel d'offres, compris fixations sous arcatures, platine et scellements.

Montants "baïonnettes" en tête des poteaux formant acrotères et recevant la fixation des lisses de bardage en façades.

Lisses de couronnement, recevant et supportant les coiffes, le bardage, contre bardage et autres ouvrages attenants suivant emplacements, compris fixations, supports et liens de tenue.

Profilés d'encadrement de châssis et portes.

Profilés cornières, fixées en rives sur traverses des arcatures des pignons et poteaux d'angles, formant réception des bardages.

Protection des aciers : Par peinture antirouille Classe C2 selon l'EN ISO 12944-2

Durabilité faible selon l'EN ISO 12944-1

Protection au feu : R30 par Flocage ou massivité

Finition des aciers : sans objet

#### 4.1.2 Bardage double peau avec isolant

##### Qualités techniques requises

Le bardage double peau devra résister à l'effet combiné de son propre poids et des charges climatiques extrêmes de vent (pression, dépression, actions locales, etc.) suivant les règles de calculs Eurocodes et NV 65 (*les deux référentiels relatifs au vent (Neige et Vent 65 et Eurocode 1991-1-4) cohabitent, il est donc essentiel de pouvoir établir un lien entre ces deux référentiels afin de procéder à une transition, suivant e-cahiers du CSTB 3763*).

A cet effet, la disposition des supports, leurs sections, leurs espacements et la densité des fixations, seront vérifiés en conformité avec les règles et les prescriptions des Fabricants des matériaux de bardage et de fixations mis en œuvre.

Par ailleurs, l'entreprise du présent lot devra prévoir :

- Un bardage double peau de parfaite tenue et étanche à l'eau sous des conditions climatiques extrêmes (concomitance vent-pluie), compris joints de nature et de forme appropriées au bardage à tous les endroits nécessaires,
- Au montage, de bien éliminer les corps étrangers tels que limaille de fer provenant des perçages, meulages et découpes, qui pourraient adhérer à la surface du revêtement et entraîner des coulures de rouille et la détérioration du revêtement,
- Des découpes soignées au pourtour des pénétrations et traversées diverses,
- Des fixations diverses en inox 316L.

### Peau intérieure pleine

Fourniture et pose de plateaux intérieurs horizontaux en acier profilé galvanisés, faisant l'objet d'une "fiche d'identification" établie par le Fabricant selon le Cahier des charges du produit, avec les caractéristiques suivantes :

Modèle :	Type "HACIERBA" de la Sté ARVAL ou équivalent
Epaisseur :	75/100 <sup>ème</sup> mm (à confirmer suivant charges climatiques (vent), portées entre ossature secondaire, nombre d'appuis, etc.),
Finition :	Acier revêtu. Référence normative NF EN 10346, et NF P 34-310
Dimensions :	Suivant plan de façades du DCE ou plan de calepinage de la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.
Étanchéité :	Par joint mousse imprégné et pré-comprimé type "COMPRIBANDE" ou similaire.

Mise en œuvre suivant les "règles professionnelles" et le Cahier des charges du Fabricant.

### Isolation thermique

Fourniture et pose en fond de plateau de panneaux de laine de verre semi rigide revêtu d'un voile de verre et **dotés d'une incision latérale** pour la mise en œuvre sur des plateaux type Cladipan 32 de chez ISOVER ( $\lambda= 0,032 \text{ W/(m.K)}$ ) ou équivalent.

Fourniture et pose d'un complément d'isolation par panneaux de laine de verre semi rigide revêtu d'un voile de verre type ISOBARDAGE de chez ISOVER ( $\lambda= 0,032 \text{ W/(m.K)}$ ) ou équivalent.

Mise en œuvre en continu et fixée contre la peau intérieure par une ossature complémentaire **en 2 couches croisées** suivant recommandations du CSTB et prescriptions du Fabricant.

Entre le nu de l'isolant et le dos de la peau de bardage, est ménagée une lame d'air ventilée par des ouvertures basses et hautes.

#### Qualités requises :

- Épaisseur des isolants selon résistance thermique indiquée au cahier des performances de l'enveloppe.
- Le matériau employé devra avoir une certification ACERMI, garantissant que les fibres sont en conformité avec la Directive 97/69/CE, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas classées cancérogènes.
- Classement feu minimum A2-s3, D0 (M1).

### Membrane d'étanchéité à l'air

Mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité à l'air agréée pour ce type d'emploi.

Mise en œuvre suivant recommandations du Fabricant compris raccordement sur châssis.

### Peau extérieure

Fourniture et pose d'une peau métallique, faisant l'objet d'un "fiche d'identification" établie par le Fabricant selon le Cahier des charges du produit, avec les caractéristiques suivantes :

Modèle :	"ST 300" de la Sté ARCELORMITTAL ou équivalent
Nature :	Acier galvanisé prélaqué.
Epaisseur :	1.00 mm (à vérifier suivant charges climatiques (vent), portées entre ossature secondaire, nombre d'appuis, etc.),
Finition :	Suivant Norme NF P 34-301 et Norme européenne ECCA, catégorie de corrosion RC3 (laque PVDF 25 $\mu\text{m}$ ).
Couleur :	RAL prédéfini avec l'architecte dans la gamme du Fabricant.

Dimensions :	Suivant plan de façades du DCE.
Protection :	Une protection complémentaire des surfaces laquées par film pelable sera prévue par l'entreprise du présent lot, qui devra se conformer aux recommandations du Fabricant concernant les précautions particulières telles que le stockage à l'abri du soleil et la date limite de retrait de la protection.

Mise en œuvre suivant les "règles professionnelles" et le Cahier des charges du Fabricant.

**Nota :**

Il est exigé de la part de l'entreprise du présent lot une garantie biennale (minimum) du revêtement portant particulièrement sur le non-perçement et la parfaite tenue de celui-ci. L'entreprise devra obtenir l'accord sans réserve de la part de son fournisseur sur le choix du revêtement prévu ci-dessus.

**Accessoires de finition**

L'entreprise du présent lot devra prévoir tous les accessoires de finition du bardage de même nature et finition que la peau extérieure et comprenant en particulier :

- Contre bardage en tôle acier galvanisé prélaqué, formant habillage intérieur des acrotères et protection des têtes de relevé d'étanchéité.
- Pièces d'angles (rentrants ou sortants) formés par profil rapporté.
- Bavettes de bas de bardages ajourés pour ventilation.
- Pièces d'encadrement et de raccordement étanches sur toutes les ouvertures compris découpes soignées pour bloc-porte, châssis, grilles de ventilation, etc. (réalisé par la peau extérieure sans cadre supplémentaire).
- Tous éléments de finition et pièces de calfeutrements et joints d'étanchéité nécessaires à la parfaite finition des ouvrages compris toutes sujétions de finition.
- Dispositifs de liaisons assurant la continuité des joints de dilatation et l'étanchéité.

**Couvertine**

La protection de la tête d'acrotère (éléments de couvertines) est composée d'éléments façonnés en bande d'acier prélaquée, de largeurs suivant acrotères, les coiffes formeront recouvrement complet (acrotère + isolation + bardage).

La prestation comprendra également tous reliefs d'extrémités, retours et façonnages divers nécessaires à la parfaite finition des ouvrages.

Fixation sur acrotères et joints de dilatation par pattes et coulisseaux

### **4.1.3 Châssis vitrés**

Châssis vitrés réalisés à partir de profilés en aluminium à rupture de pont thermique, finition par thermolaquage, comprenant :

**Cadre dormant**

Cadre dormant comprenant pièce d'appui monobloc, montants, traverses et raidisseur d'angle, rejet d'eau, assemblage invisible, fixation en applique avec tapée isolation par vissage inox sur fond de joint, compris tous joints supplémentaires.

**Châssis fixe**

Cadre pour châssis fixe pare-flamme 30 min (E30) comprenant montants, traverses en aluminium assemblées, rainures à joints d'étanchéités, rejet d'eau, feuillures à vitres drainées et parecloses à clipper sur les ouvrages en réception des vitrages.



### **Accessoires**

- Réservations et pose des entrées d'air sont à prévoir par le présent lot, la fourniture des grilles d'entrées d'air sont à la charge du lot CHAUFFAGE VENTILATION DESENFUMAGE

### **Vitrages**

Remplissage en double vitrage, épaisseur des volumes en fonction des surfaces mises en œuvre.

Pose en feuillure dont partie basse drainée sur profilés extrudés en élastomère et maintenu par parecloses à clipper.

### **Caractéristiques thermiques**

Caractéristiques thermiques, facteur solaire et transmission lumineuse selon localisation et indications dans Cahier des performances de l'enveloppe

### **Caractéristiques acoustiques**

Pas de contrainte suivant notice acoustique

**Teinte RAL 1035**

**Label Qualicoat marine**

## **4.1.4 Doublage plaque de plâtre + peinture**

Doublage sur ossature de type "Placostil" de Placo, ou équivalent, , pare-flamme 30 min (E30), bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B.

Complexe composé de :

- 1 ossature en acier galvanisé, de type "Placostil" de Placo ou équivalent de section adaptée à la hauteur.
- 1 matelas de laine de verre semi rigide de 50 mm d'épaisseur.
- 2 plaques de plâtre à faces cartonnées à bords amincis de 13 mm d'épaisseur.

Pare-vapeur à prévoir pour doublage de parois dont la résistance thermique utile est inférieure à 0,086 m².k/W.

Complexe bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B.

Mise en œuvre suivant Norme-DTU NF P 72-203-1/2 (DTU 25.41) et recommandations du Fabricant.

- Les chants apparents recevront une protection équivalente à 1 cm de plâtre dur, avec traitement de finition des angles par bandes armées aluminium.
- Incorporation de profilés joints de dilatation assurant la continuité des performances du gros œuvre.
- Un calfeutrement isolant en partie basse par laine minérale ou mousse polyuréthane.
- L'isolant viendra en butée contre le cadre dormant de la menuiserie, pour assurer la continuité de l'isolation.
- Réalisation en finition pour l'étanchéité à l'air, d'un joint mastic contre le plafond, en sous face de dalle, contre le dormant des menuiseries, en pied etc.
- Réalisation d'une peinture finition mat ou satinée, sur supports plâtre compris tous travaux préparatoires, 1 couche d'impression et 2 couches de peinture à base de résines acryliques en phase aqueuse.

## 4.2 AGORA (PHASE 2)

**Localisation :** Suivant carnet de phasage :  
**Agora (phase 2B)**

Sans objet :

**ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

### 4.2.1 Déconstruction de la fermeture provisoire

La prestation comprend l'ensemble des travaux de dépose et de démolition des éléments constitutifs de la fermeture provisoire (liste non exhaustive) :

- Dépose du doublage en plaque de plâtre
- Dépose des châssis vitrés
- Dépose du bardage double peau
- Dépose de l'ossature de façade

La déconstruction sera une "démolition sélective", qui correspond à une déconstruction des différents éléments et matériaux constitutifs du bâtiment concerné par ces travaux.

Les travaux de déconstruction seront réalisés dans le cadre des réglementations en vigueur sur les déchets.

Les travaux donneront la priorité :

- Au tri des déchets par classe et catégorie de matériaux
- À l'organisation du transport des déchets et sa limitation en distance et en volume
- À la valorisation des déchets, par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique
- À la maîtrise des nuisances et des pollutions issues de ces flux de circulation (bruit, poussière, trafic)

Les travaux de déconstruction seront réalisés dans le cadre des réglementations en vigueur sur les déchets et notamment suivant les diagnostics déchets joints au présent DCE et le **Schéma d'Organisation et de Gestion et d'Élimination des Déchets (SOGED)** de l'entreprise.

Évacuation des déchets :

L'entreprise devra organiser l'évacuation des déchets triés depuis le site.

## 4.3 TOUR MEDICALE

**Localisation :** Suivant carnet de phasage :  
**Tour médicale (phase 1A à 2A)**

Sans objet :

**Agora**

**ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

Fermeture provisoire étanche des baies après démolition de l'excroissance de la Tour Médicale comprenant :

#### 4.3.1 Création de baies et renforcement dans voile béton banché porteur

Ensemble des travaux pour percement et renforcement du voile en béton banché comprenant :

##### Mise en œuvre des dispositions provisoires d'étalement

Pose et Mise en œuvre des dispositifs de stabilité provisoire et étalement du voile en béton banché. Phasage suivant nécessité pour décharger le mur du poids propre des planchers sus-jacents au droit de l'ouverture à créer.

##### Travaux de démolition :

- Découpage soigné des éléments de second œuvre pour accéder à l'ouvrage (cloisons de doublage en brique de terre cuite , faux-plafond STAF, faux plafond en plaques de plâtre....),
- Découpe du voile en béton banché à la scie diamantée (ou procédé équivalent...) pour création d'un empochement pour la réalisation de l'appui des renforts à créer.
- Evacuation des déblais en décharge
- Travaux de préparation des zones sciées
- Repiquage et indentations sur les chants des zones de béton scié pour adhérence du nouveau béton sur l'ancien.

##### Création d'un jambage Béton Armé

Création d'un jambage

Cet ensemble comporte :

- Forage et scellement de barres HA au mortier de scellement type HILTI HY150 ou similaire pour liaison de l'armature du jambage en embase, en tête et à espacement régulier sur la hauteur de celui-ci.
- Coffrage et mise en œuvre du bétonnage du jambage compris dispositions d'évents éventuels en tête.

##### Mise en œuvre du renfort

Renfort Poutre BA

- Mise en œuvre d'une poutre de renfort BA compris sujétions de coffrage, de mise en œuvre de l'armature et du coulage du béton à la pompe.
- Mise en œuvre suivant étude et plans béton après mise hors service des divers réseaux

#### 4.3.2 Façades courantes en parpaings

Parois réalisées en parpaings creux de 0.20 cm d'épaisseur, rejointoyés horizontalement et verticalement, incorporant les ossatures en béton armé (linteaux, poteaux, raidisseurs verticaux et horizontaux, chaînage, etc...). Travaux comprenant :

- Murs en parpaings creux pour locaux à risques moyens assurant un degré coupe-feu de 1 heure.
- Réservations pour passage de tuyauteries, grilles, et tous ouvrages à la demande des autres corps d'état, compris rebouchages et raccords soignés.
- Calfeutrement au mortier au droit des huisseries.
- Bande de redressement au mortier en périphérie des baies pour application des menuiseries en pose intérieure ou extérieure.
- Finition avec joints passés au fer pour les murs restant bruts.
- Pour les murs non porteurs, mise en œuvre de cornières métalliques en tête pour le maintien en cas de séisme.

Tous les parpaings employés seront conformes aux Normes et auront au moins 28 jours de séchage. Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.

### 4.3.3 Enduit ciment extérieur

A prévoir pour murs en maçonnerie de parpaings en façades.

- Enduit au mortier bâtard exécuté en trois couches suivant D.T.U., à prévoir sur tous les murs en parpaings.
- Ragréage pour toutes les parties en béton.
- Mise en œuvre des enduits suivant DTU et règles de l'Art.

L'ensemble des parois seront livrées prêtes à peindre.

### 4.3.4 Peinture de ravalement

A prévoir sur enduit ciment extérieur des façades courantes en parpaings.

- Travaux préparatoires et d'apprêts,
- Impression suivant état et nature des supports et suivant préconisations du Fabricant.
- Couche de revêtement semi-épais type Pancrytex D3 de SEIGNEURIE ou équivalent.

Aspect mat. Résine pliolite en phase aqueuse.

Application à raison de 500gr/m².

Performances minimales :

Teneur en COV : ≤ 14 g/l

### 4.3.5 Doublage + Peinture

Complexe collé, de type "Placomur" de Placo, ou équivalent, et composé en particulier de :

- 1 panneau de polystyrène expansé.
- 1 parement constitué de 1 plaque de plâtre à faces cartonnées de 13 mm d'épaisseur à bords amincis.
- Résistance Thermique suivant cahier des performances de l'enveloppe.

Complexe bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B.

Mise en œuvre suivant Norme-DTU NF P 72-204-1/2 (DTU 25.42) et recommandations du Fabricant :

- Pose par collage à l'aide d'un mortier adhésif ou d'une colle bénéficiant d'un avis technique favorable pour ce type d'emploi.
- Les chants apparents recevront une protection équivalente à 1 cm de plâtre dur, avec traitement de finition des angles par bandes armées aluminium.
- Réalisation des réservations nécessaires aux autres corps d'état.
- Un calfeutrement isolant en partie basse par laine minérale ou mousse polyuréthane.
- L'isolant viendra en butée contre le cadre dormant de la menuiserie, pour assurer la continuité de l'isolation.
- Réalisation en finition pour l'étanchéité à l'air, d'un joint mastic contre le plafond, en sous face de dalle, contre le dormant des menuiseries, en pied etc.
- Réalisation d'une peinture finition mat ou satinée, sur supports plâtre compris tous travaux préparatoires, 1 couche d'impression et 2 couches de peinture à base de résines acryliques en phase aqueuse.

### 4.3.6 Porte issue de secours

Fourniture et pose de bloc-porte d'entrée

Finition par thermolaquage, teinte au choix du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.

Label Qualicoat marine

Ensemble, comprenant :

### **Huisserie**

Bâti huisserie en profilés aluminium à rupture de pont thermique thermolaqué.  
Seuil suisse étanche à l'air sera disposé pour l'ensemble des portes se trouvant sur l'extérieur  
Calfeutrement en périphérie de bâti à la charge du présent lot.

### **Vantail**

Cadre ouvrant comprenant montants, traverses en aluminium assemblées, rainures à joints d'étanchéités, rejet d'eau, feuillures à vitres drainées et parecloses à clipper sur les ouvrages en réception des vitrages.  
Remplissage en double vitrage, épaisseur des volumes en fonction des surfaces mises en œuvre.  
Pose en feuillure dont partie basse drainée sur profilés extrudés en élastomère et maintenu par parecloses à clipper.  
Paumelles, quantités et force suivant poids des ouvrants équipés de leurs vitrages.

### **Caractéristiques thermiques**

Caractéristiques thermiques, facteur solaire et transmission lumineuse selon localisation et indications dans Cahier des performances de l'enveloppe

### **Caractéristiques acoustiques**

$Rw+Ctr \geq$  suivant notice acoustique

### **Contrôle d'accès**

L'ensemble composera un Dispositif Actionné de Sécurité (DAS) conforme aux Normes NFS 61-937, dû par le présent lot.  
Le raccordement du système pour les asservissements à la détection incendie, sera réalisé par le présent lot en coordination avec le lot SYSTEME DE SECURITE INCENDIE.

Le dispositif d'ouverture devra avoir fait l'objet d'un essai de contrôle du mécanisme de commande pour l'emploi prévu par un Laboratoire agréé.

Il sera équipé notamment (liste non exhaustive, chaque fabricant proposant sa propre quincaillerie) de :

- Contacts de position de sécurité : positions d'attente et de sécurité
- Ventouses en applique en linteau compris raccordements. Agréée NF S61-937.

### **A charge :**

Du présent lot : Le raccordement électrique sur attente laissée à proximité par le lot ELECTRICITE COURANTS FAIBLES.

Du lot ELECTRICITE COURANTS FAIBLES : L'amenée électrique à proximité du bloc-porte.

Du lot SYSTEME DE SECURITE INCENDIE : Boîtier "vert" de décondamnation par "Bris de glace" à rupture de courant.

### **Ferme portes type**

Ferme-porte automatique permanent hydraulique et réglable (force en rapport avec le poids du vantail), type "TS 93" de DORMA ou équivalent avec frein à l'ouverture, temporisation et bras anti-vandalisme pour portes à 1 vantail.

### **Contact de position**

Contact de position de sécurité incendie : fourniture, pose et raccordement au présent lot. Contact laissé à la disposition du lot SYSTEME DE SECURITE INCENDIE le cas échéant.

## **5 PROTECTION CONTRE LE RADON**

### **5.1 MESURES**

**Localisation :** Sous l'emprise des futurs bâtiments :

**ZMA**  
**Logistique**  
**Agora**  
**Bâtiments de soins**  
**Internat**

#### **Mesures avant travaux ou état des lieux initial**

L'entreprise réalisera une série de mesure de la concentration de radon dans l'air avant la réalisation des travaux sur le futur emplacement des différents bâtiments

#### **Mesures après travaux ou état des lieux final**

L'entreprise réalisera une série de mesure de la concentration de radon dans l'air après la réalisation des travaux pour tous les bâtiments.  
Une obligation de résultat est attendue.

### **5.2 PROTECTION**

**Localisation :** Sous l'emprise des bâtiments :

**ZMA**  
**Logistique**  
**Agora**  
**Bâtiments de soins**  
**Internat**

Fourniture et pose d'un système de drainage et d'étanchéité sous les dalles portées et dallages des planchers bas, de type Drintube Radon de chez AFITEXINOV ou équivalent comprenant du haut vers le bas :

- D'un géotextile non tissé anti-poinçonnant de type AFITEX ST300 ou équivalent,
- D'une membrane en éthylène vinyl alcohol de type AFIFLEX EVOH ou équivalent qui permet de réaliser l'imperméabilisation du bâtiment vis-à-vis du radon. Les lés de membrane sont soudés entre eux et traités sur le pourtour de la construction :
  - Cas des dallages : Soit en remontée sur la partie supérieure des fondations et tenant lieu d'arase hydrofuge, soit en retombée sur le flan intérieur des fondations, fermeture au mastic adhésif avec bride de fixation.
  - Cas des dalles portées : Positionnée sous la dalle.
- Toute sujétions assurant une parfaite continuité de la barrière au niveau des joints de dilatation.
- D'un géocomposite drainant de type Drintube radon ou équivalent, constitué d'une nappe géotextile drainante et d'un réseau de mini-drain perforés de 20 mm.
- De collecteurs placés en périphérie de la zone traitée et reliés aux cheminées d'évacuation.

Les différents composants sont associés entre eux en usine par aiguilletage.

Dimensionnement et mise en œuvre suivant préconisations du fabricant, sur couches de forme des dallages et dalles portées, compris toutes sujétions de réalisation notamment pour l'ensemble des points singuliers.

Mise en œuvre suivant recommandations du fabricant, guide RADON de l'association QUALITEL, guide RADON et SOL pollués du CSTB.

A charge :

- Du lot plomberie sanitaire : Les cheminées intérieures d'extraction avec sortie en toiture
- Du lot Gros Œuvre : toutes les prestations de traversées de planchers

**Le système mis en œuvre devra assurer une concentration du radon dans l'air < 100 Bq/m3 seuil fixé par le CHU. Une obligation de résultat est attendue.**

**L'entreprise se reportera à « l'étude radiologique radon mesure d'exhalation de sol du 20 avril 2020 » d'ACS, notamment pour la partie recommandations et mise en œuvre des protections**

## 6 FONDATIONS SUPERFICIELLES

**Localisation** : Suivant le plan de principe de Fondations des bâtiments :

**ZMA**

**Logistique**

**Agora entre les files A-1 et A-13**

**Bâtiments de soins :**

- Bâtiment A1
- Géroto-psy
- Pédo-psy

**Internat**

Sans objet :

**Agora entre les files A-13bis et A-26**

**Bâtiments de soins :**

- Bâtiment A2
- Bâtiment A3

### 6.1 GROS BETON

**Localisation** : Suivant plans de principe de fondations série 5000, du-dessous des semelles jusqu'au bon sol.

Gros béton de type 2.

Coffrage à parements élémentaires.

### 6.2 PUIS EN GROS BETON

**Localisation** : Suivant plans de principe de fondations série 5000, du-dessous des semelles jusqu'au bon sol.

Gros béton de type 2.

Coffrage à parements élémentaires.

Blindage des fouilles suivant nécessité.

### 6.3 SEMELLES FILANTES

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Semelles filantes en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la semelle.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

## **6.4 SEMELLES ISOLEES**

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Semelles isolées en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m en périphérie.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

## **6.5 FUTS**

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Fûts en béton armé de type 3 coulé sur massifs de fondation sous poteaux de charpente.

Coffrage à parements soignés.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

Pose au coulage des platines et crosses de préscllement fournies par le lot CHARPENTE. Coordination à prévoir avec ce lot.

## **6.1 BECHES**

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Bêches en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la bêche.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

## **6.2 RECEPAGE DES PIEUX**

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Recépage exécuté conformément au DTU et permettant d'atteindre la cote nécessaire aux ouvrages de fondations.

Comme précisé dans le DTU, si le béton sain n'était pas atteint dans les hauteurs théoriques de recépage, les ouvrages de rattrapage nécessaire du niveau réglementaire sont dus par le présent lot.

La puissance et le type de l'outil devront être approuvés par le contrôleur technique et le Maître d'Ouvrage.

## **6.3 TETE DE PIEUX**



**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

En béton armé de type 3.

Coffrage à parements élémentaires à prévoir pour les parties non enterrées.

Massif en béton armé formant tête de pieux et comportant des attentes pour liaison des longrines, coffrage à parement élémentaires.

Massifs et remplissages pour départs et assises des escaliers.

**NOTA :** Les dimensions des têtes de pieux et longrines seront adaptées au mieux en conséquence des choix de l'entreprise impact par impact : suivant diamètres et longueur des pieux qui entraîne la création de groupes de pieux ou non.

## 6.4 LONGRINES

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Longrines en béton armé de type 3.

Coffrage à parements courants.

Réservations pour passage de canalisations.

**Nota :** Les trous de banches des coffrages seront soigneusement rebouchés après décoffrage.

## 7 CANALISATIONS

**Localisation :** Suivant le plan des réseaux sous dallages et dalles portées des bâtiments série 7500 et 9100.  
:

**Bâtiment ZMA  
Logistique  
Agora  
Bâtiments de soins  
Internat**

**Principe :**

- E.U. - E.V. d'une part.
- E.P. d'autre part.

**Limite de prestation :**

- L'Entreprise doit l'ensemble des canalisations suivant plan de principe série n° 7500 Réseaux sous bâtiment.
- Depuis le sol fini des dallages jusqu'aux regards extérieurs (dus par le présent lot) à 1 mètre des façades, compris raccordement entre regards pour le réseau E.P. Le présent lot devant tous les regards en pieds de chutes E.P.
- Le présent lot devra toutes les attentes en pieds de chutes.
- Les canalisations enterrées sous planchers et dalles portées sont à la charge du présent lot.
- Les pentes nécessaires seront obtenues par réglage des suspentes de support.
- L'entreprise devra réaliser, à ses frais, des essais d'étanchéité et de bon écoulement de ses réseaux et

canalisations. Cette prestation sera conforme aux Fiches attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC à fournir, au plus tard le jour de la réception, au Maître d'œuvre. En cas de dysfonctionnement, elle devra toutes réparations et/ou remplacement des éléments défectueux, et ce jusqu'à obtenir des essais concluants.

**A charge :**

Du LOT PLOMBERIE SANITAIRE : Canalisations en élévation.

## **7.1 TERRASSEMENT**

**Localisation :** Suivant plan des réseaux sous dalle série n° 7500 et 9100.

Fouilles en tranchées et trous, en terrain de toute nature, y compris rochers, enrobage en sable sec et remblaiement par couches de 0,20 m en terre purgée de gros éléments.  
Evacuations des déblais excédentaires.

## **7.2 RESEAUX**

**Localisation :** Suivant plan des réseaux sous dalle série 7500 et 9100..

Les canalisations sont en P.V.C., série assainissement, avec joints étanches, compris coudes et pièces de raccord de même nature que les tuyaux. A prévoir pour l'ensemble des canalisations.  
Toutes les attentes au sol seront prévues avec 2 coudes au 1/8e (les coudes au 1/4 et les tés ne seront pas admis même pour les dérivations).

## **7.3 REGARDS INTERIEURS**

**Localisation :** Suivant plan des réseaux sous dalle série 7500 et 9100 .

Les regards visitables sont en béton coffré, avec enduit ciment étanche et gorges arrondies dans les angles.  
Fonds de regards avec cunettes ayant la forme d'un demi-tuyau, le diamètre étant celui du plus gros tuyau sortant du regard.  
Regards borgnes en béton préfabriqué, dito les autres regards sauf tampons.

**Tampons :**

- Dans les locaux avec sol ciment, les tampons seront en béton lissé avec cadre en laiton et joints souples d'étanchéité.
- Dans les locaux avec revêtement de sol, les tampons seront similaires à ceux ci-dessus, mais les tampons seront coulés par le lot Revêtements de sols (fourniture par le présent lot des fonds métalliques pour coulage de ces tampons).

L'étanchéité des tampons de regards sera absolue aux odeurs.

**Nota :**

Dans le cas de réseaux profonds (+ de 60 cm), mise en œuvre de regard 80 x 80 cm minimum pour l'accessibilité aux réseaux.

**A charge :**

Du LOT REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES : Ragréage et finition par sol souple.

Du LOT REVETEMENTS DE SOLS SCELLES : Remplissage et finition par sol scellé.

## 7.4 REGARDS EXTERIEURS DE BRANCHEMENT

**Localisation :** Suivant plan des réseaux enterrés EU/EP projetés série 7500 et 9100 ainsi que pour le drainage périphérique à tous les changements de direction.

Les regards visitables sont en béton coffré, avec enduit ciment étanche et gorges arrondies dans les angles. Fonds de regards avec cunettes ayant la forme d'un demi-tuyau, le diamètre étant celui du plus gros tuyau sortant du regard.

- Les tampons seront en béton avec double cadre acier galvanisé à chaud à 80 microns.
- L'étanchéité des tampons de regards des EU sera absolue aux odeurs.

**Nota important :** Les regards de branchement EU seront équipés de paniers dégrilleurs (Prévoir 19 unités). Localisation suivant plan VRD 9110 et 9120 (BR98, BR99, BR100, BR222, BR101, BR102, BR103, BR105, BR84, BR88, BR112, BR86, BR123, BR124, BR122, BR125, BR224, BR131 et BR 130).

## 7.5 DRAINAGE PERIPHERIQUE

**Localisation :** Suivant plan des réseaux sous dalle série n° 7500 en périphérie des bâtiments créés.

Travaux comprenant :

- Terrassements complémentaires suivant nécessité, compris évacuation des excédents.
- Fourniture et pose des drains rigides en PVC compris boîte de branchement.
- Chaussette en géotextile entourant le drain.
- Raccordement sur le réseau EP. L'évacuation sera gravitaire.

## 7.6 FOURREAUX

**Localisation :** Suivant plan principe de cheminements CFO/CFA/SSI série n° 8200.

Pose de l'ensemble des fourreaux sous dallages et dalles portées compris fouilles et remblaiement et toutes sujétions.

Planches d'obturation pour empêcher l'introduction de terre dans les fourreaux.

**A charge :**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <u>Du LOT ELECTRICITE CFO :</u> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture des fourreaux sous dallages et dalles portées CFO.</li> <li>- Fourniture et pose des fourreaux de traversée en pied des façades en sortie de 1 mètre vers l'extérieur puis de 1 mètre vers l'intérieur des positions à traiter.</li> </ul> |
| <u>Du LOT ELECTRICITE CFA :</u> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture des fourreaux sous dallages et dalles portées CFA.</li> <li>- Fourniture et pose des fourreaux de traversée en pied des façades en sortie de 1 mètre vers l'extérieur puis de 1 mètre vers l'intérieur des positions à traiter.</li> </ul> |

## 7.7 SIPHONS DE SOL

**Localisation :** Suivant plan des réseaux sous dalle série 7500 et 9100 et plans de repérage des finitions, dans les locaux restant bruts ou recevant une finition peinture de sol.

**Logistique :** Local sous station au N1

**Bâtiments de soins** : Au droit des gaine de ventilation sous escalier d'accès en toiture  
**Internat** : Enclos déchets

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

Fourniture et pose d'avaloir de sol DN100 mm avec grille 15 kN en fonte.  
Produit de la gamme "FRANCEAUX" ou équivalent.

## 7.8 CANIVEAUX

**Localisation :** Suivant plans architecte et notamment :

**Bâtiment ZMA :** Au-droit des portes extérieures donnant sur les patios

**Internat :** Au-droit des portes et portes fenêtres extérieures au RdC

**Bâtiments de soins :**

- **Pédo-psy :** Au-droit des portes extérieures
- **Géronto-psy :** Au-droit des portes extérieures et pieds de façade
- **Bâtiment A1 :** Au-droit des portes extérieures et pieds de façade
- **Bâtiment A2 :** Au-droit des portes extérieures et pieds de façade
- **Bâtiment A3 :** Au-droit des portes extérieures et pieds de façade

Sans objet :

**Logistique**

**Agora**

Fourniture et pose d'un ensemble maçonné composé de :

- Parois et fond en béton armé, coffrage soigné, façon de feuillures pour grilles, cadres cornières galvanisés.
- Etanchéité de l'ensemble des parois et fonds par cuvelage suivant DTU.
- Bonde siphonée et raccordement sur réseau.
- Couverture par grilles plates, démontables avec outil spécifique dans les patios et jardins sécurisés.

**A charge :**

Du LOT TERRASSEMENT - VRD : Les caniveaux extérieurs identifiés sur le plan des réseaux enterrés EU/EP projetés n°9110.

## 8 PLANCHERS

### 8.1 DALLAGE

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure, plancher bas des bâtiments :

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Agora**

**Bâtiments de soins :**

- Pédopsychiatrie

Sans objet :

**Internat**

**Bâtiments de soins :**

- Gériatopsychiatrie
- Bâtiment BA1
- Bâtiment BA2
- Bâtiment BA3

Réalisation des dallages suivant Norme NF P 11-213 (DTU 13-3) Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types pour les dallages réalisés pour tous types d'ouvrages (hors maisons individuelles).

Travaux de préparation du support comprenant :

- Purges de la plate-forme de chantier par substitution des matériaux sur au moins 10 cm d'épaisseur,
- Remplissage des fouilles le long des fondations et canalisations en pierre cassée 0/40,

- Mise à niveau des plates-formes, avec au besoin purges localisées suivant état de la plate-forme,
- Compactage,
- Couche anti-contaminante en non tissé ou lit de sable de 0,05 m d'épaisseur,
- Hérisson de pierre cassée, cylindré sur l'ensemble de la construction, de 0,20 m d'épaisseur,
- Couche de glissement constituée d'un lit de sable de 20 mm d'épaisseur minimum ou d'un film en polyéthylène macro-perforé.
- Compactage,
- Contrôle de compactage par essais de plaque normalisés : voir prescriptions générales du présent CCTP,
- Contrôle altimétrique du support suivant DTU 13.3 et présent CCTP,
- **Pour mémoire : Mise en œuvre de la protection anti-radon (décrite ci-dessus)**
- Isolation thermique par polystyrène : localisation et caractéristique thermique suivant le Carnet de performance de l'enveloppe. Compressibilité suivant DTU 13.3 et descente de charges : déformation maximum 2 % ( $\delta_s \leq 2 \%$ ), module de compression minimum 2,1 MPa ( $E_s > 2,1 \text{ MPa}$ ). Type "Polyfoam C 500 A" de KNAUF ou équivalent.

Travaux de réalisation du dallage comprenant :

- Ferrailage du corps du dallage afin d'entrer dans le cas des dallages armés du DTU 13.3, en respectant un pourcentage minimal de 0.4% dans chaque direction ; ceci compte tenu :
  - Du calcul Béton armé
  - Du liaisonnement du dallage aux fondations
- Ferrailage des panneaux de dallage situés au-droit de toute canalisation dont l'enfouissement ne respecte pas la règle du DTU 13.3 (diamètre+5cm). Voir plan de canalisations n°550.
- Calage des armatures,
- Dallage solidarisé en rive aux murs pour reprise des poussées
- Dallage en béton relevant de la partie P1-1-1 du DTU 13.3, de 0,15 m d'épaisseur minimale, dosage du béton, suivant DTU 13.3.(+ le béton comportera un hydrofuge de masse, soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre),
- Arrêts de coulage à localiser impérativement au droit d'un joint,
- Seuil et bêtes suivant nécessité,
- Façon de pentes vers les évacuations,
- Décaissés suivant plans et coupes. Dans le cas où les décaissés ne correspondraient pas exactement aux locaux le nécessitant (locaux recevant des revêtements de sols scellés, des planchers chauffants ou des planchers techniques par exemple), l'Entrepreneur du présent lot devra le cas échéant la démolition du dallage ou les chapes de rattrapage de niveaux dans les zones concernées (justification des surcharges à fournir dans ce dernier cas),
- Surfaçage soigné et en particulier dans les locaux restant bruts de finition (Voir lot REVETEMENTS DE SOL),
- Concernant la siccité des planchers et les temps de séchage en surface pour de la pose des revêtements des sols minces, les planchers sont prévus avec un surfaçage manuel et non mécanique.
- Le dallage sera livré dans un état de surface compatible avec les revêtements de sols prévus aux lots spécialisés. Dans les locaux sans revêtement de sol, le dallage sera livré surfacé soigné,
- Cure du béton du dallage à l'eau ou avec un produit compatible avec le revêtement prévu. Cette cure fera partie des points d'arrêt de l'entreprise dans son plan de contrôle,
- Joint de dilatation traité par joint traversant franc,
- Joints de retrait disposés conformément au DTU 13.3 ; le dallage sera considéré coulé sous abri s'il est à l'abri de la pluie mais aussi du vent en phase finale **et** au moment du coulage,
- **Nota important : Une attention particulière sera au porté pour la réalisation du dallage de l'Agora comportant une finition quartzé suivant article « 8.8 Finition quartzé » en terme de planification , de réalisation et de protection des ouvrages notamment.**
- Remplissage des joints avec un produit bénéficiant d'un avis technique pour ce type d'emploi.
- Feuillures de plancher au droit des joints de dilatation pour permettre la pose des couvre-joints encastrés. Les dimensions exactes de ces feuillures sont à adapter en fonction du profil du couvre-joint retenu avec l'entreprise de revêtement de sol ou de peinture.

Coordination avec les lots CHAUFFAGE - VENTILATION – CONDITIONNEMENT D'AIR ; REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES ; REVETEMENTS DE SOLS SCÉLÉS – FAIENCE pour réservations au droit des planchers chauffants et divers revêtements de sols.

Nota : Le dallage de l'AGORA sera obligatoirement réalisé après la mise hors d'eau / hors d'air du bâtiment.

## 8.2 DALLE PORTEE

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure, plancher bas des bâtiments :

**Agora**

**Bâtiments de soins :** Gériopsychiatrie, Bâtiment BA1, Bâtiment BA2, Bâtiment BA3  
**Internat**

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins :** Pédopsychiatrie

Fourniture et mise en œuvre de dalle portée comprenant en particulier :

- Mise à niveau des plates-formes compris purges de la plate-forme de chantier par substitution des matériaux sur au moins sur 10 cm d'épaisseur. A prévoir si l'état de la plate-forme après travaux de fondations le nécessite.
- Couche de glissement constituée d'un lit de sable de 0.05 m d'épaisseur minimum
- **Pour mémoire : Mise en œuvre de la protection anti-radon (décrite ci-dessus)**
- Remplissage des fouilles le long des fondations en pierre cassée 0/40 (côté intérieur), fermeture en sable sec,
- Isolation thermique périphérique par polystyrène : localisation et caractéristique thermique suivant le Carnet de performance de l'enveloppe,
- Dalles pleines en béton armé de type 3 portées sur le réseau des longrines. Parements supérieurs prêts à recevoir le revêtement de sol. L'ensemble des planchers sera réceptionné par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- Décaissés suivant plans et coupes. Dans le cas où les décaissés ne correspondraient pas exactement aux locaux le nécessitant (locaux recevant des revêtements de sols scellés ou des planchers chauffants par exemple), l'Entrepreneur du présent lot devra le cas échéant la démolition du plancher, ou les chapes de rattrapage de niveaux dans les zones concernées (justification des surcharges à fournir dans ce dernier cas),
- Forme de pentes vers les évacuations.
- **Forme de pente par chape rapportée** adhérente pour les zones étanchées intérieures (Cuisine Office)
- **Chape de rattrapage adhérente pour l'aménagement du hangar**
- Pente > à 2% vers rive de plancher, pour les planchers des zones techniques extérieures
- **Concernant la siccité des planchers et les temps de séchage en surface pour de la pose des revêtements des sols minces, les planchers sont prévus avec un surfacage manuel et non mécanique.**
- Les dalles seront livrées dans un état de surface compatible avec les revêtements de sols prévus aux lots spécialisés. Dans les locaux sans revêtement de sol, la dalle sera livrée surfacée soignée,
- Cure du béton de la dalle à l'eau ou avec un produit compatible avec le revêtement prévu. Cette cure fera partie des points d'arrêt de l'entreprise dans son plan de contrôle, Feuillures de plancher au droit des joints de dilatation pour permettre la pose des couvre-joints encastrés. Les dimensions exactes de ces feuillures sont à adapter en fonction du profil du couvre-joint retenu avec l'entreprise de revêtement de sol ou de peinture.

Coordination avec les lots CHAUFFAGE - VENTILATION – CONDITIONNEMENT D'AIR ; REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES ; REVETEMENTS DE SOLS SCÉLÉS – FAIENCE pour réservations au droit des planchers chauffants et divers revêtements de sols.

Nota : Le béton composant la dalle portée de l'internat devra avoir un impact de Réchauffement climatique inférieur à 158.4 kg éq CO2/m3 pour le total de son cycle de vie sans prise en compte du module D et sans prise en compte du ferrailage. Ce total doit être fourni par le fournisseur de béton via la production d'une FDES configurée « BETIE » avec prise en compte des modules A, B et C selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. »

### 8.3 PLANCHERS INTERMEDIAIRES BETON

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure, planchers des niveaux intermédiaires et des niveaux terrasses des bâtiments :

**Bâtiment ZMA :** - Planchers bas Niveau 1.

**Logistique :** - Planchers bas Niveau 1.

**Internat :** - Planchers bas Niveau 1.

Sans objet :

**Bâtiments de soins**

**Agora**

- Ces planchers sont en dalle pleine ou prédalles précontraintes avec dalle de compression, en béton armé de type 4, prêtes à recevoir la peinture ou le revêtement de sol. L'ensemble des planchers sera réceptionné par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- En cas d'utilisation de prédalles, il sera fourni un plan de calepinage des prédalles soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, le principe doit impérativement faire correspondre les joints de prédalles avec le cloisonnement. Les coffrages béton en rive de dalle et périphérie des trémies sont incorporés à la fabrication en usine. Les réservations seront incorporées en usine avec mise en place d'un fond en bois.
- Les planchers des locaux Techniques intérieurs et des locaux avec étanchéité type SEL seront livrés avec une pente de 1% minimum vers les entrées d'eau.
- Pente réalisée par forme maçonnerie rapportée et adhérente aux planchers.
- Décaissés, relevés suivant plans et coupes. Dans le cas où les décaissés ne correspondraient pas exactement aux locaux recevant un revêtement de sol scellé, l'Entrepreneur du présent lot devra les chapes de rattrapage de niveaux dans les zones concernées.
- Forme de pentes vers les évacuations.
- **Forme de pente par chape rapportée** adhérente pour les zones étanchées intérieures (Cuisine Office)
- **Concernant la siccité des planchers et les temps de séchage en surface pour de la pose des revêtements des sols minces, les planchers sont prévus avec un surfacage manuel et non mécanique.**
- Les planchers seront livrés dans un état de surface compatible avec les revêtements de sols prévus aux lots spécialisés. Dans les locaux sans revêtement de sol, le plancher sera livré surfacé soigné, Cure du béton du plancher à l'eau ou avec un produit compatible avec le revêtement prévu. Cette cure fera partie des points d'arrêt de l'entreprise dans son plan de contrôle,
- Feuillures de plancher au droit des joints de dilatation pour permettre la pose des couvre-joints encastrés. Les dimensions exactes de ces feuillures sont à adapter en fonction du profil du couvre-joint retenu avec l'entreprise de revêtement de sol ou de peinture.

Coordination avec les lots CHAUFFAGE - VENTILATION – CONDITIONNEMENT D'AIR ; REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES ; REVETEMENTS DE SOLS SCELLES – FAIENCE pour réservations au droit des planchers chauffants et divers revêtements de sols.

Nota : Le béton composant le plancher intermédiaire de l'internat devra avoir un impact de Réchauffement climatique inférieur à 158.4 kg éq CO2/m3 pour le total de son cycle de vie sans prise en compte du module D et sans prise en compte du ferrailage. Ce total doit être fourni par le fournisseur de béton via la production d'une FDES configurée « BETIE » avec prise en compte des modules A, B et C selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. »



## 8.4 BALCONS

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure, planchers des niveaux intermédiaires et des niveaux terrasses des bâtiments :

**Internat :** Planchers bas Niveau 1 des coursives.

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Agora**

- Ces planchers sont en dalle béton préfabriqué, en béton armé de type 4. L'ensemble des planchers sera réceptionné par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- Il sera fourni un plan de calepinage des dalles soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, le principe doit impérativement faire correspondre les joints des dalles avec les solives. Les coffrages béton en rive de dalle et périphérie des trémies sont incorporés à la fabrication en usine. Les réservations seront incorporées en usine avec mise en place d'un fond en bois.
- Pentes vers les rives de plancher.
- Façon de rejingot et glacis de part et d'autre des "balcons" sur toute la longueur des rives.
- Ces planchers sont désolidarisés de la structure des logements par bandes EPDM à l'interface solive dalle préfa.
- Finition : balayée
- Mise en oeuvre d'un traitement hydrofuge incolore mat, adapté pour ce type d'emploi de type SIKAGARD ou équivalent

Performance : Classement feu - RE 30

Nota : Le béton composant le plancher des balcon et coursive de l'internat devra avoir un impact de Réchauffement climatique inférieur à 158.4 kg éq CO2/m3 pour le total de son cycle de vie sans prise en compte du module D et sans prise en compte du ferrailage. Ce total doit être fourni par le fournisseur de béton via la production d'une FDES configurée « BETIE » avec prise en compte des modules A, B et C selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. »

## 8.5 PLANCHERS TERRASSE BETON

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure, planchers des niveaux terrasses des bâtiments :

**Bâtiment ZMA :** - Planchers bas Niveau Toiture.

**Logistique :** - Planchers bas Niveau Toiture.

**Bâtiments de soins :** - Planchers bas Niveau Toiture.

Sans objet :

**Internat**

**Agora**

- Ces planchers sont en dalle pleine ou prédalles précontraintes avec dalle de compression, en béton armé de type 4, prêtes à recevoir le complexe d'étanchéité. L'ensemble des planchers sera réceptionné par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- En cas d'utilisation de prédalles, il sera fourni un plan de calepinage des prédalles soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, le principe doit impérativement faire correspondre les joints de prédalles avec le cloisonnement. Les coffrages béton en rive de dalle et périphérie des trémies sont incorporés à la fabrication en usine. Les réservations seront incorporées en usine avec mise en place d'un fond en bois.
- Les planchers des terrasses seront livrés sans pente.
- Décaissés, relevés suivant plans et coupes.

Coordination avec le lot COUVERTURE – ETANCHEITE pour réservations.

**A charge :**

**Du LOT COUVERTURE - ETANCHEITE :**

- - Couverture bac acier de l'Agora et galerie de liaison Agora
  - Couverture bac acier de la galerie de liaison entre ZMA et Logistique.
- Couverture bac acier de l'Internat.

## 8.6 RECHARGE

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments et calepin des finitions de sols n°1501 à 1508 :

**Internat**

**Bâtiments de soins :**

- Géronto-psy
- Bâtiment A1
- Bâtiment A2
- Bâtiment A3

**Sans objet :**

Agora

Bâtiment ZMA

**Logistique**

**Bâtiments de soins :**

- Pédo-psy

Fourniture et réalisation conformément au D.T.U. 26.2, de recharge béton pour rattrapage des niveaux de planchers au-droit des planchers chauffants et divers revêtements de sols, compris toutes sujétions de mise en œuvre.

**A charge :**

**Du LOT REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES :**

- L'ensemble des chapes dans les locaux avec siphon de sol recevant du sol souple.

**Du LOT REVETEMENTS DE SOLS SCSELLES :**

- L'ensemble des chapes dans les locaux avec siphon de sol recevant un carrelage.

## 8.7 CHAPPE DE RATRAPPAGE

**Localisation :** Suivant plans Architecte notamment, pour l'aménagement du Hangar :

Réalisation d'une chape de rattrapage de niveau en béton pour aménagement des locaux dans le hangar existant.

**Nota :** La prestation comprendra tous les travaux préparatoires et travaux reprises nécessaires pour la mise en œuvre de cette chappe sur dalle existante.

## 8.8 FINITION QUARTZEE

**Localisation :** Suivant le Calepin de repérage des finitions des revêtements de sol Architecte et fiche matériaux **repère 106** notamment, dans les bâtiments :

**Logistique :** - Niveau RDC bas, ensemble des locaux hors escalier intérieur.

- Niveau RDC haut, Local vélos.

**Agora :** - Niveau RDC haut (phase 1 et phase 2), ensemble des locaux hors locaux avec douches.

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

Réalisation d'un renforcement de surface de type "QUALIDUR" de ROCLAND ou équivalent comprenant en particulier :

- Après légère prise des bétons ci-dessus décrits, épandage mécanique de la couche d'usure à raison de 8 à 12 kg/m<sup>2</sup>
- Talochage manuel dès que possible au voisinage des murs
- Talochage mécanique de la surface afin d'incorporer le produit
- Talochage et lissage à la truelle mécanique jusqu'à l'obtention d'une surface fermée en plusieurs passes croisées.
- Après le dernier lissage, application par pulvérisation d'un produit de cure " ROC CURE" de ROCLAND formant un film homogène en évitant les flashes dus à une surconsommation.

Teinte au choix du Maître d'Œuvre dans la gamme complète du Fabricant.

Mise en œuvre conforme aux règles professionnelles ITBTP de Mars – Avril 1990.

Sciage des joints de retraits, suivant les règles professionnelles des travaux de dallage.

- Traitement des joints de retraits et d'isollements, après période réglementaire d'attente, par mise en œuvre de fonds de joints ronds "RINOL-ETHAFOAM" de ROCLAND.
- Remplissage des joints par produit élastomère à deux composants "RINOL ES 10" de ROCLAND composé auto lissant à bases de résines époxy/polyuréthane.
- Mise en œuvre conformément aux règles de l'Art et recommandations du fabricant pour l'ensemble des produits, par un applicateur agréé.

L'Entrepreneur devra fournir à l'appui de son offre les éléments suivants :

- Nom de l'applicateur agréé.
- Références d'application.

Les travaux s'effectueront dans un bâtiment clos et couvert.

L'entreprise aura à sa charge la protection des bétons restant apparents pendant toute la durée des travaux, compris enlèvement et évacuation en fin de chantier.

## 9 INFRASTRUCTURE

### 9.1 VOILES CONTRE TERRE

**Localisation :** Suivant le plan de principe de Structure du bâtiment série 5000, voiles contre terre, en périphérie du bâtiment.

**Logistique :** Niveau RDC bas

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

L'ensemble des murs en contact avec les remblais sera réalisé avec des bétons dont la fabrication comportera l'incorporation d'un adjuvant hydrofuge et plastifiant, l'assistance technique du Fabricant sera demandée dès le début des travaux, et les résultats de résistance mécanique seront contrôlés sur éprouvettes par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

Murs béton de transition en béton armé de type 3, y compris pour liaisonnement des fondations entre elles comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces intérieures restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.

### 9.2 MURS EN BETON BANCHE

**Localisation :** Suivant le plan de principe de Structure du bâtiment, voiles en façade, en périphérie du bâtiment.

**Logistique :** Niveau RDC bas

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

Murs béton banché en béton armé de type 3 comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces extérieures et intérieures restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées et faces contre terre.
- Incorporation des huisseries métalliques dans les voiles,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs,
- Façon d'engravures ou becquets rapportés sur voiles en périphérie des zones étanchées.

## 9.3 MURS EN PARPAINGS INTERIEURS

### 9.3.1 Murs en parpaings pleins épaisseur 15

**Localisation :** Suivant le plan de principe de structure du bâtiment, plans architectes et plans de sécurité incendie, pour cloisons de distribution de locaux techniques à risques particulier (EI120).

**Logistique :** Niveau N-1

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

Parois réalisées en parpaings pleins de 0.15 cm d'épaisseur, rejointoyés horizontalement et verticalement, incorporant les ossatures en béton armé (linteaux, poteaux, raidisseurs verticaux et horizontaux, chaînage, etc...). travaux comprenant :

- Murs en parpaings pleins pour locaux à risques particuliers assurant un degré coupe-feu de 2 heures.
- Réservations pour passage de tuyauteries, grilles, et tous ouvrages à la demande des autres corps d'état, compris rebouchages et raccords soignés.
- Calfeutrement au mortier au droit des huisseries.
- Bande de redressement au mortier en périphérie des baies pour application des menuiseries en pose intérieure ou extérieure
- Finition avec joints passés au fer pour les murs restant bruts.
- Pour les murs non porteurs, mise en œuvre de cornières métalliques en tête pour le maintien en cas de séisme, compris joint coupe-feu de performance identique à la paroi courante.

Tous les parpaings employés seront conformes aux Normes et auront au moins 28 jours de séchage. Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.

### 9.3.2 Enduits de finition

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments en face intérieurs des locaux (y compris placards) et des circulations :

**Logistique :** Niveau N-1

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

A prévoir pour murs en maçonnerie de parpaings.

- Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.
- Mise en œuvre des enduits suivant DTU et règles de l'Art.

L'ensemble des parois seront livrées prêtes à peindre.

## 10 SUPERSTRUCTURE

### 10.1 RUPTEURS THERMIQUES

**Localisation :** Suivant le repérage du Carnet des performances de l'enveloppe joint au dossier, en rives des planchers béton des bâtiments :

**ZMA :** Planchers bas Niveau N1 et Niveau Toiture.

**Logistique :** Planchers bas Niveau N1 et Niveau Toiture.

**Bâtiments de soins :** Planchers bas Niveau Toiture

**Internat :** Plancher intermédiaire (plancher haut N0) au-droit des ouvrages béton

Sans objet :

**Agora :**

Fourniture et pose de rupteur de pont thermique sismique permettant d'assurer la continuité de l'isolation thermique aux droits des jonctions de structures (dalle-façade).

L'entreprise pourra également proposer une solution de plancher préfabriqué avec rupteurs thermiques Intégrés.

Avis Technique en cours de validité pour ce type d'emploi exigé.

Les rupteurs devront permettre :

- La continuité du degré coupe-feu du plancher,
- La conformité acoustique des éléments de structure,
- Les valeurs des coefficients de transmission surfacique suivants cahier des performances de l'enveloppe.

Les rupteurs de ponts thermiques devront bénéficier d'un avis technique à caractère favorable pour l'utilisation en ERP (Stabilité au feu) et en parasismique.

Mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques suivant Avis Technique.

**Nota :**

L'entreprise devra impérativement proposer une huile de décoffrage compatible avec l'utilisation d'un isolant laine de roche ou autre.

### 10.2 RUPTEUR ISOLANT EN FAÇADE EN PARPAINGS

**Localisation :** Suivant le repérage du Carnet des performances de l'enveloppe joint au dossier, en rives des planchers béton des bâtiments :

**Internat :** En rive du plancher bas N0 et du plancher intermédiaire (plancher haut N0) du Niveau Toiture

Sans objet :

**ZMA**

**Logistique**

**Agora :**

**Bâtiments de de soins**

Fourniture et pose de rupteur de rive isolant de type planelle permettant d'assurer la continuité de l'isolation thermique aux droits des jonctions de structures (plancher-façade).

Avis Technique en cours de validité pour ce type d'emploi exigé.

Les rupteurs devront permettre :

- La continuité du degré coupe-feu du plancher,
- La conformité acoustique des éléments de structure,
- Les valeurs des coefficients de transmission surfacique suivants cahier des performances de l'enveloppe.

Mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques suivant Avis Technique.

### 10.3 POTEAUX EN BETON ARME

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

Sans objet :

**Internat**  
**Agora**

Poteaux en béton armé vibré de type 4 coulé en place.

- Coffrage pour parement soigné pour toutes faces restant apparentes, y compris ragréage de finition. Parements compatibles avec les revêtements de finitions.
- Aucun ragréage ne sera admis sur les bétons lasurés.
- Coffrage bois, carton, métallique ou résine suivant la forme des poteaux.
- Qualité de coffrage permettant d'obtenir l'aspect recherché.
- Sections et dimensions suivant plans et coupes.
- Poteaux doublés au droit des joints de dilatations.

### 10.4 POUTRES BETON ARME

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

Sans objet :

**Internat**  
**Agora**

Poutres en béton armé vibré de type 4 coulé en place comprenant :

- Coffrage pour parement soigné pour toutes faces restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Sections et dimensions suivant plans et coupes.
- Réservations dans poutres pour passages des canalisations, ventilations, fluides médicaux, électricité, etc...
- Les entreprises concernées fourniront au présent lot l'ensemble des réservations sur "fonds" de plans (fournis par le présent lot).
- Coordinations à prévoir avec les lots intéressés pour dispositions des réservations.
- Joints de dilatations par poutres doublées ou corbeau filant.

## 10.5 POUTRES BETON ARME EN FACADE

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

**Sans objet :**

**Internat**  
**Agora**

Poutre En béton armé vibré de type 4 coulé en place comprenant :

- Coffrage pour parement soigné pour toutes faces restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Sections et dimensions suivant plans et coupes.
- Réservations dans poutres pour passages des canalisations, ventilations, fluides médicaux, électricité, etc...
- Les entreprises concernées fourniront au présent lot l'ensemble des réservations sur "fonds" de plans (fournis par le présent lot).
- Coordinations à prévoir avec les lots intéressés pour dispositions des réservations.

Joint de dilatations par poutres doublées ou corbeau filant.

Des incorporations partielles seront prévues dans les voiles de façade pour la reprise des poutres. Côté extérieur aucune reprise de bétonnage ne sera tolérée. Les poutres doivent être calculées avec cette contrainte.

## 10.6 OSSATURES EN BETON ARME

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

**Sans objet :**

**Agora**  
**Internat** : Inclus dans les façades en parpaings ci-dessous

Ossature en béton armé vibré type 4 pour tous ouvrages d'ossatures, comprenant :

- Linteaux, chaînages horizontaux et verticaux, bandes noyées, suivant plans et étude B.A.
- Coffrage pour parement soigné pour toutes faces restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Localement les ouvrages, notamment les poutres, peuvent être coulés sur talons préfabriqués en usine.
- Corbeaux filants ou doublement de la structure au droit des joints de dilatation.
- Réservations dans poutres pour passages des canalisations, ventilations, etc... Les Entreprises concernées fourniront au présent lot l'ensemble des réservations sur "fonds" de plans (fournis par le présent lot).



## 10.7 MURS EN PARPAINGS INTERIEURS

### 10.7.1 Murs en parpaings creux épaisseur 10

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure des bâtiments :

**Bâtiment ZMA :** Cuisine / office

**Bâtiments de soins :** Office

Sans objet :

**Agora**

**Internat**

**Logistique**

Parois réalisées en parpaings creux de 0.10 cm d'épaisseur, rejointoyés horizontalement et verticalement, incorporant les ossatures en béton armé (linteaux, poteaux, raidisseurs verticaux et horizontaux, chaînage, etc.) travaux comprenant :

- Murs en parpaings assurant un degré coupe-feu de 1 heures (avec enduit) entre locaux et circulations.
- Réservations pour passage de tuyauteries, grilles, et tous ouvrages à la demande des autres corps d'état, compris rebouchages et raccords soignés.
- Calfeutrement au mortier au droit des huisseries.
- Bande de redressement au mortier en périphérie des baies pour application des menuiseries en pose intérieure ou extérieure
- Finition avec joints passés au fer pour les murs restant bruts.
- Pour les murs non porteurs, mise en œuvre de cornières métalliques en tête pour le maintien en cas de séisme, compris joint coupe-feu de performance identique à la paroi courante.

Tous les parpaings employés seront conformes aux Normes et auront au moins 28 jours de séchage. Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.

### 10.7.2 Enduits de finition

A prévoir pour murs en maçonnerie de parpaings.

- Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.
- Mise en œuvre des enduits suivant DTU et règles de l'Art.

L'ensemble des parois seront livrées prêtes à peindre.

## 10.8 VOILES INTERIEURS EN BETON BANCHE

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure :

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

Sans objet.

**Agora**

**Internat**

Murs béton banché en béton armé de type 4 coulés en place, comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces intérieures restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées.
- Incorporation des huisseries métalliques dans les voiles.
- Ragréages de l'ensemble des zones destinées à recevoir une peinture de finition.
- Ragréages et les calfeutrements autour des huisseries bois et métalliques. Coordination avec les lots MENUISERIE BOIS et METALLERIE.
- Joint de dilatation par redoublement de la structure.
- Mur d'échiffre des escaliers intérieurs.

## 10.9 MURS EN PARPAINGS

### 10.9.1 Murs courants en parpaings

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure et plans de repérage des cloisons :

**Logistique :** Local vélo au niveau RDC haut et locaux techniques au niveau RDC bas.

**Internat :** Façades extérieures suivant plans de principe de structure.

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

Parois réalisées en parpaings creux de 0.20 cm d'épaisseur, rejointoyés horizontalement et verticalement, incorporant les ossatures en béton armé (linteaux, poteaux, raidisseurs verticaux et horizontaux, chaînage, etc...). Travaux comprenant :

- Murs en parpaings creux pour locaux à risques moyens assurant un degré coupe-feu de 1 heure et inférieur.
- Réservations pour passage de tuyauteries, grilles, et tous ouvrages à la demande des autres corps d'état, compris rebouchages et raccords soignés.
- Calfeutrement au mortier au droit des huisseries.
- Bande de redressement au mortier en périphérie des baies pour application des menuiseries en pose intérieure ou extérieure
- Finition avec joints passés au fer pour les murs restant bruts.
- Pour les murs non porteurs, mise en œuvre de cornières métalliques en tête pour le maintien en cas de séisme.

Tous les parpaings employés seront conformes aux Normes et auront au moins 28 jours de séchage. Finition par enduit au mortier de ciment en deux couches pour les murs intérieurs.

### 10.9.2 Enduit ciment extérieur

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure et plans de repérage des cloisons :

**Logistique :** Niveau RDC haut - Local vélo

**Internat :** Façades extérieures suivant plans de principe de structure.

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

A prévoir pour murs en maçonnerie de parpaings en façades.

- Enduit au mortier bâtard exécuté en trois couches suivant D.T.U., à prévoir sur tous les murs en parpaings.
- Ragréage pour toutes les parties en béton.
- Mise en œuvre des enduits suivant DTU et règles de l'Art.

L'ensemble des parois du local vélo seront livrées prêtes à peindre.

L'ensemble des façades du bâtiment internat seront livrées prêtes à recevoir un Bardage Bois

**A charge :**

Du LOT RAVALEMENT : La mise en œuvre d'un revêtement décoratif D3 (logistique).

Du LOT BARDAGE BOIS : La mise en œuvre d'un bardage bois (internat)

### **10.9.3 Enduit ciment intérieur**

**Localisation :** Suivant plans de principe de structure et plans de repérage des cloisons :

**Logistique :** Locaux techniques au niveau RDC bas

Sans objet :

**Internat**

**Bâtiment ZMA**

**Agora**

**Bâtiments de soins**

A prévoir pour murs en maçonnerie de parpaings.

- Enduit au mortier bâtard exécuté en deux couches suivant D.T.U., à prévoir sur tous les murs intérieurs en parpaings.
- Mise en œuvre des enduits suivant DTU et règles de l'Art.

L'ensemble des parois seront livrées prêtes à peindre.

## **10.10 FAÇADES EN BETON BANCHE**

### **10.10.1 Murs béton courants**

**Localisation :** Suivant plans, coupes, façades (avec les repères "1" béton peint.) :

**ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

Sans objet :

**Internat :**

**Agora**

Murs béton banché en béton armé de type 4 coulés en place, comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Coffrage à parement courant pour les faces cachées.
- Incorporation des huisseries métalliques dans les voiles.
- Ragréages et les calfeutremments autour des huisseries métalliques. Coordination avec les lots concernés.
- Réservation à prévoir au-droit des volets roulants mentionnés « VR » au-droit des châssis.
- Façons de joints creux horizontaux et verticaux
- Joint de dilatation par redoublement de la structure.

**A charge :**

Du LOT RAVALEMENT : La mise en œuvre d'un revêtement décoratif D2 .

Du LOT BARDAGE BOIS : La mise en œuvre d'un bardage bois

### **10.10.2 Murs béton matricé**

**Localisation :** Suivant plans, coupes, façades (avec les repères "2" béton matricé lasuré.) :

**ZMA  
Logistique**

Sans objet :

**Bâtiments de soins  
Internat  
Agora**

Murs en béton banché coulés en place en béton armé de type 4 avec une finition matricée lasurée  
Comprenant en particulier :

- Coffrage extérieur avec insertion d'une matrice structurée au choix de l'architecte.
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées et à parement soigné pour les faces intérieure restant apparentes.
- Compris toutes sujétions de réalisation.

**A charge :**

Du LOT RAVALEMENT : La mise en œuvre de la lasure de finition de type "PIERI".

## 11 ISOLATION

### 11.1 ISOLATION SOUS PLANCHER

**Localisation :** Suivant plans architecte et suivant la localisation du Carnet de performance de l'enveloppe, en plancher haut extérieur sous les locaux chauffés des bâtiments:

**ZMA :** Niveau RDC haut, au droit du plancher haut de l'Entrée principale du bâtiment, Files E-8 à E-9 / E-A à E-E.

**Logistique :** Niveau RDC haut, au droit du plancher haut du local vélos.  
Niveau RDC bas, au droit du plancher haut de l'air logistique et du local déchet

Sans objet :

**Bâtiments de soins**  
**Agora**  
**Internat**

Isolation thermique par projection d'un enduit fibreux sous le plancher compris des poutres en retombées, type "FIBREXPAN de PROJISO ou équivalent.

Protection complémentaire aux chocs par application d'un durcisseur de surface, type "PROJISO FIXO DUR" ou équivalent.

Enduit de finition type SIDAIRLESS ou équivalent.

Qualités requises :

- Epaisseur suivant résistance thermique définie au Carnet des performances de l'enveloppe joint au dossier.
- L'isolation mis en œuvre ne devra pas nuire au degré coupe-feu exigé du plancher.

### 11.2 ISOLATION DES RETOMBEES DE POUTRES

**Localisation :** Suivant plans architecte, coupes (C5-C6) et suivant la localisation du Carnet de performance de l'enveloppe, en plancher haut extérieur sous les locaux chauffés des bâtiments :

**ZMA :** Poutre en plancher haut Niveau RDC haut, et notamment :  
- File E-4 entre E-A à E-C.  
- File E-7 entre E-A à E-C.  
- File E-4 entre E-E bis à E-G.

Sans objet :

**Logistique**  
**Bâtiments de soins**  
**Agora**  
**Internat**

Panneaux rigides isolants de laine de roche, type "ROCKFEU" de ROCKWOOL ou équivalent.

Mise en œuvre par fixations mécaniques suivant recommandations du fabricant, compris tous accessoires.  
Y compris en rives et sous faces de poutres

Qualités requises :

- Le matériau employé devra avoir une certification ACERMI.
- Classement feu : M0 (ou A1 : Euroclasse).

Epaisseur suivant cahier des performances de l'enveloppe.

## 11.3 ISOLATION "EXTERIEURE" VERTICALE ENTERREE

**Localisation :** Suivant plans, coupes architecte et suivant la localisation du Carnet de performance de l'enveloppe :

**Agora :** Niveau RDC haut, en périphérie du plancher bas, pour jonction avec le bâtiment ZMA.

Sans objet :

**ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

Sur parois enterrées, compris 15 cm minimum apparent

Plaque rigide en polystyrène expansé à quatre bords droits associé à une plaque de ciment de 8mm d'épaisseur coté extérieur du type « CELLOCCEM » de PLACOPLATRE ou équivalent.

- Protection en tête par moulures rigides comprises fixations.
- Mise en œuvre par collage et suivant recommandations du fabricant, après la mise en œuvre de l'étanchéité.
- Finition : brute.
- Le matériau employé devra avoir une certification ACERMI.

Epaisseur suivant cahier des performances de l'enveloppe.

## 12 ESCALIERS

**Localisation :** Suivant plans architecte, escalier béton intérieur notamment :

**ZMA :** Escalier 1 et 2

**Logistique :** Escalier 3

Sans objet :

**Bâtiments de soins**

**Agora**

**Internat**

Les escaliers béton intérieurs sont réalisés en béton armé type 4 et préfabriqués par volées.

- Le dessous des paillasse ainsi que les autres parties apparentes sont livrés en béton "soigné" lissé, prêt à recevoir les revêtements de finition des autres lots.
- Le dessus des marches, les contremarches et les paliers sont livrés prêts à recevoir les revêtements de sol.
- Les volées d'escaliers entre le S1 et le RdC et entre le RdC et le niveau 1 seront désolidarisées des planchers et parois afin d'éviter les transmissions de bruits d'impacts à la structure par la pose d'une bande de matériau antivibratoire du type Sylomer SB10 bearing de marque Getzner ou équivalent, offrant une atténuation aux bruits d'impact de 31dB, complété par un tapis mousse de désolidarisation

Coordination à prévoir avec les lots REVETEMENTS DE SOLS et MURS pour les côtes de réservations nécessaires à la pose des revêtements de sols.

**A charge :**

Du LOT METALLERIE : Les escaliers métalliques extérieurs.

## 13 GAINES POUR APPAREILS ELEVATEURS

**Localisation :** Suivant plans, pour les monte-personnes des bâtiments :

**ZMA :** Monte-personne 630 Kg

**Logistique :** Monte-charge 200 Kg

Sans objet :

**Agora**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

### 13.1 RADIERS

Radier en béton armé de type 3, compris :

- Réglage et le compactage de la plate-forme, compris purges et reprises éventuelles.
- Nappes d'armatures hautes et basses croisées compris dispositions de calages (écarteurs...) pour maintien des armatures en position au coulage.
- Attentes au droit des voiles et poteaux.
- Coffrage à parements courant.
- Le béton comportera un produit hydrofuge soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### 13.2 FOSSE ASCENSEUR

Murs béton banché en béton armé de type 3 comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour toutes les faces,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.
- Imperméabilisation intrados des parois et fonds des fosses, par procédé type "ERTOFLEX 226" de LANKO ou équivalent, mise en œuvre suivant recommandations du fabricant.
- Réalisation d'un socle en fond de cuvette, en béton armé, permettant la fixation des organes de fonctionnement des appareils élévateurs. Epaisseur 20 cm (à faire confirmer par l'Ascensoriste). Mise en œuvre sur le cuvelage compris matériau de désolidarisation.

### 13.3 VOILES INTERIEURS EN BETON BANCHE

Murs béton banché en béton armé de type 4 coulés en place, comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces intérieures restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées.
- Réservations et feuillures en voiles et planchers pour guides, rails, portes, etc... suivant plan de l'Ascensoriste. Coordination à prévoir avec les lots APPAREILS ELEVATEURS.
- Ragréages de l'ensemble des zones destinées à recevoir une peinture de finition.
- Réserve à prévoir pour ventilation en partie haute des gaines. Coordination à prévoir avec les lots METALLERIE, CHAUFFAGE - VENTILATION – CONDITIONNEMENT D'AIR et APPAREILS ELEVATEURS.
- Compris façon de becquets béton pour seuils en gaine, à chaque niveau, suivant plans de l'Ascensoriste.

### 13.4 DALLES DE FERMETURE

- Dalles de fermeture en béton armé de type 4, pour fermeture en partie haute de la gaine. Dalle prête à recevoir le complexe d'étanchéité. Les dalles de fermeture seront réceptionnées par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- Pose de crochets de levage, quantités et charge admissible à préciser par l'Ascensoriste.

## 14 QUAIS LOGISTIQUES

**Localisation :** Suivant plans architecte, pour les bâtiments :

**Logistique :** Niveau N-1, en élévation Est.

**Bâtiments de soins :** Niveau N0, de chaque Bâtiments. Au sud du bâtiment SA3 à proximité du Bâtiment A Lann.

Sans objet :

**ZMA**

**Agora :**

**Internat**

Quai Logistique en béton armé comprenant en particulier :

- Semelles filantes en béton armé de type 3, compris béton de propreté.
- Voile de rive ou de soutènement en béton armé de type 4 à coffrage à parements soignés surfacés (anti poussière) pour toutes les faces vues.
- Dalle en béton armé de type 4 portée sur voile de rive et en façade, finition soignée surfacée (anti poussière) compris réservation pour intégration des niveleurs de quais.
- Emmarchements en béton armé du type à marches et paillasse en dalle pleine livrés en béton "soigné" lissé (anti poussière) .
- Coffrage à parements soignés pour toutes les faces vues
- Réservations et pose de cornières pour niveleur de quai et plate-forme élévatrice (suivant plan du lot spécialisé).
- Mise en place des éléments d'ancrage lors du coulage
- Fourniture et pose des fourreaux aiguillés pour alimentations électriques.
- Mise en œuvre d'un traitement hydrofuge incolore mat, adapté pour ce type d'emploi de type SIKAGARD ou équivalent sur les parties horizontales

Coordination avec le lot métallerie pour dimension des réservations nécessaires et implantation des éléments d'ancrage lors du coulage.

#### **A charge :**

Du LOT METALLERIE :

- Fourniture et pose des quais niveleurs butoirs, gardes corps etc.
- Fourniture des cornières pour fosses quai niveleur. Coordination à prévoir avec ce lot.



## 15 OUVRAGES POUR ETANCHEITE

### 15.1 ACROTÈRES ET RELEVÉS BETON

**Localisation :** Suivant plans architecte :

- En périphérie de toutes les terrasses recevant une étanchéité et de toutes les émergences (édicules, lanterneaux, JD, traversées, etc.).
- En périphérie de planchers au droit des murs et façades à ossatures bois.
- En périphérie des zones étanchées intérieures formant socle de cloisons. (Locaux cuisines et offices)

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

Sans objet :

**Internat**

**Agora**

Ouvrages formant acrotères, relevés, surbords costières de joint de dilatation, etc.

A prévoir en béton armé XC4 suivant DTU 20.12 et norme NF EN206-1.

Hauteur suivant plans et coupes. Coordination à prévoir avec le lot ETANCHEITE.

Façon de joints de fractionnement pour les acrotères hauts.

Ces joints doivent être traités avec un mastic sur fond de joint, conformément aux dispositions du DTU 44.1

Coffrage à parement soigné pour les faces recevant les relevés d'étanchéité et faces restant apparentes compris ragréage de finition.

Coffrage à parement soigné pour les faces extérieures restant apparentes y compris ragréage de finition.

Fourniture et pose de fourreaux réglementaires en accord avec les lots intéressés et en particulier pour trop plein et évacuation E.P., ventilations, etc.

### 15.2 SOUCHES MAÇONNÉES

**Localisation :** Suivant plans architecte, en terrasses béton, sous tourelles de désenfumage, de prise d'air et rejet d'air.

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

Sans objet :

**Agora**

**Internat**

Travaux comprenant :

- Chevêtres béton à prévoir dans plancher courant.
- Parois verticales en béton armé, compris engravures ou béquets pour relevés d'étanchéité.
- Dallettes étanches de fermeture sur le dessus.
- Réservations et feuillures.

**A charge :**

Du LOT METALLERIE :

Fourniture et pose des grilles.

### 15.3 FOURREAUX

**Localisation :** Pour fourreaux des terrasses béton :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

**Sans objet :**

**Agora**  
**Internat**

Fourniture et pose de fourreaux réglementaires, en planchers de terrasses, en accord avec les lots intéressés et en particulier pour les traversées de toitures (trop-pleins, évacuation E.P., fourreaux métalliques au-droit des traversées de gaines de ventilation, gaines diverses, etc.).

### 15.4 PLOTS BETON

**Localisation :** Sous équipements techniques et sauts de loup en toitures, suivant plans CVC de la série 7100 :

**Bâtiment ZMA**  
**Logistique**  
**Bâtiments de soins**

**Sans objet :**

**Agora**  
**Internat**

Plots en béton armé et solidaires du plancher BA.

Les plots situés sur des planchers étanchés recevront des relevés d'étanchéité : nature des parements à prévoir en conséquence.

Dim : 20 x20 X 80 ht

## 16 JOINTS

Travaux à réaliser suivant les Règles professionnelles concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des joints de Septembre 1989 édité par le Syndicat National des Joints et Façades.

La garantie décennale sera exigée pour ces travaux.

Travaux réalisés suivant préconisations des règles de construction en zone sismique.

L'ensemble des joints de façade y compris acrotères, reçoivent une étanchéité à l'eau par joints élastomères de 1ère catégorie et étanchéité à l'air par joints mousse avec vide de décompression intermédiaire.

### 16.1 JOINTS DE DILATATION

Coffrage des joints de dilatation par interposition de plaque carton en nid d'abeille et hydrodégradable type ALVEOJOINT ou JD Carton.

En façade, les joints seront protégés par un couvre-joint en aluminium thermolaqué de qualité « QUALIMARINE ».

Produit bénéficiant d'un agrément pour une utilisation en zone sismique (épaisseur des joints : de 4 à 8 cm).

### 16.2 JOINTS COUPE-FEU

Tous les joints seront protégés par un joint coupe-feu (bénéficiant d'un agrément de l'A.P.S.A.I.R.D. et d'un PV de classement de résistance au feu à fournir), en partie verticale et en partie horizontale.

Produit bénéficiant d'un agrément pour une utilisation en zone sismique (épaisseur des joints : 4 cm minimum). La qualité coupe-feu des planchers et parois verticales sera assurée au droit des traversées par les gaines, tuyauteries, fourreaux, etc., par des joints coupe-feu permettant la libre dilatation des gaines, des tuyauteries etc.

## 17 ETANCHEITE DES PAROIS ENTERREES

### 17.1 ÉTANCHEITE PAR ENDUIT BITUMINEUX LIQUIDE

**Localisation :** Étanchéité des murs enterrés, hors étanchéité par membrane bitume-élastomère.

Enduit bitumineux d'imperméabilisation sur les fondations et parois enterrés, de type "FONDACOAT" de SIPLAST ou équivalent.

### 17.2 ÉTANCHEITE PAR MEMBRANE BITUME-ELASTOMERE

**Localisation :** Suivant plans architecte, en étanchéité des murs enterrés des bâtiments :

**Logistique :** Niveau RDC bas

Sans objet :

**ZMA**

**Bâtiments de soins**

**Agora**

**Internat**

Revêtement d'étanchéité par membrane à base de bitume élastomère de type "SBS" ou équivalent, système monocouche, bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B, agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Les travaux comprennent :

- Couche d'Enduit d'imprégnation à froid de type "SIPLAST PRIMER de SIPLAST" ou équivalent.
- Étanchéité de type "FONDAFOR" de SIPLAST ou équivalent, avec agents anti-racines et autoprotection par paillettes d'ardoises, sur l'ensemble de la surface.
- Dispositif écartant les eaux de ruissellement avec joint mastic élastomère bénéficiant d'un Avis Technique en protection de la partie haute du revêtement d'étanchéité.
- Sujétions pour liaison étanche des revêtements verticaux au droit des joints de dilatation
- Traitement étanche des pénétrations, compris platine avec manchon en plomb, mastic Olivé et collier de serrage.
- Nappe de protection et de drainage avec filtre intégré de type FONDA GTX ou équivalent.
- Mise en œuvre suivant Avis Technique, DTU et règles de l'Art, sur toute la hauteur des remblais.

## 18 SEUILS - APPUIS – TABLEAUX

- Bandes de redressement ciment de 10 cm de largeur pour la pose des menuiseries extérieures (cas de mur en parpaings).
- Dressement des linteaux et jambages des baies avant pose des menuiseries.
- Les façons d'appuis de baies seront réalisées en coordination avec les lots concernés.
- Seuils en ciment lissé.

## 19 FAUSSES TECHNIQUES

**Localisation :** Suivant plan structure Bâtiment Logistique n°5001 et plan de principe de cheminement CFO/CFA/SSI Logistique RDJ n°8210

Fourniture et réalisation de caniveau technique de profondeur adaptée au rayon de courbure des câbles HT(A), sous les cellules HTA. Les travaux comprennent :

- Réglage, reprises éventuelles et compactage de la plateforme,
- Radier en béton armé de type 3 avec hydrofuge dans la masse soumis à l'agrément du maître d'œuvre, compris nappes d'armatures hautes et basses croisées, dispositifs de calage pour maintien des armatures au coulage,
- Murets en béton armé de type 3 de hauteur suivant plans et coupes, compris coffrage soigné au-droit des faces restant apparentes, compris réservations et calfeutremments,
- Les réservations et rebouchages par le présent lot,
- Compris toutes sujétions de réalisation

**A charge :**

Du LOT ELECTRICITE CFO :

- Fourniture et pose de la fermeture par dalle soutenue dans cornière.

## 20 OUVRAGES DIVERS

- Trous, trémies, scellements.
- Réservations de toutes natures notamment celles des lots Techniques suivant CCTP COMMUN.
- Feuillures horizontales et verticales.
- Ensemble des calfeutrements autour des ouvertures, des huisseries et ouvrages divers.
- Mise en place de fourreaux de toutes sections et natures.
- Passage des ventilations naturelles et mécaniques.
- L'ensemble des calfeutrements autour des passages dans murs et planchers coupe-feu sont dus par les lots concernés suivant CCTP COMMUN.
- Prévoir toutes sujétions de mise en œuvre pour éviter les fissurations, notamment entre matériaux de natures différentes (planelles, etc.). Il sera prévu des bandes armées au jonction murs, planchers, agglomérés béton et angles rentrants. Coordination à prévoir le lot RAVALEMENT pour compatibilité avec le système retenu de peinture de finition des façades.
- Coordination à prévoir avec le lot CHARPENTE pour pose par le présent lot d'inserts métalliques, pour réservations, surcharges, fixations, etc. dans la structure béton (poteaux, poutres, fermes, etc.) des locaux Techniques en terrasse.

Les réservations dans les murs et les planchers seront, après passages des différents corps d'état, rebouchées par le présent lot en béton avec les états de surface des murs et planchers demandés et assureront la continuité de la qualité coupe-feu et l'isolation acoustique (y compris dans les gaines techniques suivant indications des lots concernés).

## 21 MURS DE SOUTÈNEMENT

**Localisation :** Suivant plan de principe structure – ouvrages extérieurs n°5014 et plans des aménagements extérieurs n° 9310, 9320 et 9610 et notamment : ;

- Murs de part et d'autre du jardin sécurisé situé entre les bâtiments PEDOPSY et GERONTOPSY.
- Murs au droit de la cour logistique située entre les bâtiments GERONTOPSY et bâtiment de Soins A1.
- Murs à l'Est du bâtiment de Soins A3.
- Mur à l'Ouest du bâtiment de Soins A3 situé au droit de la cour logistique du bâtiment de Soins A2.
- Murs à l'Est du bâtiment logistique situés au droit de la rampe d'accès et de la cour logistique.

### 21.1 TERRASSEMENTS COMPLÉMENTAIRES

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS ŒUVRE et en particulier :

- Fouilles en rigoles pour semelles, gros béton, ouvrages divers.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature, rencontrés dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages de fondations (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

#### **A charge :**

Du LOT TERRASSEMENTS/VRD :

Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

## 21.2 FONDATION

### 21.2.1 Gros béton

Gros béton de type 2 du dessous des semelles jusqu'au bon sol.  
Coffrage à parements élémentaires.

### 21.2.2 Semelles filantes

Semelles filantes en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la semelle.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

## 21.3 VOILES CONTRE TERRE

L'ensemble des murs en contact avec les remblais sera réalisé avec des bétons dont la fabrication comportera l'incorporation d'un adjuvant hydrofuge et plastifiant, l'assistance technique du Fabricant sera demandée dès le début des travaux, et les résultats de résistance mécaniques seront contrôlés sur éprouvettes par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

Ensemble hors emprise du bâtiment, comprenant en particulier :

- Travaux de terrassement, remblais et évacuation des terres excédentaires impropres.
- Murs béton banché en béton armé de type 3
- Coffrage à parement courant pour les faces en contact avec la terre.
- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.
- Joints de dilatation avec dispositif évitant tout suintement.

### 21.1 ÉTANCHEITE PAR ENDUIT BITUMINEUX LIQUIDE

**Localisation :** Étanchéité des murs enterrés.

Enduit bitumineux d'imperméabilisation de fondations et parois enterrés type "FONDACOAT" de SIPLAST.

### 21.2 DRAINAGE HORIZONTAL

**Localisation :** Suivant plan, au droit des murs de soutènement.

Travaux comprenant :

- Terrassements complémentaires suivant nécessité, compris évacuation des excédents.
- Fourniture et pose des drains rigides en PVC compris boîte de branchement.
- Chaussette en géotextile entourant le drain.
- Raccordement sur le réseau EP. L'évacuation sera gravitaire.

## 21.3 DRAINAGE VERTICAL

**Localisation :** Face extérieure des murs enterrés.

- Terrassements complémentaires suivant nécessité.
- Pose d'un drainage vertical "DELTA MS" de DOERKEN France, compatible avec l'étanchéité mis en œuvre sur la paroi. Mise en œuvre suivant Recommandations du Fabricant, Règles de l'Art et Avis Technique du produit, compris raccordement sur le réseau E.P.
- Protection en tête par moulures rigides compris fixations mise en œuvre dès la pose des panneaux.

## 22 GRAND ESCALIER EST

**Localisation :** Suivant plan de principe structure – ouvrages extérieurs n°5014 et plans des aménagement extérieurs n° 9310, 9320 et 9610 et notamment ensemble situé à l'Ouest dans le prolongement du bâtiment Agora.

### 22.1 TERRASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS ŒUVRE et en particulier :

- Fouilles en rigoles pour semelles, gros béton, ouvrages divers.
- Terrassements complémentaires pour réalisation de fosse ascenseur.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature, rencontrés dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages de fondations (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

**A charge :**

Du LOT TERRASSEMENTS/VRD : Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

### 22.2 FONDATION

#### 22.2.1 Gros béton

Gros béton de type 2. du dessous des semelles jusqu'au bon sol.  
Coffrage à parements élémentaires.

#### 22.2.2 Semelles filantes

Semelles filantes en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la semelle.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

## 22.3 VOILES CONTRE TERRE

L'ensemble des murs en contact avec les remblais sera réalisé avec des bétons dont la fabrication comportera l'incorporation d'un adjuvant hydrofuge et plastifiant, l'assistance technique du Fabricant sera demandée dès le début des travaux, et les résultats de résistance mécaniques seront contrôlés sur éprouvettes par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

Ensemble hors emprise du bâtiment, comprenant en particulier :

- Travaux de terrassement, remblais et évacuation des terres excédentaires impropres.
- Murs béton banché en béton armé de type 3
- Coffrage à parement courant pour les faces en contact avec la terre.
- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.
- Joints de dilatation avec dispositif évitant tout suintement.
- Réserve pour intégration ruban LED, compris fourreau d'alimentation

### A charge :

Du LOT ELECTRICITE COURANTS FORTS : La mise en œuvre du ruban LED, compris raccordement et alimentation.

## 22.4 ÉTANCHEITE PAR ENDUIT BITUMINEUX LIQUIDE

Localisation : Étanchéité des murs enterrés, compris au droit de l'ascenseur.

Enduit bitumineux d'imperméabilisation de fondations et parois enterrés type "FONDACOAT" de SIPLAST.

## 22.5 DRAINAGE PERIPHERIQUE

Localisation : Suivant plan, au droit des murs de soutènement compris au droit de l'ascenseur.

Travaux comprenant :

- Terrassements complémentaires suivant nécessité, compris évacuation des excédents.
- Fourniture et pose des drains rigides en PVC compris boîte de branchement.
- Chaussette en géotextile entourant le drain.
- Raccordement sur le réseau EP. L'évacuation sera gravitaire.

## 22.6 DRAINAGE VERTICAL

Localisation : Face extérieure des murs enterrés, compris au droit de l'ascenseur.

- Terrassements complémentaires suivant nécessité.
- Pose d'un drainage vertical "DELTA MS" de DOERKEN France, compatible avec l'étanchéité mis en œuvre sur la paroi. Mise en œuvre suivant Recommandations du Fabricant, Règles de l'Art et Avis Technique du produit, compris raccordement sur le réseau E.P.
- Protection en tête par moulures rigides compris fixations mise en œuvre dès la pose des panneaux.



## **22.7 APPAREILS ELEVATEURS**

### **22.7.1 Radiers**

Réalisation d'un radier en béton armé de type 3.

Travaux de préparation du support comprenant :

- Purges de la plate-forme de chantier,
- Mise à niveau de la plate-forme par substitution,
- Compactage,
- Couche de fondation en 0/31.5, de 0,25 m d'épaisseur,
- Compactage,
- Couche anti-contaminante en non tissé ou lit de sable de 0,05 m d'épaisseur,
- Contrôle de compactage par essais de plaque normalisés : voir prescriptions générales du présent CCTP,

Travaux de réalisation du radier comprenant :

- Nappes d'armatures hautes et basses croisées compris dispositions de calages (écarteurs...) pour maintien des armatures en position au coulage.
- Attentes au droit des voiles.
- Coffrage à parements courant.
- Le béton comportera un produit hydrofuge soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### **22.7.2 Fosse ascenseur**

Murs béton banché en béton armé de type 3 comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour toutes les faces,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.
- Imperméabilisation pour les parois et fonds des fosses, par procédé type "ERTOFLEX 226" de LANKO ou équivalent, mise en œuvre suivant recommandations du fabricant.
- Réalisation d'un socle en fond de cuvette, en béton armé, permettant la fixation des organes de fonctionnement des appareils élévateurs. Epaisseur 20 cm (à faire confirmer par l'Ascensoriste). Mise en œuvre sur le cuvelage compris matériau de désolidarisation.
- Fourniture et pose d'un siphon de sol à bondes siphonides, compris réseau sous radier jusqu'au regard de raccordement extérieur (dus par le présent lot) à raccorder sur réseau E.P à proximité.

### **22.7.3 Voiles contre terre**

L'ensemble des murs en contact avec les remblais sera réalisé avec des bétons dont la fabrication comportera l'incorporation d'un adjuvant hydrofuge et plastifiant, l'assistance technique du Fabricant sera demandée dès le début des travaux, et les résultats de résistance mécaniques seront contrôlés sur éprouvettes par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

Murs béton banché en béton armé de type 3 comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces en contact avec la terre.
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.

## 22.7.4 Façades en béton banché

Murs béton banché en béton armé de type 4 coulés en place, comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Coffrage à parement courant pour les faces cachées.
- Réservations et feuillures en voiles et planchers pour guides, rails, portes, etc... suivant plan de l'Ascensoriste. Coordination à prévoir avec les lots APPAREILS ELEVATEURS.
- Ragréages et les calfeutremments autour des huisseries métalliques. Coordination avec le lot METALLERIE.
- Façons de joints creux horizontaux et verticaux
- Réserve à prévoir pour ventilation en partie haute des gaines. Coordination à prévoir avec les lots METALLERIE, CHAUFFAGE - VENTILATION – CONDITIONNEMENT D'AIR et APPAREILS ELEVATEURS.
- Compris façon de becquets béton pour seuils en gaine, à chaque niveau, suivant plans de l'Ascensoriste.

### A charge :

Du LOT RAVALEMENT : La mise en œuvre d'un revêtement décoratif D2 .

## 22.7.5 Voiles intérieurs en béton banché

Murs béton banché en béton armé de type 4 coulés en place, comprenant en particulier :

- Coffrage à parement soigné pour les faces intérieures restant apparentes, y compris ragréage de finition.
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées.
- Ragréages de l'ensemble des zones destinées à recevoir une peinture de finition.
- Compris façon de becquets béton pour seuils en gaine, à chaque niveau, suivant plans de l'Ascensoriste.

## 22.7.6 Dalles de fermeture

- Dalles de fermeture en béton armé de type 4, pour fermeture en partie haute de la gaine. Dalle prête à recevoir le complexe d'étanchéité. Les dalles de fermeture seront réceptionnées par les Entrepreneurs des différents lots intéressés.
- Pose de crochets de levage, quantités et charges admissibles à préciser par l'Ascensoriste.

## 22.7.7 Acrotères et relevés béton

Ouvrages formant acrotères, relevés, costières de joint de dilatation, etc.

A prévoir en béton armé XC4 suivant DTU 20.12 et norme NF EN206-1.

Hauteur suivant plans et coupes. Coordination à prévoir avec le lot ETANCHEITE.

Coffrage à parement soigné pour les faces recevant les relevés d'étanchéité et faces restant apparentes compris ragréage de finition.

Coffrage à parement soigné pour les faces extérieures restant apparentes y compris ragréage de finition.

Fourniture et pose de fourreaux réglementaires en accord avec les lots intéressés et en particulier pour trop plein et évacuation E.P., etc.

## 22.7.8 Caniveaux

**Localisation :** Suivant plan architecte, au droit des accès de l'ascenseur.

Fourniture et pose d'un ensemble maçonné composé de :

- Parois et fond en béton armé, coffrage soigné, façon de feuillures pour grilles, cadres cornières galvanisés.
- Etanchéité de l'ensemble des parois et fonds par cuvelage suivant DTU.
- Bonde siphon et raccordement sur réseau.
- Couverture par grilles plates.

Les travaux comprennent également :

- Fouilles en tranchées et trous, en terrain de toute nature, y compris rochers, enrobage en sable sec et remblaiement par couches de 0,20 m en terre purgée de gros éléments.
- Evacuations des déblais excédentaires.
- Les canalisations P.V.C., série assainissement, avec joints étanches, compris coudes et pièces de raccord de même nature que les tuyaux, jusqu'au regard de raccordement extérieur (dus par le présent lot) à raccorder sur réseau E.P à proximité.

### **A charge :**

**Du LOT TERRASSEMENTS/VRD :** La mise en œuvre du caniveau au RdC bas de l'ascenseur.

## 22.8 ESCALIER

Réalisation des escaliers et paliers extérieurs en béton préfabriqué de type SOBERITE de chez SITINAO ou équivalent.

Travaux de préparation du support comprenant :

- Purges de la plate-forme de chantier,
- Mise à niveau de la plate-forme par substitution,
- Compactage,
- Couche de fondation en 0/31.5, de 25 cm d'épaisseur,

Travaux de réalisation escaliers et paliers comprenant :

- Blocs marches béton préfabriqués pleine masse. Dimensions (L x l x h) = 100 x 40 x 20 cm.
- Nez de marches rainurés.
- Contrastes visuels en première et dernière marche.
- Finition gris sablé avec arêtes chanfreinées.
- Réalisation des paliers en béton balayé de 12 cm d'épaisseur. Le béton sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. Les calculs de béton armé sont à la charge de l'entreprise. La mise en œuvre du béton sera réalisée à la règle vibrante en appui sur des coffrages (propres, bien fixés et enduits de produits décoffrant). La nature et la couleur du granulats sont identiques pour le béton et le sable : teinte grise. Le béton sera balayé en surface suivant calepinage traces de balais de gauche à droite ou de haut en bas.
- Fourniture et pose de dalles podotactiles béton préfabriquées en pleine masse. Dimensions respectant les normes en vigueur. Teinte foncée pour contraste visuel. Type : dalle podotactile SOBERITE de chez SITINAO ou équivalent, de teinte Volvic. Scellement dans revêtement béton en haut de l'embranchement selon norme NF P 98-351.
- Les niveaux finis de l'ouvrage respecteront les cotes altimétriques définies aux plans et le réglage des marches sera réalisé de façon à permettre un parfait ruissellement de l'eau en bord d'ouvrage.
- Y compris matériaux nécessaires à la mise en œuvre et à la stabilité de l'ensemble de l'ouvrage. Aucun élément de fixation ne sera visible.

Un échantillon du revêtement proposé par l'entreprise sera à faire valider par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, avant toute mise en œuvre.

## 23 EMMARCHEMENTS ET RAMPES DU CHEMINEMENT EXTERIEUR

**Localisation :** Suivant plan de principe structure – ouvrages extérieurs n°5014 et plans des aménagement extérieurs n° 9310, 9320 et 9610 et notamment cheminement en façade Nord / Ouest du bâtiment de Soins A2

### 23.1 TERRASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS OEUVRE et en particulier :

- Fouilles en trous ou en rigoles pour fondations et ouvrages divers.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature, rencontrés dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

**A charge :**

Du LOT TERRASSEMENTS/VRD :

Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

### 23.2 FONDATION

#### 23.2.1 Gros béton

Gros béton de type 2 du dessous des semelles jusqu'au bon sol.  
Coffrage à parements élémentaires.

#### 23.2.2 Semelles filantes

Semelles filantes en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la semelle.

Coffrage à parements courants.  
Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

### 23.3 MURS DE SOUTÈNEMENT

L'ensemble des murs en contact avec les remblais sera réalisé avec des bétons dont la fabrication comportera l'incorporation d'un adjuvant hydrofuge et plastifiant, l'assistance technique du Fabricant sera demandée dès le début des travaux, et les résultats de résistance mécaniques seront contrôlés sur éprouvettes par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

Ensemble hors emprise du bâtiment, comprenant en particulier :

- Travaux de terrassement, remblais et évacuation des terres excédentaires impropres.
- Murs béton banché en béton armé de type 3
- Coffrage à parement courant pour les faces en contact avec la terre.
- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Dispositif interdisant toute remontée d'humidité dans les murs.
- Façon de gorges étanches entre les semelles et les voiles, de chaque côté.
- Joints de dilatation avec dispositif évitant tout suintement.

### 23.4 ÉTANCHEITE PAR ENDUIT BITUMINEUX LIQUIDE

**Localisation :** Étanchéité des murs enterrés.

Enduit bitumineux d'imperméabilisation de fondations et parois enterrés type "FONDACOAT" de SIPLAST.

### 23.5 DRAINAGE HORIZONTAL

**Localisation :** Suivant plan, au droit des murs de soutènement.

Travaux comprenant :

- Terrassements complémentaires suivant nécessité, compris évacuation des excédents.
- Fourniture et pose des drains rigides en PVC compris boîte de branchement.
- Chaussette en géotextile entourant le drain.
- Raccordement sur le réseau EP. L'évacuation sera gravitaire.

### 23.6 DRAINAGE VERTICAL

**Localisation :** Face extérieure des murs enterrés.

- Terrassements complémentaires suivant nécessité.
- Pose d'un drainage vertical "DELTA MS" de DOERKEN France, compatible avec l'étanchéité mis en œuvre sur la paroi. Mise en œuvre suivant Recommandations du Fabricant, Règles de l'Art et Avis Technique du produit, compris raccordement sur le réseau E.P.
- Protection en tête par moulures rigides compris fixations mise en œuvre dès la pose des panneaux.

### 23.7 ESCALIER

Réalisation d'un escalier et du palier haut extérieur en béton préfabriqué de type SOBERITE de chez SITINAO ou équivalent.

Travaux de préparation du support comprenant :

- Purges de la plate-forme de chantier,
- Mise à niveau de la plate-forme par substitution,
- Compactage,
- Couche de fondation en 0/31.5, de 25 cm d'épaisseur,

Travaux de réalisation escaliers et paliers comprenant :

- Blocs marches béton préfabriqués pleine masse. Dimensions (L x l x h) = 100 x 40 x 20 cm.
- Nez de marches rainurés.
- Contrastes visuels en première et dernière marche.
- Finition gris sablé avec arêtes chanfreinées.
- Réalisation du palier en béton armé de 12 cm d'épaisseur. Le béton sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. Les calculs de béton armé sont à la charge de l'entreprise. La mise en œuvre du béton sera réalisée à la règle vibrante en appui sur des coffrages (propres, bien fixés et enduits de produits décoffrant). La nature et la couleur du granulats sont identiques pour le béton et le sable : teinte grise. Le béton sera balayé en surface suivant calepinage traces de balais de gauche à droite ou de haut en bas.
- Fourniture et pose de dalles podotactiles béton préfabriquées en pleine masse. Dimensions respectant les normes en vigueur. Teinte foncée pour contraste visuel. Type : dalle podotactile SOBERITE de chez SITINAO ou équivalent, de teinte Volvic. Scellement dans revêtement béton en haut de l'embranchement selon norme NF P 98-351.
- Les niveaux finis de l'ouvrage respecteront les cotes altimétriques définies aux plans et le réglage des marches sera réalisé de façon à permettre un parfait ruissellement de l'eau en bord d'ouvrage.
- Y compris matériaux nécessaires à la mise en œuvre et à la stabilité de l'ensemble de l'ouvrage. Aucun élément de fixation ne sera visible.

Un échantillon du revêtement proposé par l'entreprise sera à faire valider par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, avant toute mise en œuvre.

## 23.8 RAMPES

Réalisation des rampes et paliers intermédiaires extérieurs en béton.

Travaux de préparation du support comprenant :

- Purges de la plate-forme de chantier,
- Mise à niveau de la plate-forme par substitution,
- Compactage,
- Couche de fondation en 0/31.5, de 25 cm d'épaisseur,

Travaux de réalisation rampes et paliers comprenant :

- Béton armé de 15 cm d'épaisseur, dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. Les calculs de béton armé sont à la charge de l'entreprise. La mise en œuvre du béton sera réalisée à la règle vibrante en appui sur des coffrages (propres, bien fixés et enduits de produits décoffrant). La nature et la couleur du granulats sont identiques pour le béton et le sable : teinte grise. Le béton sera balayé en surface suivant calepinage traces de balais de gauche à droite ou de haut en bas.
- Sujétions complémentaires pour façon de pente,

Un échantillon du revêtement proposé par l'entreprise sera à faire valider par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, avant toute mise en œuvre.

## 24 RAMPE D'ACCES

**Localisation :** Suivant plans architecte et plans de principe de structure du bâtiment :

**Bâtiments de soins :** Niveau N0, rampe d'accès des patients sous contrainte de chaque Bâtiments de soins.

**Sans objet :**

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Internat**

**Agora**

### 24.1 TERRASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS ŒUVRE et en particulier :

- Fouilles en trous ou en rigoles pour longrines, semelles, gros béton, ouvrages divers.
- Terrassements complémentaires pour réalisation des fosses ascenseurs.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature rencontrés dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages de fondations (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

**A charge :**

**Du LOT TERRASSEMENTS/VRD :**

Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

### 24.2 FONDATIONS

#### 24.2.1 Semelles isolées

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Semelles isolées en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m en périphérie.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

#### 24.2.2 Longrines

**Localisation :** Suivant plans de principe de fondations série 5000.

Longrines en béton armé de type 3.

Coffrage à parements courants.

Réservations pour passage de canalisations.

**Nota :** Les trous de banches des coffrages seront soigneusement rebouchés après décoffrage.

## 24.3 VOILES SOUBASSEMENT ET TYMPANS

**Localisation :** Suivant les plans de principe structure :

Voiles de soubassement, comprenant en particulier :

- Travaux de terrassement, remblais et évacuation des terres excédentaires impropres.
- Murs béton banché en béton armé de type 3
- Coffrage à parement courant pour les faces intérieures cachées,
- Coffrage à parement soigné pour les faces restant apparentes, y compris ragréage de finition toutes surfaces, destiné à recevoir les revêtements de finition des autres lots,

## 24.4 DALLE PORTEE.

Fourniture et mise en œuvre de dalle portée comprenant en particulier :

- Mise à niveau des plates-formes compris purges de la plate-forme de chantier par substitution des matériaux sur au moins sur 10 cm d'épaisseur. A prévoir si l'état de la plate-forme après travaux de fondations le nécessite.
- Remplissage des fouilles le long des fondations en pierre cassée 0/40 (côté intérieur), fermeture en sable sec,
- Dalles pleines en béton armé de type 3 portées sur le réseau des longrines. Parements supérieurs prêts à recevoir le revêtement de sol. L'ensemble des planchers sera réceptionné par les Entrepreneurs des différents lots intéressés,
- Sujétions complémentaires pour façon de pente et de striures antidérapantes,
- Façon de chasse-roues par surépaisseur du dallage, en rive de plancher,

# 25 OUVRAGES EXTERIEURS

## 25.1 LOCAL VELOS – ENCLOS DECHETS

**Localisation :** Suivant plans architecte et notamment :  
**Internat:** Local vélos et déchets.

Sans objet :

**Bâtiment ZMA**

**Logistique**

**Bâtiments de soins**

**Internat**

**Agora**



### 25.1.1 Terrassement complémentaire

A partir des plates-formes livrées par le lot TERRASSEMENTS - VRD, le présent lot devra l'ensemble des terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de GROS ŒUVRE et en particulier :

- Fouilles en trous ou en rigoles pour longrines, semelles, gros béton, ouvrages divers.
- Terrassements complémentaires pour réalisation des fosses ascenseurs.
- Epuisement de l'eau et blindage éventuel des terres, y compris pendant coulage du béton.
- Démolitions et évacuations des ouvrages de toute nature rencontrés dans les fouilles.
- Remblais soigneusement compactés autour des ouvrages de fondations (compactage dito plates-formes).
- Evacuation des déblais excédentaires.

#### **A charge :**

Du LOT TERRASSEMENTS/VRD : Les terrassements généraux et la réalisation des plateformes.

### 25.1.2 Fondations

Bêches en béton armé de type 3 coulé sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur minimum, avec débordement de 0,10 m de chaque côté de la bêche.

Coffrage à parements courants.

Sections et armatures suivant calculs et étude BA.

### 25.1.3 Dallage

Fourniture et mise en œuvre de dallage courant comprenant en particulier :

- Mise à niveau des plates-formes compris purges de la plate-forme de chantier par substitution des matériaux sur au moins sur 10 cm d'épaisseur si l'état de la plate-forme après travaux de fondations le nécessite.
- Remplissage des fouilles le long des fondations en pierre cassée 0/40 (côté intérieur), fermeture en sable sec,
- Compactage,
- Mise en œuvre d'un géotextile
- Contrôle de compactage par essais de plaque normalisés : résultats à obtenir suivant prescriptions générales du présent CCTP,
- Contrôle altimétrique du support suivant DTU 13.3 et présent CCTP,
- Ferrailage du corps du dallage afin d'entrer dans le cas des dallages armés du DTU 13.3, en respectant un pourcentage minimal de 0.4% dans chaque direction ; ceci compte tenu :
  - Du calcul Béton armé
  - De la présence de panneau de longueur ...
  - Du respect du critère de fissuration ...
- Ferrailage des panneaux de dallage situés au droit de toute canalisation dont l'enfouissement ne respecte pas la règle du DTU 13.3 (diamètre+5cm). Voir plan de canalisations n°550.
- Calage des armatures,
- Dallage en béton de type 3, dosage du béton, suivant DTU 13.3. Le béton comportera un hydrofuge de masse, soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre,
- Parement tiré à la règle au coulage.
- Réalisation d'un renforcement de surface de type "QUALIDUR" de ROCLAND ou équivalent.
- Seuil suivant nécessité.
- Forme de pentes vers l'extérieur.

L'entreprise aura à sa charge la protection du béton restant apparent pendant toute la durée des travaux, compris enlèvement et évacuation en fin de chantier.

## **B - FONDATIONS SPECIALES**

### **26 INSTALLATION DE CHANTIER - AMENEE / REPLI DU MATERIEL**

L'entrepreneur titulaire du lot A GROS-ŒUVRE / B FONDATIONS SPECIALES doit l'amener et le repli de tout son matériel, autant de fois que le prévoit son planning et phasage d'exécution des fondations spéciales.

L'entreprise a à sa charge pour ses besoins propres, la réalisation de ses différents branchements.

Les eaux rejetées feront l'objet de mesures particulières (décantation...), notamment pour les boues de forage, afin de ne pas rejeter ces boues dans les réseaux.

De manière générale, l'ensemble des travaux respecte les spécifications particulières du rapport géotechnique de projet

### **27 TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **27.1 PLATE-FORME DE FORAGE**

L'entreprise doit tous travaux de réalisation de plateforme et rampe d'accès pour la circulation de ses engins de forage et ce à tous les niveaux nécessaires et en toutes phases.

Elle doit également tous travaux d'épuisement des eaux en fond de fouille : rigoles en pied de talus, puisards, fosses et pompes, etc.

En cas d'emploi de boue de forage, les boues de forages excédentaires seront régulièrement évacuées et la plate-forme nettoyée. En fin de travaux, la plate-forme devra permettre la circulation des véhicules, engins et personnel de chantier.

Plate-forme de lavage des camions : Avant de sortir sur la chaussée, tous les camions devront obligatoirement passer sur une plate-forme de lavage pour débarrasser leurs roues des boues, béton, du chantier. Cette plate-forme est due par l'entreprise de gros-œuvre.

A la fin de ses travaux, l'entreprise doit la remise en état de la plate-forme, y compris tout régalage, purge et matériaux d'apport si nécessaire.

#### **27.2 IMPLANTATION DES OUVRAGES**

L'implantation des pieux, sera établie par le géomètre ayant réalisé l'implantation du bâtiment, à la charge de l'entreprise.

Le plan d'implantation des pieux est à la charge du bureau d'étude de l'entreprise du présent lot qui devra se procurer les informations nécessaires auprès des autres lots, cf § Hypothèses et justifications des Fondations et Infrastructures.

### **27.3 INSTALLATION DE BOUE EVENTUELLE**

En cas d'utilisation de boue : La boue benthonitique sera fabriquée et recyclée dans une installation sur site à charge du présent lot qui précisera le type et l'implantation de la centrale de boue. L'entreprise doit disposer sur le chantier d'un laboratoire où les paramètres de la boue peuvent être mesurés à tout instant, ainsi que d'un matériel de prélèvement de la boue dans l'excavation. Le recyclage de la boue sera fait en circuit fermé, sans rejet. Les boues non recyclées devront être stockées dans des bennes étanches. Le rejet direct est interdit.

### **27.4 MISSION GEOTECHNIQUE COMPLEMENTAIRE EVENTUELLE**

La campagne de sondages et le rapport de sol associé joints au présent dossier précisent les hypothèses et préconisations générales quant à la réalisation des fondations profondes.

L'entreprise doit veiller à ce que cette campagne contienne toutes les informations nécessaires à la réalisation des fondations dans le respect des règlements et ce en fonction de sa technicité et des performances de son outil de forage notamment. Par exemple, dans le cas de pieux de plus petits diamètres ancrés plus profondément, des sondages sur les couches plus profondes pourront être nécessaires, à charge de l'entreprise.

Elle prévoira donc sous ce titre tous les compléments d'essais de reconnaissance géotechniques éventuellement nécessaires. La mission géotechnique de type G2 et /ou G3 et/ou G4 sera réalisée par un géotechnicien conformément au cadre de mission détaillé dans la norme NF P 94-500.

La nécessité de réaliser cette campagne étant propre à la technologie de l'entreprise, ses résultats ne sauraient remettre en cause son offre globale et forfaitaire.

## **28 DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES**

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur titulaire du lot GROS-ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES doit remettre un dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier, établi par l'entreprise, constitue la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et aux exploitants pour connaître, exploiter, et éventuellement modifier ultérieurement en toute connaissance de cause, les ouvrages et installations qui leur sont remis par l'entreprise.

La remise du dossier des ouvrages exécutés conditionne le règlement du décompte définitif.

La présentation du dossier sera conforme aux directives données par le Maître d'Œuvre sur la présentation de celui-ci (classeur, modèle, présentation des disquettes...).

Un dossier de récolement des fondations profondes du projet sera également fourni sur support informatique et comportera :

- Un plan de récolement précisant pour chaque pieu, le diamètre et le n° d'identification, l'implantation théorique et l'excentrement mesuré, la capacité portante, la cote d'arase et la cote de recépage et le relevé des ouvrages exécutés,
- Les notes de calculs d'exécution,
- Le plan de pilotage du chantier.

## 29 TRAVAUX DE PHASAGE

**Localisation :** Suivant carnet de phasage, plans architecte et plan de principe de Fondations des bâtiments série 5000, entre la Tour médicale existante et le bâtiment Logistique projeté

### 29.1 PAROIS BERLINOISES

**Localisation :** Suivant le plan de principe de Fondations des bâtiments série 5000

Paroi berlinoise provisoire avec blindage bois et bracons permettant d'assurer une parfaite tenue des terres, une reprise des poussées de mitoyens et une bonne raideur limitant les risques de décompression des sols soutenus.

La paroi est couronnée en tête par une poutre de couronnement en béton armé.

L'intervention se fera depuis le terrain en amont de la paroi.

Les travaux se décomposent ainsi :

- Exécution depuis le terrain naturel, avant tout creusement, de forages permettant d'atteindre le niveau d'ancrage des pieux de paroi prévu dans la note de calcul de l'entreprise,
- Entre axe régulier des forages suivant notes de calcul de la paroi et étude établie par le BET de l'entreprise,
- Mise en œuvre et réglage dans forages de profilés métalliques type HEA ou HEB, hauteur suivant calcul,
- Scellement des profilés métalliques dans les forages jusqu'au niveau prévu pour le fond de fouille par injection de béton B25 CLK,
- Terrassements linéaires en déblais selon rapport de sol et solution de l'entreprise pour phasage et réalisation de ses terrassements
- Mise en place de blindage en bois entre profilés métalliques
- Sur les parois provisoires mise en place, suivant phasage, note de calcul et méthodologie de l'entreprise de lierne, poutre horizontale en tête, bracons et fondations des bracons pour stabilité.

Cette paroi assure le soutien des terres après déblais en phase provisoire en fonction du niveau de terrassement de la plateforme.

Les techniques de battage et trépanage sont exclues.

Démolition des ouvrages provisoires :

Après réalisation des ouvrages définitifs et des remblais, l'entreprise peut prévoir la démolition et récupération complète de ses ouvrages de soutènement provisoires. A minima, celle-ci doit toutes les démolitions de parties d'ouvrages qui interfèrent avec les ouvrages sus-jacents, les ouvrages enterrées et tous les équipements divers des corps d'états techniques.

### 29.2 TREPANNAGE

L'entreprise doit tous les travaux de trépannage et d'évacuation des ouvrages existants qui pourraient provenir de la rencontre d'ouvrages d'infrastructure existants enterrés (rognons, etc.) lors de la réalisation des forages et qui n'auraient pas pu être détruits au carottier.

Le mode opératoire et la puissance des matériels seront proposés par l'Entreprise et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique.

L'offre de l'entreprise précisera donc sous ce titre les prix unitaires relatifs à ces travaux qui seront ensuite quantifiés à l'attachement.

L'entrepreneur utilisera des méthodes de battage ou forage ne risquant pas de créer de désordres aux constructions voisines. Compte tenu de l'environnement, l'usage du trépan doit être prohibé pour le passage des couches dures (utilisation du carottier par exemple).

## Terrassements complémentaires pour pieux – Transport de déblais

L'entrepreneur assurera, y compris toutes sujétions, l'enlèvement, le transport et le déchargement aux décharges de son choix de tous les déblais, boues, provenant des forages et de tous ces travaux.

De plus, à partir de la plateforme, l'Entrepreneur devra les terrassements complémentaires nécessaires à la construction des ouvrages de soutènement et en particulier les terrassements complémentaires par passes pour parois berlinoises.

nb : les terrassements par passes pour parois de soutènement doivent est décrits dans un poste et un seul, soit ici, soit dans les terrassements complémentaires du lot. Vérifier dans le document final.

L'entreprise précisera les lieux de décharge et les cycles de transport qu'elle prévoit.

Les quantités s'entendent y compris foisonnement des terres.

## 30 PIEUX FORES

**Localisation :** Suivant le plan de principe de Fondations des bâtiments série 5000 :

**Agora entre les files A-13bis et A-26**

**Bâtiments de soins :**

- Bâtiment A2
- Bâtiment A3

Sans objet :

**ZMA**

**Logistique**

**Agora entre les files A-1 et A-13**

**Bâtiments de soins :**

- Bâtiment A1
- Géroto-psy
- Pédo-psy

**Internat**

La solution de fondation retenue est celle de pieux forés béton.

L'entreprise doit définir et préciser dans son offre la technique de forage retenue : forage simple, forage sous tube, forage sous boue, forage tarière ou injectés haute pression...

La technique et l'outil retenus seront adaptés :

- Au sol en place décrit dans le rapport de sols dont il est précisé :
  - Qu'il est traversé par l'eau de la nappe,
  - Qu'il présente un risque d'éboulement au niveau de couches supérieures,
  - Qu'il présente des passages indurés en profondeur,
  - Qu'il présente un risque de ripage de l'outil de forage.
- Aux caractéristiques du projet et notamment :
  - A la présence de descentes de charges importantes,
  - A la présence de sollicitations nécessitant la réalisation de pieux armés.
- Aux contraintes d'exécution et notamment :
  - A la présence de pieux à araser à plusieurs altimétries différentes,
  - A la présence de pieux à flanc de talus pendant les phases de terrassements provisoires,
  - A la présence de pieux à couler en arase basse.

Le taux de travail du béton est déduit de la NF P 94 -262 en fonction de la nuance du béton, de la technique de forage, de l'enregistrement des paramètres de forage et du contrôle prévu sur les pieux.

### Hypothèses de calcul des pieux

Les pieux travaillent en frottement et en pointe, ils sont ancrés dans le granit.

Le fonctionnement des pieux peut être de plusieurs types :

- Sollicitations verticales et horizontales combinées, avec des pieux connaissant une condition d'encastrement en tête.
- Sollicitations verticales dont de l'arrachement.

Le calcul des pieux, devra intégrer la prise en compte du frottement négatif pouvant minimiser la capacité portante, du fait des tassements des horizons supérieurs compressibles sous le chargement des abords (tassements des sols compressibles, terrassements).

### Groupes de pieux

Conformément à la NF P 94 -262, les pieux situés à plus de 3 diamètres d'entre axe l'un de l'autre sont considérés comme n'interférant pas en termes de loi de comportement transversal. En deçà de cette cote, les pieux sont vérifiés en prenant en compte l'effet de groupe tel qu'indiqué dans la NF P 94 -262.

### Plan de pilotage

Tout au long des travaux, l'entreprise tiendra à jour, et à la disposition du Maître d'Œuvre, le plan de pilotage comprenant une fiche par pieu précisant pour le forage et le bétonnage :

- Le n° d'identification de l'élément
- L'heure, le début et fin de forage d'une part, et début et fin de bétonnage d'autre part.
- Les informations relatives à toutes les phases d'exécution
- Tous les incidents survenus en cours de forage et de bétonnage
- Altitude de l'arase inférieure et de l'arase supérieure
- Longueur totale du forage
- Longueur d'ancrage
- Volume de béton de l'ouvrage
- La nature du terrain d'ancrage
- Le bordereau de livraison du béton.

## **30.1 DEPLACEMENT DE MATERIEL**

Déplacement des matériels d'un pieu à l'autre, quel que soit le cheminement, compris aménagement de l'aire de travail, implantation et mise en station de l'engin de forage.

### **Forage**

L'Entreprise devra fournir et soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique le mode opératoire et les moyens retenus pour le forage (forage sous protection d'un tube métallique provisoire avec benne preneuse, forage sous boue, ...).

La stabilité des parois devra être assurée pendant toute la durée de l'exécution du pieu.

L'Entreprise doit forfaitairement tous travaux de démolitions au carottier qui pourraient être nécessaires (ouvrages d'infrastructure, rognons, ...) lors de la réalisation des forages et l'excavation des gravats.

Dans le cas de pieux à la tarière creuse, on prévoira un système d'asservissement permettant de garantir le bétonnage des fondations ainsi qu'un enregistrement des paramètres de forage (couple de rotation, pression d'injection, vitesse d'avancement, pression sur l'outil, profondeur) permettant de contrôler l'encastrement dans le gneiss.

## 30.2 ARMATURES

Les pieux sont sollicités en compression, en traction et en flexion, ils seront ferrailés en conséquence et disposeront normalement d'un ferrailage minimal sur toute leur hauteur. Le ferrailage sur une hauteur partielle ne pourra être admis que sur justification en bonne et due forme et après agréments du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Conformément aux règles de l'art de la conception parasismique, tous les pieux sont armés :

- Dans le respect des préconisations issues du calcul de résistance structurelle pour résister aux forces d'inertie provenant de la structure (calculs de structure en flexion-composée, traction, encastrement en tête éventuels...) et suivant la descente de charges d'exécution,
- Dans le respect des préconisations géotechniques et notamment pour résister aux forces d'origines cinématiques, frottements négatifs...
- Pour tenir compte des effets parasites d'excentrement des charges en tête générés par les défauts de centrage (et d'inclinaison) respectant les tolérances si ces effets parasites sont considérés redressés par les pieux,
- Et a minima, dans le respect des dispositions minimales préconisées dans les normes applicables sachant, qu'à défaut de préconisations dans la NF EN 1998-1 et la NF EN 1998-5 concernant les dispositions minimums d'armatures dans les pieux, on appliquera les recommandations de l'AFPS (CT n°38- Guide pour la conception et le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques des bâtiments à risque normal) et notamment ses parties 10 – Dispositions constructives des pieux en béton armés et 10.3- Bâtiments DCL.

Les coques d'armatures devront être réalisées à l'aide d'aciers soudables. Elles seront calées latéralement avec des centreurs en forme de chaise en acier soudé sur les armatures longitudinales. Les tronçons de cages d'armatures devront être prévus en recouvrement au niveau des jonctions afin d'assurer le scellement de chaque cage.

Les armatures longitudinales devront être ancrées dans le massif tête de pieux (ancrage droit, majoré de 50% si pieux sollicités en traction, conformément au guide CT38). Un cadre en extrémité est mis en place pour la sécurité sur chantier.

Les armatures transversales sont constituées de spires ou de cerces. Dans le cas de cerces, l'ancrage doit être assuré par des boucles à 180° ou à 135° avec un retour rectiligne sur une longueur >50mm ou 10dbw. Des recouvrements soudés sont admis s'ils sont réalisés sur une longueur > 10cm ou 10dbw.

L'Entreprise prendra les mesures nécessaires à la mise en place et au maintien des cages d'armatures pendant le bétonnage et/ou la prise du béton dans le cas de pieux tarière. Toute remontée des cages d'armatures entraînera le refus de la fondation concernée et son remplacement aux frais de l'entreprise. Le premier cadre devant se positionner à moins de 5cm de l'arase inférieure du massif de tête de pieux.

Pour les pieux non armés, des barres d'attente, en acier doux, sont implantées en tête des pieux. Elles sont montées dans une cage circulaire du diamètre du pieu afin d'assurer notamment leur positionnement.

## 30.3 BETONNAGE

Le bétonnage ne pourra être entrepris qu'après prise de connaissance du niveau et des caractéristiques du terrain en fond de forage.

Dans le cas des pieux forés tubés ou sous boue, avant coulage et mise en œuvre des armatures, le fond de forage sera soigneusement curé à l'aide de tubes plongeurs par circulation d'eau de recyclage ou inverse de boue.

Le bétonnage de deux pieux voisins doit respecter les délais et distances minimales imposés.

## 31 VERIFICATIONS - ESSAIS

L'attention de l'Entreprise est attirée sur l'importance qu'elle devra accorder à son autocontrôle. Ces essais sont les suivants.

### 31.1 VERIFICATION DE L'IMPLANTATION

Un relevé géomètre vérifiera, avant tous travaux de forage, la bonne implantation des pieux.

### 31.2 ESSAIS SUR BETON PRET A L'EMPLOI

Pour l'ensemble des fondations, l'Entreprise fournira, une fois par semaine et en début de chantier, les relevés des essais en laboratoire délivrés par l'Entreprise fournissant le béton.

Des essais de contrôle du type de ceux prévus ci-dessus, pourront être réalisés à la réception des bétons sur chantier, à la demande du contrôleur technique ou du maître d'Œuvre.

Si les essais montrent des résistances inférieures aux résistances exigées, l'Entreprise devra, à sa charge, lever le doute sur les ouvrages réalisés et procéder à toutes les réparations éventuelles nécessaires le cas échéant.

### 31.3 ESSAIS DE CONTROLE D'INTEGRITE SUR PIEUX

L'entreprise doit proposer dans son offre (mémoire technique) le programme d'essais de contrôle d'intégrité prévus sur les pieux. Les essais sont choisis et adaptés à la technique de forage retenue pour le pieu d'une part et du sol d'autre part. Les essais seront conformes aux exigences des normes, règlements et DTU.

Les pieux faisant l'objet d'essais seront proposés par l'entreprise qui soumettra sa proposition à l'accord du maître d'œuvre et du contrôleur technique. Le maître d'œuvre et le contrôleur technique pourront modifier les localisations proposées. Dans le cas des essais soniques par impédance et éventuellement des carottages mécaniques, il conviendra de faire valider le repérage des pieux à essayer avant leur réalisation.

Hormis pour les essais d'impédance Les essais seront réalisés avant recépage des fondations.

Les essais donnant lieu à une impossibilité d'interprétation seront refaits ou variantés jusqu'à donner des résultats lisibles.

En cas d'anomalie quelconque sur l'exécution d'un pieu ou les résultats d'un essai (ou d'un enregistrement de paramètres) l'entreprise devra procéder forfaitairement, à tous les contrôles permettant de lever le doute, et ce, éventuellement sur plusieurs, voire toutes les fondations. Le protocole de contrôle sera soumis à chaque étape à validation du maître d'œuvre et du contrôleur technique qui pourront demander des essais complémentaires. Des essais de portance pourront également être exigés dans ce cas.

Si aucun essai ne permet de lever le doute, l'entreprise proposera une solution de réparation, à sa charge, à faire valider par le maître d'œuvre et le contrôleur technique. Pour toutes les catégories de pieux forés (catégories 1 à 6), le nombre minimal de pieux à ausculter pour un contrôle normal d'intégrité est de :

- 1/50 par transparence
- 1/100 par transparence et 1/40 par réflexion ou impédance
- 1/30 par réflexion ou impédance

Pour toutes les catégories de pieux forés (catégories 1 à 6), le nombre minimal de pieux à ausculter pour un contrôle renforcé d'intégrité est défini à l'article 6.4.1 de la NF P94-262 :

- 1/6 par transparence
- 1/8 par transparence et 1/6 par réflexion ou impédance
- 1/4 par réflexion ou impédance



Dans tous les cas, le nombre d'essais ne sera jamais inférieur à 3.

Les essais d'intégrité des pieux seront réalisés par auscultation sonore par transparence (suivant NF P94-160-1), par auscultation sonore par réflexion (suivant NF P94-160-2) ou par auscultation sonore par impédance (suivant NF P94-160-4).

### **Types d'essais de contrôle d'intégrité**

#### **Essais soniques par transparence**

L'entreprise mettra en place des tubes métalliques dans les pieux à ausculter.

Les tubes seront en acier (diamètre 50/60 mm), de la qualité chauffage, obligatoirement raccordés entre eux par manchons vissés avec Téflon, soigneusement nettoyés avant pose avec un produit de dégraissage, et hermétiquement fermés en extrémité inférieure.

L'extrémité supérieure sera filetée et fermée par un bouchon vissé avant bétonnage. Elle dépassera nettement la partie supérieure du pieu.

Les essais seront réalisés à un âge minimal du béton de 7 jours.

#### **Essais par microsismique transparence**

L'entreprise réalisera à proximité immédiate des pieux à ausculter un forage parallèle équipé d'un tube en matière plastique rigide (diamètre 60mm environ).

Le forage sera obligatoirement plus profond que la base théorique du pieu.

#### **Essais d'impédance mécanique**

La tête des pieux à essayer est arasée au mortier.

Ces essais sont préférentiellement réalisés dans des zones où les caractéristiques du sol sont bien connues afin de faciliter leur interprétation.

## **31.4 RELEVÉ DES OUVRAGES EXECUTES – RELEVÉ DES AXES DES PIEUX**

Le relevé de l'ensemble des ouvrages réalisés sera établi par le géomètre ayant procédé à l'implantation, à charge de l'entreprise.

Il comporte le relevé des axes réels des pieux. Ce relevé est réalisé en temps utiles afin de pouvoir vérifier le respect des tolérances (fixées dans les prescriptions générales ci-avant), de pouvoir prendre en compte les excentricités hors tolérances dans l'étude de gros-œuvre voire, si besoin, de réaliser de nouveaux pieux.

## **31.5 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

Avant la réception des travaux, l'Entreprise doit émettre un dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier, établi par l'Entreprise, constitue la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et/ou aux exploitants pour connaître, exploiter, et éventuellement modifier ultérieurement en toute connaissance de cause, les ouvrages et/ou installations qui leur sont remis par l'Entreprise.

Leur remise conditionne le règlement du décompte définitif.

La présentation du dossier sera conforme aux directives données par le Maître d'Œuvre sur la présentation de celui-ci (cf CCTPC).

Un récolement sera également fourni sur support informatique au format DWG (Autocad) ou DXF, format standard d'échange.

**Le dossier de récolement des pieux** comportera :

- Un plan de récolement comportant pour chaque pieu :
  - le diamètre et le n° d'identification,
  - l'implantation théorique et l'excentrement mesuré,
  - la charge portante,
  - la cote d'arase et la cote de recépage,
  - le relevé des ouvrages exécutés.
- Les notes de calculs d'exécution.
- Le plan de pilotage du chantier

**Le dossier de récolement des parois** comportera :

- Un plan de récolement comportant pour chaque pieu de paroi :
  - le diamètre et le n° d'identification,
  - l'implantation théorique et l'excentrement mesuré,
  - la charge portante,
  - la cote d'arase et la cote de recépage,
  - le relevé des ouvrages exécutés.
- Les notes de calculs d'exécution
- Le plan de pilotage du chantier
- Le plan à jour d'exécution de la paroi (ouvrage réellement exécuté).

## 32 PSE

### 32.1 PSE DISSOCIATION DES RESEAUX EU/EV

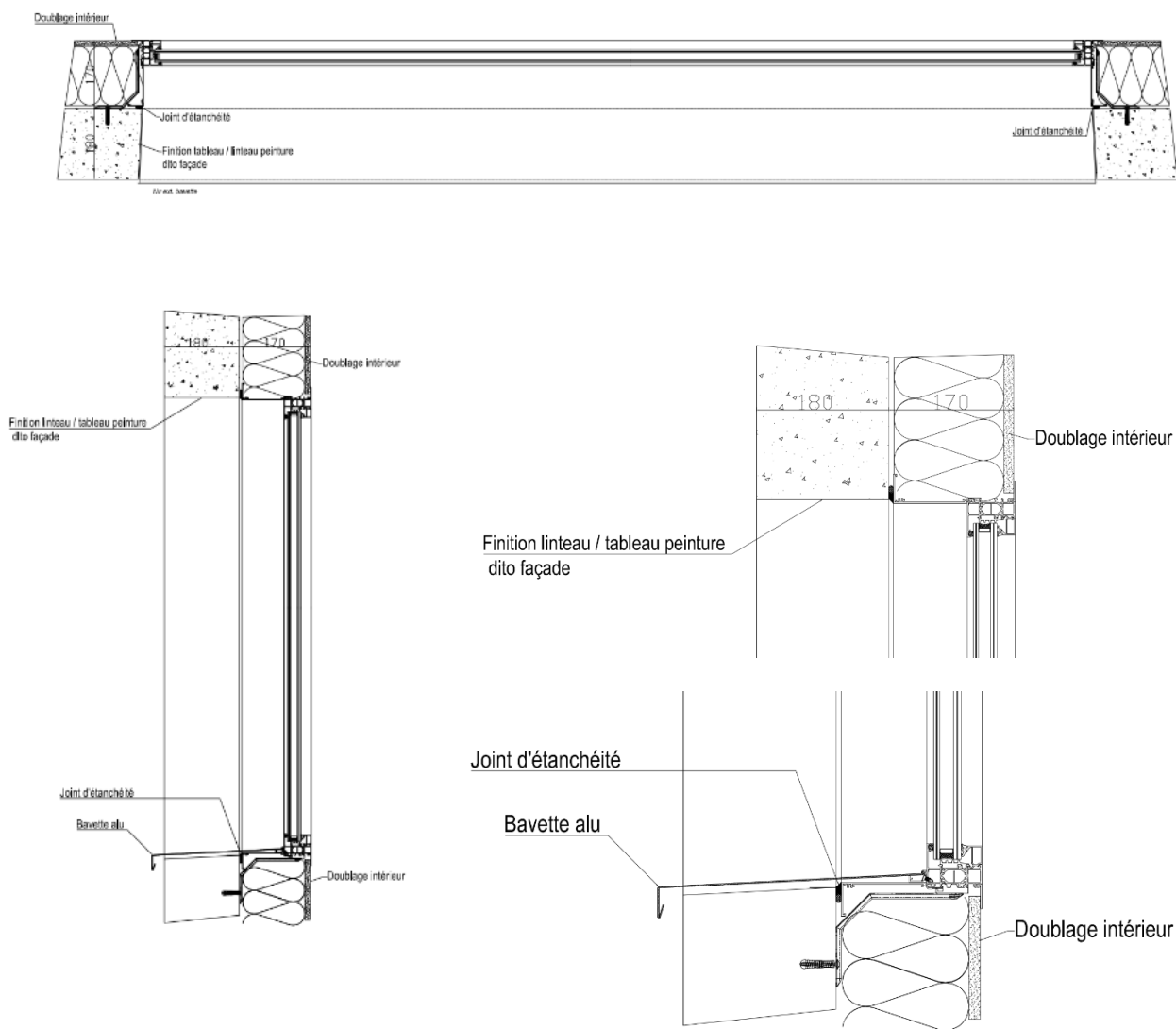
L'entreprise chiffrera en plus-value la dissociation des réseaux sous dallage EU et EV par rapport au dossier de base .

## INTERFACE MENUISERIE EXTERIEURE

### IMPORTANT - Mise en Œuvre des châssis

Contrairement aux plans, tous les châssis vitrés sont prévus pour une mise en œuvre au nu intérieur suivant la configuration ci-dessous :

Les tableaux et linteaux seront prévus finis prêts à recevoir une finition par peinture.



-----