

COMMUNE DE GRAVIERES

RENOVATION ET EXTENSION DU CENTRE DE REHABILITATION RESPIRATOIRE
FILERIS DE FOLCHERAN

CAHIERS DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lot 3 GROS ŒUVRE

Maitre d'ouvrage
CANSSM / FILERIS
77, avenue de Ségur
75714 PARIS Cedex 15

Maîtrise d'œuvre
SELARL BONNET TEISSIER – Architectes
8, rue de Wunsiedel 48000 Mende
Tél. 04 66 49 14 87

EGIS BÂTIMENT SUD
Avenue Victor Hugo 48000 Mende
Tél. 04 66 32 17 65

SOMMAIRE

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES	10
1.1 - Description de l'opération.....	10
1.2 - Objet du présent lot.....	10
1.3 - Obligations environnementales.....	10
1.4 - Exigences carbone.....	10
2 - HYPOTHÈSES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS.....	10
2.1 - Classement du chantier	10
2.2 - Classe d'exposition des bétons	12
2.3 - Charges	13
2.3.1 - Charges permanentes	13
2.3.2 - Charges d'exploitations	13
2.3.3 - Actions climatiques	14
2.3.3.1 - Vent.....	14
2.3.3.2 - Neige.....	14
2.3.4 - Séisme	14
2.4 - Fissuration	15
2.5 - Stabilité au feu des structures	15
2.6 - Déformations.....	15
2.7 - Adaptation au site.....	16
2.7.1 - Contexte géotechnique.....	16
2.7.2 - Contexte hydrogéologique	16
2.7.3 - Fondations.....	16
2.7.4 - Plancher bas	16
2.7.5 - Dispositifs de protection contre l'humidité	16
2.7.6 - Critères de réception des plateformes des dallages.....	16
2.8 - Radon	17
2.9 - Liste des plans gros œuvre.....	17
2.10 - Principes constructifs - fonctionnement de la structure.....	17

2.11 - Conception parasismique et calculs sismiques	17
2.11.1 - Principes de conception parasismique	17
2.11.2 - Dispositions constructives.....	18
3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	18
3.1 - Descriptions des ouvrages en base	18
3.1.1 - Installations de chantier	18
3.1.1.1 - Panneau de chantier.....	18
3.1.1.2 - Clôture de chantier	19
3.1.1.3 - Aménagement des plates-formes	19
3.1.1.4 - Bureaux de chantier.....	19
3.1.1.5 - Installations communes de sécurité et d'hygiène.....	19
3.1.1.6 - Alimentation de chantier.....	19
3.1.1.7 - Tri sélectif des déchets	20
3.1.2 - Interventions dans l'existant	20
3.1.2.1 - Fondations.....	20
3.1.2.1.1 - Réalisation de saignée dans dallage existant compris rebouchage.	20
3.1.2.1.2 - Réalisation de décaissé dans dallage existant	21
3.1.2.2 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés	22
3.1.2.2.1 - Généralités	22
3.1.2.2.2 - Traitement des traversées et des remontées d'eau.....	22
3.1.2.2.3 - Siphon de sol	22
3.1.2.2.4 - Canalisations en PVC	22
3.1.2.2.5 - Canalisations en PVC pour alimentation en eau potable.....	23
3.1.2.2.6 - Canalisations en polyéthylène	23
3.1.2.2.7 - Fourreaux enterrés.....	23
3.1.2.3 - Création de trémies dans un plancher béton ou dans un plancher hourdis.....	23
3.1.2.4 - Création de baies, type sous oeuvre dans les murs porteurs en maçonnerie	24
3.1.2.4.1 - Généralités	24
3.1.2.4.2 - Création de baies et renforcement en béton armé.....	24
3.1.2.4.3 - Création de baies et renforcement par profilés métalliques	24
3.1.2.5 - Percements et réservations diverses.....	27
3.1.2.6 - Calfeutrements.....	27
3.1.2.7 - Rebouchage de baies	27
3.1.2.7.1 - Rebouchage de baies en béton armé	27
3.1.2.7.2 - Rebouchage de baies en maçonnerie.....	27
3.1.2.7.3 - Décaissé dans plancher existant	28
3.1.2.7.4 - Modification allège existante	28
3.1.3 - Extension	28

3.1.3.1 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés	28
3.1.3.1.1 - Généralités	28
3.1.3.1.2 - Traitement des traversées et des remontées d'eau	28
3.1.3.1.3 - Siphon de sol	29
3.1.3.1.4 - Drains extérieurs contre parois périphériques enterrées	29
3.1.3.1.5 - Canalisations en PVC	29
3.1.3.1.6 - Canalisations en PVC pour alimentation en eau potable	30
3.1.3.1.7 - Canalisations en polyéthylène	30
3.1.3.1.8 - Fourreaux enterrés	30
3.1.3.2 - Fondations	30
3.1.3.2.1 - Fouilles pour ouvrages enterrés	30
3.1.3.2.2 - Remblai en périphérie des murs enterrés	31
3.1.3.2.3 - Épuisements - protection des talus	32
3.1.3.2.4 - Matériel de pompage	32
3.1.3.2.5 - Réfection des abords	32
3.1.3.2.6 - Ouvrages de fondations profondes	32
3.1.3.2.6.1 Généralités	32
3.1.3.2.6.2 Mission géotechnique G3	33
3.1.3.2.6.3 Amené et repli du matériel	33
3.1.3.2.6.4 Matériaux	33
3.1.3.2.6.4.1 Béton	33
3.1.3.2.6.4.2 Aciers pour béton armé	34
3.1.3.2.6.5 Exécution des pieux	34
3.1.3.2.6.6 Essais de chargement	38
3.1.3.2.6.7 Barres d'attente pour les pieux non armés	38
3.1.3.2.6.8 Tubage provisoire	38
3.1.3.2.6.9 Tubage définitif	39
3.1.3.2.7 - Longrines	39
3.1.3.2.8 - Imperméabilisation extérieure des murs enterrés	39
3.1.3.2.9 - Plancher poutrelles hourdis	40
3.1.3.2.10 - Dalle portée	40
3.1.3.2.11 - Coffrage perdu biodégradable	40
3.1.3.3 - Elévations Ouvrage en béton armé ou en maçonnerie	41
3.1.3.3.1 - Généralités	41
3.1.3.3.2 - Joint de dilatation avec mitoyen	42
3.1.3.3.3 - Voiles intérieurs plans	42
3.1.3.3.4 - Voiles périphériques enterrés plans	42
3.1.3.3.5 - Mur en agglos	42
3.1.3.3.6 - Étanchéité extérieure des murs enterrés	43
3.1.3.3.7 - Linteau en béton armé	43

3.1.3.3.8 - Poteaux rectangulaires.....	44
3.1.3.3.9 - Poutres en béton armé rectilignes	44
3.1.3.3.10 - Bande noyée.....	44
3.1.3.3.11 - Dalles horizontales.....	44
3.1.3.3.12 - Plancher poutrelles hourdis.....	45
3.1.3.3.13 - Escaliers droits et paliers.....	45
3.1.3.3.14 - Acrotères.....	45
3.1.3.3.15 - Massifs et socles en toiture	46
3.1.3.3.15.1 Massifs	46
3.1.3.3.15.2 Socles	46
3.1.3.3.16 - Seuils.....	46
3.1.3.3.17 - Appuis de fenêtre.....	46
3.1.3.4 - Spécificités des ouvrages relativement étanches.....	47
3.1.4 - Ouvrages divers et finitions	47
3.1.4.1 - Ventilation des VS	47
3.2 - Description des ouvrages en option	47
3.2.1.1.1 - Voiles périphériques plans en élévation (PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLES) ..	47
4 - ATTENDUS DU PRÉSENT LOT	48
4.1 - Étendue des prestations et travaux.....	48
4.2 - Conditions d'Exécutions.....	48
4.2.1 - Prestations particulières	48
4.2.2 - Protection et prévention des accidents	49
4.2.3 - Responsabilité.....	49
4.2.4 - Connaissance des lieux	49
4.2.5 - Finition	50
4.2.5.1 - Avant réception.....	50
4.2.5.2 - Après réception.....	50
4.2.6 - Gestion de la qualité	50
4.3 - Calculs ACV	50
4.4 - Variantes	51
4.5 - Limites de prestations	51
4.6 - Documents d'exécution	51
4.6.1 - Documents à fournir : mission MOE base.....	52
4.6.2 - Prescriptions particulières pour les calculs sismiques	53
4.6.2.1 - Généralités.....	53

4.6.2.2 - Stabilité des ouvrages.....	53
4.6.2.3 - Modélisation	53
4.6.2.4 - Calculs sismiques.....	54
4.6.2.5 - Calculs de détail.....	54
4.6.3 - Documents à fournir : mission MOE EXE	55
4.6.4 - Mission de synthèse	59
4.6.5 - Synthèse des réservations	59
4.6.6 - Contenu des DOE.....	59
4.7 - Prescriptions environnementales	59
4.7.1 - Contexte et Engagement	59
4.7.2 - Choix des matériaux.....	59
4.7.3 - Responsable Environnement du chantier (REC).....	60
4.7.4 - Gestion des déchets de chantier à la source	60
4.7.5 - Étanchéité à l'air du bâtiment	60
4.7.5.1 - Généralités.....	60
4.7.5.2 - Trous, réservations, trémies.....	62
4.7.5.3 - Bandes de redressements	62
4.7.5.4 - Éléments préfabriqués.....	62
4.7.5.5 - Joints de dilatation	62
4.7.5.6 - Trous de banches.....	62
4.7.6 - Calculs réglementaires thermiques	62
5 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES (STD)	62
1.0 Introduction.....	63
5.1 - Domaine d'application	63
5.2 - Références Normatives.....	63
5.3 - Termes et Définitions.....	65
5.4 - Gestion de l'exécution	65
5.4.1 - Hypothèses.....	65
5.4.2 - Documentation	65
5.4.3 - Management de la qualité	65
5.4.4 - Action en cas de non-conformité	65
5.5 - Étalement et coffrages	65
5.5.1 - Exigences de base	66
5.5.2 - Matériaux	66

5.5.3 - Conception et mise en place des étaielements	66
5.5.4 - Conception et mise en place du coffrage	66
5.5.5 - Coffrages spéciaux	66
5.5.6 - Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton	66
5.5.7 - Démontage des coffrages et des étaielements	66
5.6 - Armatures de béton armé	67
5.6.1 - Généralités.....	67
5.6.2 - Matériaux	67
5.6.3 - Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures.....	67
5.6.4 - Soudage.....	67
5.6.5 - Jonctions.....	67
5.7 - Précontrainte.....	67
5.7.1 - Généralités.....	67
5.7.2 - Matériaux pour précontrainte	67
5.7.3 - Transport et stockage	68
5.7.4 - Mise en place des câbles de précontrainte.....	68
5.7.5 - Mise en tension.....	68
5.7.6 - Mesure de protection (injection de coulis, injection de graisse ou de cire)	68
5.8 - Opération de bétonnage	68
5.8.1 - Spécification du béton.....	68
5.8.2 - Opérations préliminaires au bétonnage	70
5.8.3 - Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais.....	70
5.8.4 - Mise en place et serrage	70
5.8.5 - Cure et protection	71
5.8.6 - Opération après bétonnage	72
5.8.7 - Bétonnage des structures mixtes	72
5.8.8 - Parements.....	72
5.9 - Mise en œuvre des éléments préfabriqués.....	75
5.9.1 - Généralités.....	75
5.9.2 - Éléments préfabriqués en usine.....	75
5.9.3 - Éléments préfabriqués sur chantier.....	75
5.9.4 - Manutention et stockage	75
5.9.5 - Mise en place et calage.....	76
5.9.5.1 - Tolérances de mise en place	76

5.9.5.2 - Ouvrages provisoires et étais	76
5.9.5.3 - Cadences de montage.....	76
5.9.5.4 - Notice technique	76
5.9.5.5 - Coordination avec les autres corps d'état	77
5.9.6 - Réalisation des assemblages et opérations de finition	77
5.10 - Tolérances géométriques	77
5.10.1 - Généralités	77
5.10.2 - Situation de la construction dans son ensemble	78
5.10.3 - Tolérances sur le positionnement du tramage.....	78
5.10.4 - Niveaux.....	78
5.10.5 - Tramage en plan	78
5.10.6 - Verticalité	78
5.10.7 - Tolérance des éléments de structure.....	78
5.11 - Éléments non inclus dans la NF EN 13670	79
5.11.1 - Maçonneries.....	79
5.11.2 - Mortiers - enduits - chapes	79
5.11.2.1 - Textes de références	79
5.11.2.2 - Composition des mortiers.....	79
5.11.3 - Béton architectonique b5	80
5.11.3.1 - Les coffrages de bétons architectoniques.....	80
5.11.3.1.1 - Exécution des coffrages	80
5.11.3.1.2 - Joints de reprise	81
5.11.3.1.3 - Cure des bétons	81
5.11.3.2 - Décoffrage des bétons	81
5.11.3.3 - Prescriptions complémentaires relatives aux arêtes.....	82
5.11.3.4 - Caractéristiques des matériaux.....	82
5.11.3.5 - Les sables et granulats.....	82
5.11.3.6 - Sables et gravillons	83
5.11.3.7 - Les sables et les fines	83
5.11.3.8 - Eau de gâchage	83
5.11.3.9 - Ciment – chaux	83
5.11.3.9.1 - Généralités.....	83
5.11.3.9.2 - Note sur la réaction alcali-silice	84
5.11.3.10 - Produits d'addition et teinte	84
5.11.3.11 - Fabrication du béton.....	85
5.11.3.12 - Mise en œuvre des bétons	85
5.11.4 - Revêtements d'imperméabilisation pour ouvrages dans la nappe	86

5.11.4.1 - Dispositions constructives du support	86
5.11.4.1.1 - Radier	86
5.11.4.1.2 - Voiles périphériques	86
5.11.4.1.3 - Dispositions diverses	86
5.11.4.2 - État du support	87
5.11.4.2.1 - Résistance à l'arrachement	87
5.11.4.2.2 - Mise hors d'eau	87
5.11.4.2.3 - Caractéristiques générales des revêtements	87
5.11.5 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés	87
5.11.5.1 - Généralités	87
5.11.5.2 - Regards de visite	88
5.11.6 - Dallages et ouvrages associés	88
5.11.6.1 - Forme en matériaux d'apport	88
5.11.6.2 - Interface	89
5.11.6.3 - Corps du dallage	89
5.11.6.3.1 - Composition	89
5.11.6.3.2 - Mise en œuvre	90
5.11.6.4 - Joints du dallage	90
5.11.6.5 - Renfort dans dallage sous cloison lourde	91
5.11.6.6 - Renfort pour dalle de transition	91
5.11.7 - Éléments en béton armé de fibres de verre	92
5.11.7.1 - Durcissement de l'élément après fabrication	92
5.11.7.2 - Stockage et manipulation	92
5.11.7.3 - Panneaux d'essai	92
5.11.8 - Déformations	93
5.11.8.1 - Calcul des déformations	93
5.11.8.2 - Déformations admissibles	93
5.11.9 - Démolitions	93
5.11.9.1 - Mode d'exécution des travaux	93
5.11.9.2 - Découvertes	94
5.11.9.3 - Travaux préliminaires	94
5.11.9.4 - Canalisations et branchements divers existants	94
5.11.9.5 - Dispositions particulières concernant les réseaux d'un ouvrage à réaliser par tranches	95
5.11.9.6 - Étaisements	95
5.11.9.7 - Travaux sur existants conservés	96
5.11.9.8 - Démolition de planchers	96
5.11.9.9 - Démolition d'ouvrages porteurs - reprise en sous-œuvre	96
5.11.9.10 - Matériaux provenant des démolitions	97

6 - RÉFÉRENCES NORMATIVES..... 97

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 - Description de l'opération

Le projet concerne la réalisation d'un projet de rénovation et d'extension du centre de réhabilitation respiratoire Filieris de Folcheran situé : Folcheran BP538, 07140 Gravières

Le projet sera réalisé en trois phases de chantier selon plan de phasage et planning fourni.

Les entreprises sont tenues de mettre les moyens nécessaires pour respecter les échéances.

Des pénalités de retard seront appliquées

1.2 - Objet du présent lot

L'objet du présent lot concerne les travaux de gros œuvre relatifs à la réalisation du projet.

1.3 - Obligations environnementales

Les obligations environnementales du projet sont définies dans le CCTC de l'opération

L'entreprise titulaire du présent lot s'engage à respecter les objectifs opérationnels, fonctionnels et financiers attachés à la démarche environnementale et énergétique fixée pour le projet et à réaliser toutes les études environnementales nécessaires.

1.4 - Exigences carbones

Les enveloppes Carbone attribuées à chaque lot sont définies dans le CCTC de l'opération.

Durant les travaux, l'entreprise titulaire du présent lot est responsable de la mise à jour du calcul ACV dynamique de son lot et transmettra ses résultats à l'entreprise en charge de la consolidation du calcul global et alertera en cas de dépassement.

2 - HYPOTHÈSES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS

Les structures sont conçues dans le cadre des textes réglementaires cités en partie 5 et des conditions particulières suivantes :

2.1 - Classement du chantier

Les Catégories et Classes définissant le projet se réfèrent aux exigences des Eurocodes 0, 1 et 2 et de leurs Annexes Nationales :

- NF EN 1990 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures et de son Annexe Nationale.
- NF EN 1991-1-1: Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
- NF EN 1992-1-1: Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments

CATEGORIE DE DURÉE D'UTILISATION : cf : Eurocode 0 Tableau 2.1 Chapitre 2.3 (NF EN 1990)

- Catégorie 1 : 10 ans. Structures Provisoires.
- Catégorie 2 : 10 à 25 ans. Éléments structuraux remplaçables.
- Catégorie 3 : 15 à 30 ans. Structures agricoles et similaires.
- Catégorie 4 : 50 ans. Structures de bâtiments et autres structures courantes.

■ Catégorie 5 : 100 ans. Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil.

La classe du bâtiment intervient dans le choix de la classe structurale.

(Ces durées entraînent la mise en œuvre de bétons respectant la norme NF EN 206-1 et notamment les tableaux N.A.F.1 ou N.A.F.2).

Suivant le document de l'annexe nationale à la NF EN1990/A1 :

Durée d'utilisation de projet de l'ouvrage (années)	Durée indicative d'utilisation attendue du produit pour les éléments structuraux remplaçables (appareils d'appuis) et équipement (barrières de sécurité ou chapes d'étanchéité)		
	Elément facilement réparable ou remplaçable	Elément réparable ou remplaçable avec difficultés	Non réparable ou non remplaçable même avec difficultés
100	10	25	100

Tableau 1 NF EN 1990/A1/NA (décembre 2007)

CLASSE STRUCTURALE DE S1 A S6 :

Les bâtiments courants (durée d'utilisation 50 ans) sont de classe structurale recommandée S4 (NF EN 1992-1-1 note 4.4.1.1).

Modification de la classe structurale suivant le Tableau 4.3N tiré de la norme NF EN 1992-1-1-4.

Classe Structurale :

CLASSE DE CONSÉQUENCE : NF EN 1990 annexe B.3.1 Tableau B.1

- CC3 : Conséquence élevée en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements très importantes.
- CC2 : Conséquence moyenne en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements considérables.
- CC1 : Conséquence faible en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements faibles ou négligeables.

CLASSE DE FIABILITÉ : RC3 à RC1 d'après NF EN 1990 annexe B.3.2 Tableau B.2 et B.3.3 Tableau B.3

La classe de fiabilité est directement liée à la classe de conséquence, elle permet de déterminer le coefficient β et le coefficient partiel K_{fi} .

- CC3 => RC3.
- CC2 => RC2.
- CC1 => RC1.

DIFFÉRENTIATION DE LA SUPERVISION DU PROJET : NF EN 1990 annexe B.4 Tableau B.4

La supervision du projet est directement liée à la classe de fiabilité, elle permet de déterminer des mesures de gestion et de qualité appropriées.

- RC3 => DSL3.
- RC2 => DSL2.
- RC1 => DSL1.

CONTRÔLE PENDANT L'EXÉCUTION : NF EN 1990 annexe B.5 Tableau B.5

Le degré de contrôle pendant l'exécution est directement lié à la classe de fiabilité, elle permet de déterminer des mesures de gestion et de qualité appropriées.

- RC3 =>IL3.
- RC2 =>IL2.
- RC1 =>IL1.

SITUATION DE PROJET : d'après NF EN 1990 3.2

Utile à la définition des cas de charges et des états-limites employés.

- Situation durable (utilisation normale).
- Situation transitoire (temporaire, exécution).
- Situation accidentelle (incident, choc, défaillance localisé).
- Situation sismique.

CLASSE D'EXÉCUTION :

Conformément à la Norme NF EN 13670 et son complément National NF EN 13670/CN.

- Classe d'exécution : 1, 2 ou 3.

CLASSE DE TOLÉRANCE D'EXÉCUTION :

Conformément à la Norme NF EN 13670 (chapitre 10 et Annexe G) et son complément national NF EN 13670/CN (chapitre 10 et Annexe G)

- Classe 1 : Tolérance normale. Voir NF EN 13670 CN, article 10 Note 1
- Classe 2 : Voir NF EN 13670 CN, article 10 Note 2

2.2 - Classe d'exposition des bétons

Suivant le tableau 4.1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1) en conformité avec la norme NF EN206-1, la classe d'exposition des bétons sera :

- Classe d'exposition pour absence de risque de corrosion ou d'attaque : X0,
- Classe d'exposition pour le risque de corrosion par carbonatation : XC,
- Classe d'exposition pour le risque de corrosion par les chlorures autres que ceux de l'eau de mer : XD,
- Classe d'exposition pour le risque de la corrosion par les chlorures de l'eau de mer : XS,
- Classe d'exposition pour l'attaque par le gel-dégel : XF,
- Classe d'exposition pour les attaques d'origines chimiques : XA.

Par la suite les caractéristiques du béton suivront le tableau 3.1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1) qui donne les valeurs à utiliser lors des justifications.

BÉTON AUTO-PLAÇANT :

Norme NF EN 206-9 Règles complémentaires pour le béton auto-plaçant.

- Classe de consistance du béton SF : S1 à S5.
- Classe de viscosité VS et VF :
- Classe d'aptitude à l'écoulement PL et PJ :
- Classe de résistance à la ségrégation SR :

CLASSE DE RÉSISTANCE DES CIMENTS :

Conformément à l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1-3.1.2).

- Classe R : CEM 42.5R, CEM 52.5N, CEM 52.5R.
- Classe N : CEM 32.5R, CEM 42.5N.
- Classe S : CEM 32.5N.

CLASSE D'ARMATURE (BARRES ET TREILLIS SOUDÉS) :

Conformément à L'annexe C de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1 Annexe C tableaux C1et C2N)

- A, B ou C.

2.3 - Charges

2.3.1 - Charges permanentes

Les charges permanentes à prendre en compte, en plus des éléments structuraux, sont :

Charges horizontales :

- Cloisons très légères (poids linéique < 100 kg/ml) : 50 daN/m²,
- Cloisons légères (100 kg/ml < poids linéique < 250 kg/ml) : 120 daN/m²,
- Cloisons lourdes : poids réel suivant plans,

Les cloisons sont traitées conformément aux articles 5.2.2 et 6.3.1.2 de l'Eurocode 1 NF EN 1991-1

- Carrelage scellé ép. 7cm : 150 daN/m²,
- Recharge béton allégé : 1 T/m³,
- Faux plafond + éclairage : 50 daN/m²,
- Étanchéité auto protégées : 30 daN/m²,
- Couverture zinc + voligeage : 30 daN/m²,
- Bac acier + Étanchéité : 30 daN/m²,
- Bac collaborant ép. 12 : 220 daN/m².

Charges verticales :

- Caillebotis vertical et ossature : 60 daN/m²,
- Ossature façade rideau : 50 daN/m²,
- Façade polycarbonate : 50 daN/m²,
- Rideau métallique : 10 daN/m².

2.3.2 - Charges d'exploitations

Catégorie d'usage du Bâtiment : (de A à E)

D'une manière générale les charges d'exploitation sont conformes à la Norme NF EN 1991-1-1-6 complétée par les informations ci-après :

- Chambre : 150 daN/m²,
- Bureaux : 250 daN/m²,
- Restaurant : 250 daN/m²,
- Cuisine : 400 daN/m²,
- Réserve cuisine : 600 daN/m²,
- Archives, réserves : 500 daN/m²,

■ Gradins, terrasse accessible :	600 daN/m ² ,
■ Circulations horizontales RdC, escaliers, hall, zones d'accès public, chaufferie, TGBT, local centrale de traitement d'air :	400 daN/m ² ,
■ Surface de vente :	1500 daN/m ² ,
■ Réserves et quais :	2500 daN/m ² ,
■ Terrasse technique :	250 daN/m ² ,
■ Bureaux locaux sociaux :	250 daN/m ² ,
■ Circulations horizontales zones d'accès public:	400 daN/m ² .

Nota : Certaines charges peuvent être supérieures à la Norme conformément au programme de l'opération.

2.3.3 - Actions climatiques

2.3.3.1 - Vent

Suivant NF EN 1991-1-4 et son Annexe Nationale NF EN 1991-1-4 /NA.

- Région : Zone 2
- Vent de référence $v_{b,0}$ (m/s) : 24
- Coefficients : $C_{dir} = 1$
- $C_{season} = 1$
- Catégorie de rugosité du terrain (suivant Tableau 4.1/NA de l'Annexe Nationale Française) : $cr(z) = 1.087$
- IIIa

2.3.3.2 - Neige

Suivant NF EN 1991-1-3 et son Annexe Nationale NF EN 1991-1-3 /NA.

- Région: C2
- $\psi_0 = 0.50$, $\psi_1 = 0.20$, $\psi_2 = 0$
- Altitude A (m) **418**
- Valeur caractéristique de la charge de Neige S_k (kN/m²) pour $h < 200m = 0.65$
- Valeur de calcul de la charge exceptionnelle de Neige sur le sol S_{ad} (kN/m²) = 1.35
- Valeur caractéristique corrigée si $A > 200m = 0.868$

Conditions exceptionnelles : cas B1, possibilité de chute exceptionnelle mais sans accumulation exceptionnelle
 Coefficient topographique : $C_e = 1,0$ Coefficient thermique : $C_t = 1,0$ Coefficients de forme pour toitures attenantes à des constructions plus élevées ou très proches d'elles

Majoration de la charge de neige sur les zones de 0,2 kN/m² lorsque leur pente est inférieure à 3 %, et de 0,1 kN/m² si elle est comprise entre 3 % et 5 %. La majoration doit être appliquée non seulement à la zone à faible pente considérée mais également sur une distance de 2 mètres dans toutes les directions au-delà de ses limites.

Prise en compte de l'accumulation de neige au droit des saillies, des obstacles et en débord de toitures

Les charges exceptionnelles et d'accumulations exceptionnelles de neige seront traitées comme des actions accidentelles.

2.3.4 - Séisme

- Zone de sismicité : suivant le Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français : (1) sismicité très faible, (2) sismicité faible, (3) sismicité modérée, (4) sismicité moyenne, (5) sismicité forte

- Suivant l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » :
- Accélération de calcul $a_g = 0,4 ; 0,7 ; 1,1 ; 1,6$ ou $3,0 \text{ ms}^{-2}$
- Classe du sol : suivant § 3.1.2 de l'EC8 : A, B, C, D, E, S1, S2
- Catégorie d'importance : (4.2.5 tableau 4.3 de la NF EN 1998-1) I, II, III ou IV :
- Coefficient d'importance = $0,8 ; 1,0 ; 1,2$ ou $1,4$ à adapter au projet
- Nombre de personnes :
- Coefficient de réduction au sens de la norme NF EN 1998-1 : $n = 0,4$ quelle que soit la catégorie d'importance du bâtiment
- Spectres de réponse élastique : vertical et horizontal à représenter éventuellement ou donner les paramètres
- Niveau de dimensionnement du renforcement du niveau sismique au sens de la norme NF-EN 1998-3 décembre 2005 « évaluation et renforcement des bâtiments » : quasi-effondrement, dommage significatif ou limitation des dommages relève du choix du maître d'ouvrage. Magnitude conventionnelle dans le cadre de l'analyse de la liquéfaction : $5,5 ; 6,0$ ou $7,5$ pour les zones de sismicité 3 à 5 uniquement

2.4 - Fissuration

Les limites d'ouverture de fissures sont imposées à l'ELS par l'article 7.3 de l'Eurocode 2 en fonction de la classe d'exposition et du type de béton (armé ou non).

NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.

NF EN 1992_3 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 3 silo et réservoirs

Pour les éléments recevant un cuvelage, application des dispositions définies dans le DTU 14.1 (NF P 11-221-1 et NF P -221-2).

2.5 - Stabilité au feu des structures

Les différentes stabilités ci-dessous sont obtenues par l'application des normes NF EN 1991-1-2 et NF EN 1992-1-2 (enrobage des aciers) et leurs Annexes Nationales : la stabilité générale de la structure est, R 30

- La stabilité générale de la structure est R 60
- La stabilité générale de la structure est, R 90
- La stabilité générale de la structure est R 120

En outre les degrés de stabilité des locaux à risques sont :

- Locaux à risques importants : R 120 et REI 120
- Locaux à risques moyens : R 60 et REI 60

2.6 - Déformations

La déformation de tous les ouvrages en béton doit être limitée suivant les critères définis au paragraphe 5.11.8.2 (NF EN 1992-1-1 et notamment aux paragraphes 7.3 et 7.4, ainsi que les Recommandations Professionnelles).

La portée de calcul est prise selon l'Eurocode 2 NF EN 1992-1-1/5.3.2.2.

Pour les ouvrages de reprise en réhabilitation, les limites de déformations doivent s'appliquer à la flèche totale à long terme et sont les suivantes :

2.7 - Adaptation au site

2.7.1 - Contexte géotechnique

Une campagne de reconnaissance des sols a été effectuée par le Bureau d'études géotechnique INFRANEO, dont les rapports sont joints au dossier.

Référence des rapports LY 25 16745 G2AVP

G2PRO en attente

2.7.2 - Contexte hydrogéologique

Cf. rapport géotechnique

Référence étude hydrologique :

En principe il n'y a pas d'eau dans le terrain au niveau prévu de fondation.

PRÉSENCE D'UNE NAPPE :

Les niveaux de référence de la nappe sont les suivants :

■ Plus basses eaux, EB :	0.00 NGF,
■ Plus hautes eaux, retour sur 10 ans EH :	0.00 NGF,
■ Plus hautes eaux connues, EE :	0.00 NGF.

EAUX D'INFILTRATION ET RUISSELLEMENT :

■ Plus basses eaux, EB :	0.00 NGF,
■ Niveau terrain naturel	0.00 NGF

2.7.3 - Fondations

Fondations de type Fondations profondes, type pieux forés

Cf. rapport géotechnique

2.7.4 - Plancher bas

Plancher poutrelles hourdis et dalle pleine

2.7.5 - Dispositifs de protection contre l'humidité

Il est mis en œuvre la protection suivante :

Imperméabilisation

Etanchéité par membrane bitumineuse

Cuvelage

Etc...

2.7.6 - Critères de réception des plateformes des dallages

Les critères de réception du support sont :

- $E_{v2} \geq 50$ MPa pour les charges réparties ≤ 20 kN/m² ou des charges concentrées fixes ou mobiles ≤ 20 kN
- $E_{v2} \geq 70$ MPa pour les charges réparties > 20 kN/m² ou des charges concentrées fixes ou mobiles > 20 kN
- Indice de compactage $E_{v2}/E_{v1} < 2,0$
- Où E_{v1} et E_{v2} sont les modules de chargement statique à la plaque définis selon la norme NF P 94-117-1.

Ces valeurs sont les minimums à atteindre pour la couche de forme sur laquelle repose le dallage.
Selon rapport de Infraneo : LY 25 16745 G2AVP

2.8 - Radon

Sans objet

2.9 - Liste des plans gros œuvre

- BA01.1-FONDATIONS PHASE 1
- BA02.1-HAUT RDJ PHASE 1
- BA03.1-HAUT RDC PHASE 1
- BA04.1-HAUT R+1 PHASE 1
- BA01.2-FONDATIONS PHASE 2
- BA02.2-HAUT RDJ PHASE 2
- BA03.2-HAUT RDC PHASE 2
- BA04.2-HAUT R+1 PHASE 2
- BA01.3-FONDATIONS PHASE 3
- BA02.3-HAUT RDJ PHASE 3
- BA03.3-HAUT RDC PHASE 3
- BA04.3-HAUT R+1 PHASE 3
- BA05-COUPES EXTENSION PHASE 1

2.10 - Principes constructifs - fonctionnement de la structure

La structure du bâtiment est fondée sur un système de micropieux associés à des longrines en béton armé assurant la transmission des charges verticales et horizontales vers le sol porteur, et supportant une dalle pleine en infrastructure complétée localement par des planchers hourdis selon les zones de portée et de contraintes. L'infrastructure comprend des voiles enterrés en béton armé dimensionnés pour reprendre à la fois les charges gravitaires descendantes et les poussées de terres selon les combinaisons d'actions réglementaires. Le rez-de-jardin est intégralement constitué de voiles porteurs en béton armé participant au contreventement général et supportant le plancher haut exécuté en prédalles préfabriquées avec dalle de compression offrant la rigidité de diaphragme nécessaire à la stabilité globale. En superstructure (haut RDC et R+1), le système porteur associe des voiles intérieurs en béton armé et des murs de façade en blocs béton, avec possibilité de substituer ces derniers par des voiles BA afin d'augmenter la capacité portante, la rigidité latérale et la performance sismique. L'ensemble est couronné par des acrotères en béton armé assurant le chaînage périphérique en tête de structure et supportant les relevés d'étanchéité. La circulation verticale est assurée par un escalier en béton armé coulé en place, intégré mécaniquement à la structure et participant localement à la rigidification des noyaux. Le comportement global du bâtiment repose sur un système mixte voiles-diaphragmes assurant une répartition homogène des efforts, un contreventement efficace et une continuité de rigidité verticale et horizontale sur l'ensemble des niveaux.

2.11 - Conception parasismique et calculs sismiques

2.11.1 - Principes de conception parasismique

Zone de sismicité : 2 zone faible

Catégorie d'importance III

La conception parasismique du projet est réalisée conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1) et à son Annexe Nationale, en adoptant un comportement structurel à voiles offrant une forte capacité

de dissipation d'énergie et une rigidité latérale élevée ; l'ensemble du bâtiment est modélisé comme un système de contreventement vertical constitué des voiles en béton armé du niveau enterré, du rez-de-jardin et des niveaux supérieurs, ces éléments assurant la reprise des efforts horizontaux induits par l'action sismique suivant les deux directions principales du bâtiment. Les planchers, constitués en infrastructure d'une dalle pleine et d'un plancher hourdis puis en superstructure de prédalles avec dalle de compression, sont considérés comme des diaphragmes rigides transmettant intégralement les efforts inertiels vers les voiles porteurs, garantissant ainsi un fonctionnement en boîte et une répartition homogène des forces sismiques. Les fondations, composées de micropieux connectés par des longrines BA, sont dimensionnées pour reprendre les efforts de traction, compression et flexion induits par les combinaisons sismiques, en assurant la continuité des chemins de charges verticaux et horizontaux depuis les voiles jusqu'au sol porteur. La superstructure associe des voiles BA intérieurs et des murs porteurs en agglomérés dont la participation au contreventement est vérifiée selon leur capacité, avec possibilité de substituer les façades par des voiles BA pour augmenter la rigidité globale et régulariser le comportement dynamique. Les acrotères BA assurent la fermeture du chaînage haut et contribuent à la cohésion du diaphragme de toiture. L'ensemble des éléments non structuraux (cloisons, remplissages, façades) est conçu pour limiter les risques de dommages en service sismique via le traitement des désolidarisations et l'intégration de joints appropriés. L'escalier en béton armé est conçu pour éviter les effets de blocage en interaction avec les planchers, en assurant soit un ancrage maîtrisé dans le noyau porteur, soit une désolidarisation contrôlée selon le mode constructif retenu. La conception globale vise à garantir la régularité en plan et en élévation, à maîtriser le centre de masse et le centre de rigidité, et à assurer un comportement ductile avec formation de rotules plastiques dans les zones prévues par le calcul, optimisant ainsi la sécurité de l'ouvrage en cas de séisme.

2.11.2 - Dispositions constructives

Toutes les dispositions constructives de l'Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre s'appliquent pour tous les éléments, en distinguant les éléments principaux des secondaires.

3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 - Descriptions des ouvrages en base

3.1.1 - Installations de chantier

Les installations de chantier dues par le présent lot doivent être conformes :

- Au CCTC de l'opération, ainsi que son annexe « Charte de chantier vert » ;
- Au Plan d'Installation de Chantier ;
- Au PGC du coordinateur SPS.

3.1.1.1 - Panneau de chantier

Construction, mise en peinture, mise en place, déplacement éventuel, enlèvement en fin de chantier d'un panneau de chantier de dimension 3x2m minimum

Ce panneau comportera les informations habituelles (non limitatif) :

- Nature de l'opération, durée probable du chantier,
- Maîtrise de l'Ouvrage,
- Maîtrise d'Œuvre,
- Bureau de Contrôle,
- Entreprises,
- Affichage du Permis de Construire selon les formes réglementaires.

3.1.1.2 - Clôture de chantier

Ensemble comprenant :

Fourniture et mise en place d'une clôture provisoire de chantier, de 2 m de hauteur avec portails de même hauteur et de 5 m de largeur et ouvrant en dedans avec fermeture par chaîne et cadenas.

Cette clôture pourra être réalisée au choix par des planches jointives ou par des panneaux de tôle nervurée en acier galvanisé.

Compris entretien et dépose en fin de chantier TCE.

L'éclairage est à la charge du lot Électricité. Protection et entretien pendant la durée du chantier TCE d'une clôture existante en limite de propriété.

3.1.1.3 - Aménagement des plates-formes

Exécution et entretien pendant la durée du chantier TCE des plates-formes pour voiries relatives à l'hygiène et la sécurité sur le chantier, comprenant notamment :

- Voie d'accès aux installations de chantier,
- Installations communes et bureaux de chantier,
- Installations nécessaires des autres corps d'état,
- Parking du chantier,
- Zone de stockage des matériaux.

En fin de chantier TCE, ces zones doivent être remises en l'état initial.

3.1.1.4 - Bureaux de chantier

Dès ouverture du chantier, mise en place de bureaux chauffés, éclairés et climatisés comprenant :

Une salle de réunion suffisante pour tous les intervenants avec table et sièges, meubles de rangement pour plans et pièces écrites TCE. Surface minimum de 20m² à confirmer par SPS

Ce local est réservé aux réunions et visites de chantier ; il ne doit pas être utilisé à d'autres fins et ne saurait constituer le bureau d'aucune entreprise. Il fermera à clé.

Un jeu de tous les plans et pièces écrites : CCAP, CCTP, PGCSS, comptes rendus de chantier, PEO et PAC des Entreprises y seront déposés et maintenus en état dans des armoires pendant la durée du chantier.

Un local attenant à la salle de réunion réservé à la mise en dépôt de tous les échantillons qui serviront de référence pendant l'exécution des ouvrages. Il fermera à clé.

Compris blocs sanitaires réservés aux réunions de chantier.

3.1.1.5 - Installations communes de sécurité et d'hygiènes

Mise en place d'installations pour sanitaires, vestiaires, réfectoire, infirmerie.

Compris raccordement aux réseaux.

Compris chauffage, éclairage et entretien.

3.1.1.6 - Alimentation de chantier

Branchement et raccordements provisoires ainsi que frais de branchement d'installation, de consommation et d'abonnement des réseaux nécessaires pour le chantier TCE.

- D'eau potable,
- Des réseaux EU-EP,
- D'électricité.

3.1.1.7 - Tri sélectif des déchets

Il sera mis en place un tri sélectif des déchets à la charge de l'Entreprise.

3.1.2 - Interventions dans l'existant

3.1.2.1 - Fondations

3.1.2.1.1 - Réalisation de saignée dans dallage existant compris rebouchage.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra la réalisation complète des saignées dans les dallages existants nécessaires à l'intégration des réseaux conformément aux plans d'exécution, aux directives du maître d'œuvre et aux prescriptions des autres corps d'état. Les travaux comprennent l'ensemble des fournitures, matériels, sujétions, protections, main-d'œuvre et transports nécessaires à une prestation complète, parfaite et conforme aux règles de l'art.

L'entreprise devra notamment, sans que cette liste soit exhaustive :

- Procéder au repérage, au traçage réglementaire et à la protection des ouvrages adjacents,
- Réaliser le sciage du dallage existant au disque diamant, sur toute l'épaisseur, suivant largeur et profondeur indiquées sur les plans,
- Effectuer le piquage et la démolition contrôlée du béton scié, sans endommager les structures porteuses,
- Réaliser l'évacuation de l'ensemble des déblais en décharge agréée, bordereaux à l'appui,
- Maintenir la zone de travail en sécurité conformément aux prescriptions du Code du Travail.

Toute dégradation d'éléments structurels existants engage la responsabilité pleine et entière du titulaire. Aucune coupe d'armature existante n'est autorisée sans accord écrit préalable du maître d'œuvre structure. En cas de coupe autorisée, le renforcement correspondant (barres de reprise, scellements, chapeaux, cadres, etc.) sera intégralement à la charge de l'entreprise.

Les saignées devront être exécutées :

- Avec un outillage adapté (scie murale ou scie sol diamant),
- En limitant vibrations, poussières et nuisances,
- En assurant un arrachage propre du béton sans détériorer les bords ou le corps du dallage existant,
- En respectant l'intégrité des réseaux en œuvre, le cas échéant.

Le titulaire est responsable de tous les repérages préalables (réseaux existants, renforts éventuels, réservations).

Les réseaux fournis par le corps d'état technique concerné seront posés dans les saignées exécutées, après contrôle de conformité des dimensions et de la propreté des réservations. Le titulaire du présent lot devra assurer :

L'interface avec les autres lots,

- La vérification des profondeurs d'encastrement,
- La conformité des supports et lit de pose si nécessaire.

Aucune phase de rebouchage ne pourra être engagée sans feu vert écrit du maître d'œuvre ou du contrôleur technique.

Le rebouchage sera exécuté avec un béton fibré à retrait compensé, dosé de manière à obtenir une résistance mécanique au moins égale à celle du dallage existant. Le support sera préalablement :

- Débarrassé de toute laitance,
- Dépoussiéré,
- Humidifié si nécessaire afin d'assurer l'adhérence.

Il sera créé une rugosité suffisante pour assurer la reprise de charge.

Le béton fibré sera soigneusement vibré, taloché et remis à niveau fini.

Lorsque la reprise d'armatures ou la création de points d'ancrage complémentaires sont nécessaires, l'entreprise utilisera un scellement chimique homologué ETE, mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant (profils d'ancrage, profondeur de percement, nettoyage du forage, temps de polymérisation, contrôles).

Tous les scellements seront intégralement à la charge du titulaire du présent lot, y compris essais d'arrachement si exigés.

L'entreprise devra :

- Assurer un nettoyage quotidien de son chantier,
- Remettre à niveau les surfaces,
- Restituer les locaux en parfait état d'usage,
- Évacuer l'ensemble des déchets vers une installation autorisée.

3.1.2.1.2 - Réalisation de décaissé dans dallage existant

Le présent article définit les prescriptions relatives à la réalisation d'un décaissement dans un dallage existant, incluant l'ensemble des opérations de sciage, démolition et évacuation, sans reprise en béton du dallage sur la zone décapée. L'entreprise devra la fourniture, la mise en œuvre, les protections, la main-d'œuvre, les équipements et toutes sujétions permettant une exécution complète, conforme et sécurisée.

L'entreprise exécutera, sans que cette liste soit limitative :

- Le repérage complet des réseaux, armatures, fondations proches et éléments sensibles ;
- Le traçage précis du périmètre du décaissement selon plans d'exécution ;
- La mise en place de protections de chantier (cloisons anti-poussières, bâchage, signalisation) ;
- Le sciage au disque diamant du dallage existant sur toute l'épaisseur, avec bords francs ;
- La démolition contrôlée du béton dans l'emprise définie, sans impact sur les ouvrages adjacents ;
- L'évacuation de tous déblais et gravois vers une installation agréée avec remise des bordereaux ;
- Le nettoyage et la mise à niveau du fond de décaissement.

Toute atteinte à la structure existante (rupture d'armature porteuse, détérioration de fondations, affaiblissement de dalle adjacente) relève de la responsabilité du titulaire. Aucune coupe d'armature ne sera autorisée sans validation écrite du maître d'œuvre structure.

Le sciage devra permettre un démontage propre des zones à excaver et assurer :

- Des arêtes nettes et régulières ;
- L'absence de microfissuration sur les surfaces conservées ;
- La limitation des nuisances (poussières, bruit, vibrations).

La démolition sera réalisée par méthodes contrôlées (marteaux électriques adaptés, burineurs, scie-sol), en évitant tout arrachement ou désolidarisation du dallage restant.

Après dépose du béton, l'entreprise procédera à :

- La mise à niveau du fond de décaissement,
- L'élimination de tous points durs, laitances, corps étrangers,
- Le dressage du fond avec une tolérance adaptée au futur usage (à préciser sur plans).
- En l'absence de reprise béton, le fond de décaissement devra être livré : propre, stable, compatible avec les interventions ultérieures (réseaux, substrat, équipements).

Si des ouvrages techniques (fourreaux, gaines, appuis, réservations) doivent être intégrés, ils seront mis en place sous la responsabilité du titulaire après validation du maître d'œuvre.

Lorsque le décaissement induit une suppression d'armatures ou une fragilisation du dallage restant, l'entreprise devra :

- Stabiliser les bords du dallage conservé,

- Mettre en œuvre des scellements chimiques pour assurer la continuité minimale nécessaire,
- Installer, si exigé, des petits renforts ponctuels (cornières métalliques, barres d'ancrage, etc.).

Ces travaux ne constituent pas une reprise de dallage, mais une sécurisation minimale des arêtes conservées.

Le titulaire devra :

- Débarrasser quotidiennement les gravats,
- Maintenir la zone en état compatible avec les travaux des autres lots,
- Évacuer tous déchets vers une filière autorisée,
- Restituer le chantier dans un état propre et sécurisé.

3.1.2.2 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

3.1.2.2.1 - Généralités

Ce paragraphe décrit les réseaux intérieurs et extérieurs enterrés jusqu'à la jonction avec les réseaux du lot VRD.

Les travaux comprennent les raccordements extérieurs avec les VRD conformément aux spécifications techniques du paragraphe 5.11.5 - .

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD conformément aux spécifications techniques du paragraphe 5.11.5 - .

L'entreprise prévoira systématiquement l'obturation provisoire des attentes des réseaux enterrés par bouchons vissés. Les bouchons seront déposés au moment du raccordement.

3.1.2.2.2 - Traitement des traversées et des remontées d'eau

Le niveau de la nappe étant à faible profondeur par rapport au terrain naturel l'Entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis des remontées d'eau, notamment :

- Traitements des traversées ;
- Suspentes pour tous les réseaux enterrés ;
- Afin de se prémunir des effets du radon, les traversées de plancher bas sur terre-plein seront traitées avec soins (calfeutrement et manchons PEHD).

3.1.2.2.3 - Siphon de sol

CHAUFFERIE ET LOCAUX TECHNIQUES :

Fourniture et pose de siphon de sol.

Siphon fonte, évacuation diamètre 100 mm, garde d'eau 60 mm

Type cloche avec grille fonte amovible.

À prévoir : suivant le plan des réseaux enterrés ou plans du lot plomberie

3.1.2.2.4 - Canalisations en PVC

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades NF EN 1401-1 Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

Les assemblages doivent satisfaire aux spécifications dimensionnelles suivantes les normes en vigueur et en particulier la NF EN 1329-1 - Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - (Polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)

Dans le cas de canalisations enterrées, les assemblages doivent aussi satisfaire aux spécifications de la norme NF P 16 - 352.

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés pour évacuation EU, EV, EP

3.1.2.2.5 - Canalisations en PVC pour alimentation en eau potable

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. NF EN ISO 1452 de 1 à 7 (Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression) et plus généralement la norme NF EN 806 partie 1 à 4 (Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments).

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

3.1.2.2.6 - Canalisations en polyéthylène

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. Les tubes et raccords sont en polyéthylène rigide, à haute densité, type Pont-à-Mousson ou équivalent. Ce matériau est particulièrement adapté aux effluents agressifs. (Par exemple laboratoires).

NF EN 12201-1 - Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression - Polyéthylène (PE)

Les raccordements doivent se faire suivant deux types de soudure :

Soudure au miroir pour les unions n'ayant pas à être orientées, spécifiques entre pièces raccourcies et tuyaux droits, afin d'obtenir des pièces prolongées où l'orientation ne joue aucun rôle.

Soudure électrique par manchon, pour les unions devant être orientées, spécifiques entre un raccord normal non raccourci et un raccord prolongé, pour les pièces devant être orientées.

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

3.1.2.2.7 - Fourreaux enterrés

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. , suivant tableau ci-dessous :

TYPE	DIAMETRE	NOMBRE	LOCALISATION
FT	42/45	3	
EDF	63/90/110/160	2	
GDF	42/45	1	

Compris fourniture et pose de regards de tirage préfabriqués en béton armé.

À prévoir : suivant les plans des réseaux enterrés ou les plans des lots techniques

3.1.2.3 - Création de trémies dans un plancher béton ou dans un plancher hourdis

La prestation comprend :

■ Etalement des planchers,

- Création de saignées dans l'emprise de la trémie à créer,
- Réalisation des renforts par chevêtres dans l'embaras des étais pour trémie dans dalle béton,
- Comprend solution de renfort métallique, béton ou carbone
- Compris toutes sujétions de réalisation, de fournitures et de mise en œuvre .
- Compris évacuation en décharge
- Compris notes de calcul de l'ensemble.

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'intervention dans l'existant

3.1.2.4 - Création de baies, type sous oeuvre dans les murs porteurs en maçonnerie

3.1.2.4.1 - Généralités

En règle générale, les murs porteurs rencontrés dans le cadre de la présente opération sont en :
(béton armé, briques terre-cuite, parpaings,...)

Sont à la charge du présent lot l'ensemble des démolitions de murs nécessitant un renforcement de la structure à savoir :

- Création d'ouvertures dans l'existant ;
- Modification des dimensions de baies ;
- Démolition de têtes de murs.

Les linteaux sont prévus :

à choisir

- En béton armé ;
- En profilés métalliques, à compléter si nécessaire : avec un enrobage en béton et armatures de peau appropriées afin d'assurer la stabilité au feu requise ou protégés au feu par peinture intumescente.

La reprise des réactions des linteaux à leurs extrémités est assurée :

- directement par la maçonnerie si résistance à la compression en zone d'appui est suffisante,
- par des sommiers de répartition en béton armé, dans le cas où un simple report de charges sur la maçonnerie n'est pas envisageable, en raison de la valeur élevée de la contrainte locale de compression en zone d'appui
- sur des poteaux métalliques ou béton armé formant jambage repris en sous-œuvre.

3.1.2.4.2 - Création de baies et renforcement en béton armé

Création d'ouvertures de grande dimensions dans les murs porteurs.

Ensemble de travaux comprenant les sciages, les démolitions, les renforts par création de poutres en béton armé dans l'épaisseur des murs démolis et dimensionnés pour la reprise des charges.

La reprise des jambages est réalisée par poteaux béton aux appuis des poutres.

Compris reprise des seuils.

Compris évacuations des gravois en décharge.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

3.1.2.4.3 - Création de baies et renforcement par profilés métalliques

Création d'ouvertures de grande dimensions dans les murs porteurs.

Procédé de renforcement à choisir ci-dessous suivant :

CAS N°1 : RENFORCEMENT PAR LINTEAU METALLIQUE

La prestation comprend :

- Etalement des planchers,
- Création d'une saignée horizontale dans l'épaisseur du mur,
- Incorporation d'un profilé métallique du commerce de type HEA,
- Fixation mécanique par encastrement de 20 cm minimum dans les murs existants de part et d'autre de l'ouverture et bourrage au mortier (sans retrait),
- Sciage et démolition soignée du mur pour la création de baie,
- Protection au feu par : enrobage béton et armatures de peau,
 - peinture intumescente
 - enduit réfractaire projeté
- Reprofilage de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

CAS N°2 : RENFORCEMENT PAR LINTEAU METALLIQUE DOUBLE

Procédé à réserver au mur d'épaisseur importante (> 30 cm)

La prestation comprend :

- Etalement des planchers,
- Création d'une saignée horizontale dans la 1ère demi-épaisseur du mur maçonné
- Incorporation d'un 1er profilé métallique du commerce de type HEA,
- Fixation mécanique par encastrement dans les murs existants de part et d'autre de l'ouverture et bourrage au mortier (sans retrait),
- Création d'une saignée horizontale dans la 2ème demi-épaisseur du mur maçonné
- Incorporation d'un 2ème profilé métallique du commerce de type HEA,
- Fixation mécanique par encastrement dans les murs existants de part et d'autre de l'ouverture et bourrage au mortier (sans retrait),
- Sciage et démolition soignée du mur pour la création de baie,
- Protection au feu par :
 - enrobage béton et armatures de peau,
 - peinture intumescente
 - enduit réfractaire projeté
- Reprofilage de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

CAS N°3 : RENFORCEMENT PAR PORTIQUE METALLIQUE

Méthode de renforcement métallique classique, le descriptif de réalisation du jambage peut être combiné avec d'autres méthode de réalisation des linteaux (tabourets, linteau double, moilage, etc...)

La prestation comprend :

- Etalement des planchers,
- Saignées verticales de part et d'autres de l'ouverture à créer,
- Réalisation des fondations du jambage métallique,
- Incorporation et fixation des poteaux métalliques dans les saignées verticales,
- Création d'une saignée horizontale dans l'épaisseur du mur,

- Incorporation d'un profilé métallique du commerce de type HEA,
- Fixation mécanique par encastrement de 20 cm minimum dans les murs existants de part et d'autre de l'ouverture et bourrage au mortier (sans retrait),
- Sciage et démolition soignée du mur pour la création de baie,
- Protection au feu par : enrobage béton et armatures de peau,
 - peinture intumescente
 - enduit réfractaire projeté
- Reprofilage de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

CAS N°4 : RENFORCEMENT PAR MOISAGE METALLIQUE ENGRAVE

La prestation comprend :

- Création de deux engravures horizontales de chaque côté du mur porteur, sur la hauteur du futur linteau ;
- Perçage du futur linteau au pas des fixations ;
- Fixation par tiges filetées de deux profilés en acier du commerce de type UPN formant moisage, compris dispositifs de serrage ;
- Sciage et démolition soignée du mur pour la création de baie ;
- Protection au feu par :
 - enrobage béton et armatures de peau,
 - peinture intumescente
 - enduit réfractaire projeté
- Reprofilage de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

CAS N°5 : RENFORCEMENT PAR MOISAGE METALLIQUE EN APPLIQUE

La prestation comprend :

- Etaisement des planchers ;
- Perçage du futur linteau au pas des fixations ;
- Fixation par tiges filetées de deux profilés en acier du commerce de type UPN formant moisage en applique, compris dispositifs de serrage ;
- Sciage et démolition soignée du mur pour élargissement de baie ;
- Protection au feu par :
 - enrobage béton et armatures de peau,
 - peinture intumescente
 - enduit réfractaire projeté
- Reprofilage de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

CAS N°6 : RENFORCEMENT PAR TABOURETS METALLIQUES

Procédé à réserver au mur d'épaisseur importante (> 30 cm)

La prestation comprend :

- Etaisement des planchers,
- Saignées verticales de part et d'autres de l'ouverture à créer,

- Réalisation des fondations des poteaux définitifs par micropieux de type III,
- Incorporation et fixation des poteaux métalliques dans les saignées verticales,
- Percements ponctuels dans la hauteur de la future poutre,
- Mise en place des tabourets avec bourrage au mortier sans retrait,
- Mise en place du ferrailage de la poutre,
- Coffrage et bétonnage de la poutre, les tabourets sont noyés dans le béton,
- Agrandissement de la baie.

Sections indicatives : suivant plans

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'intervention dans l'existant

3.1.2.5 - Percements et réservations diverses

Ensemble de travaux comprenant les sciages, les démolitions, les renforts, formant chevêtre, les protections au feu des renforts.

La prestation comprend toutes les sujétions de renforts tels que linteaux, chaînages, etc.

Tous les percements et carottages dans les éléments porteurs et planchers sont à la charge du lot gros œuvre.

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'interventions dans l'existant

Prendre en compte également les plans techniques pour incorporations de toutes réservations nécessaire au bon fonctionnement des lots technique plomberie, CVC, électricité, etc...

3.1.2.6 - Calfeutrements

L'entreprise de Gros œuvre doit :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation acoustique. Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutrements et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc...

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'interventions dans l'existant

3.1.2.7 - Rebouchage de baies

3.1.2.7.1 - Rebouchage de baies en béton armé

Rebouchage en béton armé, épaisseur suivant épaisseurs des murs bouchés

Compris scellement d'armatures dans les ouvrages béton conservés.

Parement : finition soignée fin.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

3.1.2.7.2 - Rebouchage de baies en maçonnerie

Après dépose des châssis des portes par le lot curage, travaux reprenant de façon non limitative :

- Bouchement en maçonnerie de parpaings creux. Compris enduit et raccords d'enduit éventuels.
- Compris sujétions de raccordement sur l'existant.

Épaisseur :selon cas

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

3.1.2.7.3 - Décaissé dans plancher existant

La prestation comprend :

- Etalement des planchers,
- Création de décaissé dans l'emprise de la trémie à créer,
- Réalisation des renforts par chevêtres dans l'embaras des étais pour trémie dans dalle béton,
- Comprenant solution de renfort métallique, béton ou carbone
- Compris toutes sujétions de réalisation, de fournitures et de mise en œuvre .
- Compris notes de calcul de l'ensemble.

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'intervention dans l'existant

3.1.2.7.4 - Modification allège existante

Modification d'allège existante nécessaire à la mise en conformité de l'allège à 1mètre du niveau fini.

Ce poste comprend :

La fourniture et la pose de parpaing ou de rehausse béton

La mise en œuvre d'un appuis béton ou préfabriqué.

Compris rejingot

À prévoir : suivant plans gros œuvre d'intervention dans l'existant

3.1.3 - Extension

3.1.3.1 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

3.1.3.1.1 - Généralités

Ce paragraphe décrit les réseaux intérieurs et extérieurs enterrés jusqu'à la jonction avec les réseaux du lot VRD.

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD, le raccordement est à la charge du lot VRD.

L'entreprise prévoira systématiquement l'obturation provisoire des attentes des réseaux enterrés par bouchons vissés. Les bouchons seront déposés au moment du raccordement.

3.1.3.1.2 - Traitement des traversées et des remontées d'eau

Le niveau de la nappe étant à faible profondeur par rapport au terrain naturel l'Entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis des remontées d'eau, notamment :

- Traitements des traversées ;
- Suspentes pour tous les réseaux enterrés ;
- Afin de se prémunir des effets du radon, les traversées de plancher bas sur terre-plein seront traitées avec soins (calfeutrement et manchons PEHD).

3.1.3.1.3 - Siphon de sol

CHAUFFERIE ET LOCAUX TECHNIQUES :

Fourniture et pose de siphon de sol.

Siphon fonte, évacuation diamètre 100 mm, garde d'eau 60 mm

Type cloche avec grille fonte amovible.

À prévoir : suivant le plan des réseaux enterrés ou plans du lot plomberie

3.1.3.1.4 - Drains extérieurs contre parois périphériques enterrées

Composition du réseau :

Fonds de forme compacté à 95% du proctor modifié.

Non tissé polyester (200 g/m²) sur toute la longueur avec un recouvrement minimum des lés de 20 cm.

Les canalisations drainantes, par éléments perforés en PVC de grande longueur, diamètre 100, pente environ 5 mm/m minimum, entourés d'un matériau géotextile filtrant.

Le remblai drainant en cailloux 5/40, où sont noyées les canalisations drainantes raccordées aux réseaux dans des regards EP ou aux fosses de relevage, s'il y a lieu.

Les drains employés doivent être des « drain routier » en PVC rigide. Ils sont de type « collecteur » (percés uniquement sur la partie supérieure, pour que l'eau collectée soit acheminée et ne puisse pas ressortir en sous-face). Leur résistance à l'écrasement est CR4 au minimum.

Les produits sont conformes à la norme NF P16-351 : Systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré - Ouvrages de voirie, travaux publics et autres ouvrages de génie civil - Spécifications pour tubes et accessoires en PVC-U, PE et PP.

Les drains agricoles sont proscrits.

Compris fourniture et pose de regards d'inspection préfabriqués en béton de dimensions minimales conformes aux dispositions du DTU 20-1.

Le raccordement au réseau EP général est au lot VRD.

Interface à vérifier.

À prévoir : en périphérie des ouvrages enterrés

3.1.3.1.5 - Canalisations en PVC

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades NF EN 1401-1 Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

Les assemblages doivent satisfaire aux spécifications dimensionnelles suivants les normes en vigueur et en particulier la NF EN 1329-1 - Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - (Polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)

Dans le cas de canalisations enterrées, les assemblages doivent aussi satisfaire aux spécifications de la norme NF P 16 - 352.

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés pour évacuation EU, EV, EP

3.1.3.1.6 - Canalisations en PVC pour alimentation en eau potable

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. NF EN ISO 1452 de 1 à 7 (Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression) et plus généralement la norme NF EN 806 partie 1 à 4 (Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments).

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

3.1.3.1.7 - Canalisations en polyéthylène

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. Les tubes et raccords sont en polyéthylène rigide, à haute densité, type Pont-à-Mousson ou équivalent. Ce matériau est particulièrement adapté aux effluents agressifs. (Par exemple laboratoires).

NF EN 12201-1 - Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression - Polyéthylène (PE)

Les raccordements doivent se faire suivant deux types de soudure :

Soudure au miroir pour les unions n'ayant pas à être orientées, spécifiques entre pièces raccourcies et tuyaux droits, afin d'obtenir des pièces prolongées où l'orientation ne joue aucun rôle.

Soudure électrique par manchon, pour les unions devant être orientées, spécifiques entre un raccord normal non raccourci et un raccord prolongé, pour les pièces devant être orientées.

Diamètres suivant plans.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

3.1.3.1.8 - Fourreaux enterrés

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades. , suivant tableau ci-dessous :

TYPE	DIAMETRE	NOMBRE	LOCALISATION
FT	42/45	3	
EDF	63/90/110/160	2	
GDF	42/45	1	

Compris fourniture et pose de regards de tirage préfabriqués en béton armé.

À prévoir : suivant les plans des réseaux enterrés ou les plans des lots techniques

3.1.3.2 - Fondations

3.1.3.2.1 - Fouilles pour ouvrages enterrés

L'Entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, têtes de pieux, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Il doit prévoir les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées. Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs :

- K · 60 Mpa/m
- EV2 · 50 Mpa
- EV2/EV1 < 1,8

À prévoir :Selon plan

3.1.3.2.2 - Remblai en périphérie des murs enterrés

Les vides laissés entre les murs enterrés et la fouille générale doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures.

Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravais et corps étrangers.

À valider suivant projet avec les VRD :

Le remblai est à la charge du présent lot jusque sous les couches de voirie le cas échéant.

Le remblai devra respecter les prescriptions de la section 5, paragraphe 5.3, de la norme EN 1997-1 (Eurocode 7)

Il ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables, après mise en œuvre des dispositifs de drainage/étanchéité et accord du Maître d'Ouvrage.

Dispositions constructives, objectifs de compactage et moyen de contrôle :

- Matériaux d'apport sains et homogènes, type GNT 0/100 mm, avec classification GTR ;
- Compactage par couches d'épaisseurs adaptées suivant le GTR92 (environ 30 cm en moyenne) ;
- Objectif de densification du remblai suivant norme NF P98-331 :
 - Partie inférieure du remblai (PIR) : q4 ;
 - Partie supérieure du remblai (PSR) : q3 – l'épaisseur de la PSR est définie dans le tableau 9 de la norme NF P98-331 ;
- Contrôle de la qualité du compactage par pénétromètre dynamique à énergie constante (NF P94-063) ou variable (NF P94-105) :
 - Essai tous les 20 à 25 mètres environ ;
 - Essai dans les zones singulières ou sensibles.

La présence d'isolation et d'étanchéités sur les parois contre terre nécessite une attention particulière lors du remblaiement. Toute dégradation de l'isolation ou des étanchéités devra être réparée à la charge de l'entreprise avant toute reprise des terrassements.

Rappel :

Exigences pour un objectif de densification q3 :

- $p_{dm} \geq 98,5 \% p_{dOPN}$;
- $p_{dfc} \geq 96 \% p_{dOPN}$;

Exigences pour un objectif de densification q4 :

- $p_{dm} \geq 95 \% p_{dOPN}$;
- $p_{dfc} \geq 92 \% p_{dOPN}$;

Les résultats des essais devront être fournis par l'Entreprise à la maîtrise d'œuvre. Ces résultats devront être accompagnés des courbes d'étalonnage de l'appareil dans le cas type correspondant au remblai contrôlé.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

3.1.3.2.3 - Épuisements - protection des talus

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de parois risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.).

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épuisements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

À prévoir : suivant le plan de terrassement

3.1.3.2.4 - Matériel de pompage

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser le chantier de manière à le protéger contre les eaux de toute nature.

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Le rabattement de nappe devra respecter les prescriptions de la section 5, paragraphe 5.4, de la norme EN 1997-1 (Eurocode 7)

Compris toutes demandes préalables pour les rejets provisoires.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation à l'égout public (attention si possible suivant réglementation locale).

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : suivant nécessité

3.1.3.2.5 - Réfection des abords

Après remblaiement général, les abords concernés par les travaux du présent lot, seront intégralement remis en l'état initial.

Les trottoirs avec leurs revêtements seront refaits.

Les zones plantées seront reconstituées.

Les travaux comprennent le reprofilage des talus.

À prévoir :

3.1.3.2.6 - Ouvrages de fondations profondes

3.1.3.2.6.1 Généralités

La prestation consiste en la mise en œuvre de fondations profondes réalisées par pieux forés à la tarière creuse/ forés simple.

Ces fondations seront dimensionnées à partir des conclusions des études géotechniques.

L'exécution des ouvrages de couronnement des fondations profondes ne peut être commencée avant que soit établi le plan de récolement des fondations (pieux).

Les ouvrages supplémentaires (pieux, têtes de pieux, longrines, etc.) nécessités par un excentrement supérieur aux tolérances admissibles doivent être soumis avant toute exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage. Ils sont à la charge du présent lot. (à moduler)

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité de respecter les enrobages et de prendre toutes précautions pour que les bétons de propreté ne recouvrent pas les ouvrages de couronnement.

Voir rapport INFRANEO LY 25 16745 G2AVP et G2Pro 'en attente

Localisation : suivant plans gros œuvre

3.1.3.2.6.2 Mission géotechnique G3

L'Entreprise devra faire intervenir, à sa charge, un géotechnicien pour réaliser une mission de type G3 : étude et suivi géotechnique d'exécution.

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation.

En phase Étude, elle consiste à étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : hypothèses, définition et dimensionnement, méthodes et conditions d'exécution. Si nécessaire, des investigations complémentaires peuvent être réalisées.

En phase Suivi, elle consiste à suivre l'exécution des ouvrages géotechniques, à vérifier les données et à participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

Le titulaire de la mission G3 devra notamment fournir les éléments suivants :

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)
- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

3.1.3.2.6.3 Amené et repli du matériel

L'amenée-repli de tous matériels nécessaires à l'exécution des travaux est à la charge de l'entreprise.

Pour chaque pieu ou micropieu, une fiche de forage sera établie et transmise au maître d'œuvre et au bureau de contrôle.

Elle comprendra :

- le numéro d'identification
- Le diamètre
- Le faux-aplomb
- La longueur de pénétration dans le sol
- la nature de la couche d'arrêt

3.1.3.2.6.4 Matériaux

3.1.3.2.6.4.1 Béton

La composition des bétons et la nature des ciments sera conforme aux recommandations des normes NF EN 206-1 Béton – partie 1 : spécifications, performances, production et conformité et NF P18-011 : Bétons – classifications des environnements agressifs.

L'entreprise devra préciser dans son offre si elle prévoit la mise en œuvre :

de béton BPS (béton à propriétés spécifiées)

Béton de chantier ou si elle fait appel à un fabricant.

Dans le cas de béton de centrale extérieure, l'entreprise devra indiquer dans son offre et dans son plan de contrôle interne les dispositions qu'elle compte mettre en place afin de garantir les phases de transport et de livraison des bétons non couverts par la norme. De plus la centrale à béton sera obligatoirement certifiée NF.

Dans tous les cas, les provenances et la composition des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Toute utilisation d'adjuvant devra être préalablement soumise à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique (nature, quantité mise en œuvre,...), des essais à la charge de l'entreprise pouvant être demandés.

3.1.3.2.6.4.2 Aciers pour béton armé

Les aciers utilisés sont de nuance :

Fe E 500 pour les aciers haute adhérence et les treillis soudés ;

Fe E 235 pour les aciers doux.

Nota : Les aciers en attente seront repliés pour les aciers doux et manchonnés pour les aciers HA.

L'enrobage des aciers ne sera pas inférieur à 10 cm.

3.1.3.2.6.5 Exécution des pieux

TYPE ET CARACTERISTIQUES DES PIEUX

Les pieux seront conçus et réalisés selon la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale NF EN 1997-1/NA.

En dehors des prélèvements de contrôle nécessaires, les déblais de forage, après essorage de leur boue éventuelle, seront chargés dans des camions bennes et transportés en zone de décharge hors des emprises du chantier, à la charge de l'entreprise.

Le mode et les moyens de forage proposés par l'entreprise seront présentés à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

L'entreprise prendra toutes les précautions qui s'imposent pour que les caractéristiques mécaniques des couches de terrain environnant les ancrages des pieux ne soient pas sensiblement modifiées ou affectées par les différents outils de forage qu'il compte mettre en œuvre.

L'entreprise fournira un plan définissant les caractéristiques principales de chaque pieu, leur mode d'exécution, leur ordre d'exécution.

NIVEAU DE FONDATION

Définition des niveaux

Les niveaux des fondations théoriques (pointe des pieux) seront définis dans les plans d'exécution en fonction de l'altimétrie variable du substratum telle que reconnue dans les missions géotechniques.

Les ancrages minimums des pieux de fondation dans le substratum sain sont définis dans les rapports géotechniques en fonction des descentes de charges.

Les niveaux finaux seront définitivement arrêtés au cours des travaux, sur proposition de l'entreprise en fonction du contexte géologique précis rencontré.

Usage du trépan et changement d'outil de forage

L'utilisation d'un trépan est soumise à l'autorisation préalable du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, sur proposition motivée de l'entreprise.

Il sera tenu compte des recommandations et contre-indications données au paragraphe 3.3 du recueil des Règles de l'Art sur les pieux forés, selon lequel la méthode du trépannage par percussion doit conserver un caractère exceptionnel et être réservées à la pénétration des horizons rocheux ou au franchissement d'obstacles naturels ou artificiels. Le recours à des moyens de forage rotatifs performants évitant le trépannage est à privilégier.

Toute modification de technique de forage ne pourra, en tout état de cause, entraîner de plus-value.

FOURNITURES ET DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

BÉTON

Le béton des pieux respectera les spécifications de la norme d'exécution associée (NF EN 1536) pour tout ce qui concerne les constituants, la fabrication, le transport, les études (y compris convenances) et les contrôles.

ARMATURES DE BÉTON ARME

Les pieux seront armés sur **toute leur longueur**, (à moduler en fonction des efforts verticaux/horizontaux ou efforts de traction)

La nature, la provenance et les qualités des aciers utilisés, garantis soudables, seront conformes aux spécifications de la norme d'exécution associée (NF EN 1536).

MISE EN ŒUVRE

TOLÉRANCES

Les tolérances d'exécution sont celles de la NF EN 1536 et notamment pour rappelle :

Implantation :

- 1 $e \leq e_{\max} = 0.10 \text{ m}$ pour les pieux forés avec D ou $W \leq 1.0 \text{ m}$
- 2 $e \leq e_{\max} = 0.10D$ pour les pieux forés avec $1.0\text{m} < D$ ou $W \leq 1.5 \text{ m}$
- 3 $e \leq e_{\max} = 0.15 \text{ m}$ pour les pieux forés avec D ou $W > 1.5 \text{ m}$

Déviations d'inclinaison des pieux forés verticaux dont l'inclinaison est $n \geq 15$ ($Q \geq 86^\circ$)

- 4 $i \leq i_{\max} = 0.02$ ($\neq 0.02 \text{ m/m}$)

Déviations d'inclinaison des pieux forés verticaux dont l'inclinaison est $4 \leq n < 15$ ($76^\circ \leq Q < 86^\circ$)

- 5 $i \leq i_{\max} = 0.04$ ($\neq 0.04 \text{ m/m}$)

Déviations en plan des élargissements, par rapport à l'axe du pieu foré

- 6 $e \leq e_{\max} = 0.1 \times D$ (ou W).

Tolérance d'installation de la cage d'armatures :

- 7 Le niveau haut de la cage d'armatures après bétonnage doit être égal au niveau nominal, avec une déviation maximale de $\pm 0.15 \text{ m}$.

PIQUETAGE :

En dehors du piquet unique matérialisant l'axe futur de chaque pieu, il est demandé qu'un repérage plus stable et plus efficace soit prévu, à l'aide de trois ou quatre piquets complémentaires déportés et disposés au-delà du périmètre futur du trou dans une zone suffisamment protégée des allées et venues des engins notamment. Sur au moins un des repères, il sera porté une cote d'altitude rattachée au nivellement général avec une précision d'un cm.

TOLÉRANCES D'IMPLANTATION :

Les tolérances fixées par la norme NF P 94-262 doivent être considérées comme des valeurs extrêmes prises en compte dans les calculs de justification.

PLAN DE PILOTAGE :

Ce plan de pilotage sera établi dans le cadre du programme d'exécution et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Outre l'implantation de l'ensemble des pieux au niveau de la plateforme de travail, le plan de pilotage définira pour chaque pieu :

- 8 Le numéro d'identification ;
- 9 Les dimensions transversales, la constitution et le numéro d'identification du type d'armatures ou du fût proprement dit ;
- 10 L'inclinaison ou l'orientation ;
- 11 La cote probable de la pointe ;
- 12 La cote de la plateforme de travail ;
- 13 La cote théorique de recépage et la cote théorique d'arase ;

BETONNAGE DES PIEUX FORÉS

L'entreprise fournira les modalités de la mise en œuvre du béton à sec, sous l'eau ou sous boue en fonction du terrain et des conditions hydrologiques de celui-ci ainsi que des venues d'eau par le fond ou par les joints entre éléments.

Lorsque le bétonnage est réalisé à sec, la mise en place du béton est effectuée avec une benne à fond ouvrant ou une colonne de bétonnage si la profondeur est supérieure à 3m.

Lorsque la mise en œuvre est effectuée avec une benne à fond ouvrant, le mécanisme ne doit permettre son ouverture qu'au contact du béton précédemment coulé.

Lorsque la mise en œuvre est réalisée sous eau ou sous boue, le bétonnage est effectué avec un tube plongeur. Les tubes plongeurs seront correctement et régulièrement nettoyés, et constitués d'un nombre d'éléments suffisant avec raccordement étanches entre éléments.

Le tube de travail devra être retiré au fur et à mesure du bétonnage, les derniers éléments étant les plus courts afin de surveiller les éventuelles pertes de béton en fin de bétonnage.

La hauteur de bétonnage doit tenir compte de la hauteur de recépage. Cette hauteur doit aussi tenir compte du béton complémentaire nécessaire à combler le volume excavé s'il y a extraction d'un tubage provisoire.

BETONNAGE DES PIEUX FORÉS À LA TARIÈRE CREUSE

MATÉRIEL

Seul l'emploi d'une tarière creuse continue avec enregistrement spécifique des paramètres de forage et de bétonnage (profondeur, vitesse d'avancement, couple, pression du béton, quantité de béton) et équipée d'un dispositif de bétonnage rétractable est autorisé.

La tarière est normalement d'une seule pièce. Pour les grandes profondeurs, deux rallonges au plus sont utilisées. Une rallonge sans pales d'une longueur maximale de 3m est également autorisée en tête.

La partie basse de la tarière est munie d'un système d'obturation pour éviter l'entrée de sol pendant le vissage. Ce système peut être constitué par un verrouillage mécanique ou par un bouchon expulsé par la pression lors du bétonnage.

CONDUITE DU BÉTONNAGE

Dans le cas où la tarière est munie d'un bouchon, il est interdit de la remonter de plus de 10 cm avant le début du bétonnage. Si le bouchon ne peut être expulsé, le pieu doit être refait.

La pression dans le béton doit être maintenue tant que la base de la tarière n'atteint pas le niveau théorique de recépage.

Le bétonnage des pieux est exécuté jusqu'au niveau de la plateforme de travail.

DOMMAGES AUX PIEUX VOISINS

L'ordre d'exécution des pieux est défini en fonction des risques de désordres dans les pieux voisins, dont le béton n'aurait pas encore suffisamment durci.

Si de tels désordres apparaissaient, l'entreprise en avertira immédiatement le maître d'œuvre et le contrôleur technique qui décideront alors de la nécessité ou non de renforcer ou de réexécuter les pieux concernés.

ESSAIS ET CONTRÔLES

Contrôles avant et en cours d'exécution

CONTRÔLE DES FOURNITURES :

Les tubes de travail éventuels seront réceptionnés par l'entreprise dans le cadre de son contrôle interne avec vérification de leurs dimensions et de leur état de surface. Un procès-verbal du contrôle de la qualité des tubes définitifs effectué conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10021 fera l'objet d'un point d'arrêt.

CARNET DE FORAGE :

L'entreprise tiendra à jour un compte-rendu de chantier, établi suivant les prescriptions de la NF EN 1536 et dont le contenu et la présentation auront été validés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

CONTRÔLES DE LA GÉOMÉTRIE AVANT BÉTONNAGE :

L'entreprise explicitera dans son PAQ les moyens qu'elle compte mettre en œuvre pour respecter les tolérances spécifiées dans le présent CCTP.

ENREGISTREMENT DE PARAMÈTRES ET ATTACHEMENT :

En cours d'exécution le profil de pieu sera enregistré de manière continue et affiché en permanence sur un écran visible par l'opérateur.

Les paramètres mesurés sont :

- 15 La profondeur de l'outil ;
- 16 La vitesse d'avancement ;
- 17 Le couple ;
- 18 La pression de pompage ;
- 19 Les volumes injectés.

Un attachement sera effectué pour tous les pieux indiquant :

- 20 Le numéro du pieu ;
- 21 La date et l'heure de réalisation ;
- 22 La profondeur atteinte ;
- 23 Le volume de matériaux mis en place ;
- 24 La description de la cage d'armatures ;
- 25 L'arase supérieure de la cage ;
- 26 Les incidents éventuels.

COURBES DE BÉTONNAGE :

L'entreprise établira pour chaque pieu une courbe de bétonnage (volume du béton mis en œuvre en fonction du niveau de la surface libre du béton).

ÉCRASEMENT D'ÉPROUVETTES :

Des essais de résistance seront prévus à 7 et 28 jours sur des éprouvettes confectionnées sur chantier. La fréquence des essais sera de 3 éprouvettes pour 500 m3.

ESSAIS SUR PIEUX

Des essais de contrôle et/ou de conformité sont à réaliser sur les pieux en fonction de la classe de conséquence de l'ouvrage, de la catégorie géotechnique et du type de pieux, conformément aux tableaux 8.9.1 et 8.9.2 de la norme d'application NFP 94-262.

CONTRÔLE RENFORCÉ:

Le contrôle renforcé suivra les exigences des normes d'exécution et normes d'application nationale de l'Eurocode 7 :

Méthodes d'auscultation (Notes 1 à 4)			
	A	B	C
Nombre de pieux concernés	1/6 par transparence (Note 2)	1/8 par transparence (Note 2) + 1/6 par impédance (Note 3)	1/4 par impédance (Note 3)
Notes : (1) Les procédures A, B ou C sont indifféremment autorisées mais les procédures A et B ne sont possibles que si les pieux sont armés sur toute leur hauteur. (2) Selon la norme NF P 94-160-1 (méthode sonique par transparence). Dans ce cas, les tubes utilisés, de 40 mm de diamètre intérieur minimum, sont à placer de façon à ne pas nuire à l'enrobage des armatures principales des cages. (3) Selon la norme NF P 94-160-4 ou NF P 94-160-2 (méthode vibratoire par impédance ou par réflexion). Lorsque cette méthode n'est pas applicable ou lorsque la géométrie et le contexte géotechnique sont susceptibles d'en compromettre la pertinence, il convient de recourir à la méthode A. Lorsque le défaut de représentativité de la méthode par impédance est constaté a posteriori, il convient d'effectuer des auscultations au moyen de la méthode sismique parallèle selon la norme NF P 94-160-3. (4) Les normes de type NF EN se substitueront aux normes de type NF P 94-160 lorsqu'elles seront applicables.			

3.1.3.2.6.6 Essais de chargement

Des essais de chargements seront demandés dans le cadre des conditions du paragraphe 7-5-1 de l'EN 1997-1 seront réalisés conformément à la procédure décrite dans cette norme et ses normes d'applications.

En plus de ces conditions il sera d'ores et déjà demandé pour **ce chantier**

Xx essais de chargement statique, avec une charge appliquée au moins égale à la charge de calcul des fondations

A choisir/A développer si nécessiter

3.1.3.2.6.7 Barres d'attente pour les pieux non armés

Pour les pieux non armés, l'Entreprise dispose des barres d'attente en tête de chaque pieu.

Ces barres sont au nombre de 4, d'une longueur de 2 m, d'un diamètre minimal de 12 mm et dépasse la cote théorique de recépage de 0.75 m environ.

Ces barres comportent des dispositifs de protection en tête. Les aciers en attente sont maintenus en place et ce jusqu'à la prise de béton par un gabarit fixé au sol.

3.1.3.2.6.8 Tubage provisoire

les terrains rencontrés nécessitent la protection du forage par un tubage métallique provisoire, dont la mise en œuvre suivra dans son ensemble la méthodologie suivante :

- préforage
- pose d'une virole
- forage et descente du tubage par louvoiment ou vibrofonçage
- mise en place des armatures
- bétonnage

extraction du tube et recépage.

3.1.3.2.6.9 Tubage définitif

La nature des terrains et/ou l'agressivité du sol ou de l'eau nécessite la mise en œuvre d'une protection de type tubage définitif, partiel ou total.

Mode opératoire :

préforage

pose d'une virole

forage et descente du tubage par louvoisement ou vibrofonçage

mise en place des armatures

bétonnage

recépage, tube laissé en place sur toute sa longueur, ou mise en œuvre de chemise métallique sur une partie du pieux, et enlèvement du tubage A choisir selon cas de figure.

3.1.3.2.7 - Longrines

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, soigné courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration à pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

3.1.3.2.8 - Imperméabilisation extérieure des murs enterrés

Ensemble de travaux comprenant :

La préparation du support.

IMPERMÉABILISATION :

Le parement côté terre des soubassements et longrines sera revêtu d'un produit noir du type IGOL FONDATION ou équivalent en 2 couches croisées selon les prescriptions du fabricant.

Dans le cas des soubassements et longrines recevant une isolation extérieure des soubassements, le produit d'imperméabilisation devra alors être compatible avec la pose de l'isolant extérieur.

PROTECTION MÉCANIQUE ET DRAINANTE :

Pose d'une protection mécanique et drainante à l'aide du système « Delta MS-DRAIN » ou équivalent, conformément au Cahier des Charges de Pose.

Mise en œuvre de profil de protection en tête de membrane (solin collé).

À prévoir : pour imperméabilisation des murs enterrés

3.1.3.2.9 - Plancher poutrelles hourdis

Planchers poutrelles hourdis en béton armé type B4 ou précontraint et dalle de compression en béton armé coulée en place.

Hourdis en béton, en céramique ou en polystyrène.

Dimensions suivant plans.

Compris armatures complémentaires, attentes, planelles et obturateurs d'about.

Compris les réservations et incorporations nécessaires.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.1.3.2.10 - Dalle portée

Plancher en béton B3 compris armatures et attentes, coulé en place sur un empierrement après interposition d'un film polyane ou coffrage perdu biodégradable. Épaisseur béton armé suivant plans.

Empierrement constitué de cailloux concassés 0/60 et une couche de fermeture en sable, mis en œuvre avec une épaisseur de 0,30 m sur la plateforme préalablement compactée par le présent lot, l'empierrement sera parfaitement réglé après compactage à 95 % de l'optimum de proctor modifié.

Film polyane épaisseur 200 microns : mise en place par feuilles avec recouvrement de 0,15 m.

Compris :

- Sujétions de réservations pour regards, siphons de sol.
- Décaissés pour tapis brosse et incorporations diverses.
- Réalisation des Ouvrages Complémentaires d'Interfaces Localisés (OCIL) pour support des murs à ossatures du bois du lot charpente.
- Fourniture et pose d'une membrane étanche anti-radon.
- Toutes sujétions demandées par les corps d'état techniques et secondaires.
- Toutes réservations indiquées par les documents architectes.

L'empierrement est mis en œuvre par lot VRD. Film polyane épaisseur 200 microns : mise en place par feuilles avec recouvrement de 0,15 m

L'isolation sous dalle portée devra impérativement comporter des ancrs d'accroche à la dalle.

Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu.

- D2 pour les planchers recevant une chape ;
- D3 pour revêtement sol mince et carrelage ;
- D4 pour sol brut et peinture de sol ;
- Finition balayée pour les dalles portées extérieures laissées brutes

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre

3.1.3.2.11 - Coffrage perdu biodégradable

Fourniture et mise en œuvre d'un coffrage perdu biodégradable sous dalles portées, constitué de panneaux de carton en nid d'abeilles, type Biocofra VS (ou techniquement équivalent). L'introduction d'eau dans ce

coffrage après la prise du béton de la dalle portée, supprime la résistance du carton et amorce sa biodégradation.

Le procédé devra bénéficier d'un Avis technique ou à défaut, d'un ATE ou d'un Rapport d'Enquête Technique validée par un bureau de contrôle.

La mise en œuvre du matériau devra respecter strictement les spécifications et recommandations techniques du fabricant.

L'épaisseur de matériau sera déterminée en fonction du potentiel de retrait-gonflement des argiles, défini par le géotechnicien.

Le procédé devra être compatible avec la mise en œuvre d'un isolant en sous-face de dalle portée et la mise en œuvre d'une protection anti-termite.

Dans le cas d'une dalle portée coulée sur coffrage perdu biodégradable, l'isolant thermique devra comporter des ancres d'accroche.

Dans le cas de la présence de radon, le vide créé après dégradation du coffrage devra être ventilé (l'entreprise prévoira la réalisation de réservations dans les longrines ou les soubassements conformément à la réglementation pour la ventilation de vide sanitaires).

Compris destruction du coffrage après séchage de la dalle et colmatage des pipes d'amenée d'eau.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

3.1.3.3 - Elévations Ouvrage en béton armé ou en maçonnerie

3.1.3.3.1 - Généralités

Béton :

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des fondations, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes, sont celles données dans le chapitre Hypothèses de conception - Bases des calculs.

Les voiles ne sont pas ferrailés en poutre voile ou poutre échelle, sauf indication contraire sur plans de coffrage. Toutes demandes d'optimisation du ferrailage des voiles par fonctionnement en poutre-voile, poutre échelle, poutre allège ou autre doivent faire l'objet d'un accord du MOE et du MO au démarrage des études d'EXE. Il faut dans la mesure du possible, assurer l'évolutivité du bâti et permettre la réalisation de percements futurs avec travaux de reprise modérés.

Maçonnerie :

Normes de référence :

- Eurocode 6 Maçonnerie : NF EN 1996 parties 1 à 3
- NF EN 771 : Spécifications pour les éléments de maçonnerie
- NF EN 845 : Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 998 : Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie
- Sont inclus dans la présente prestation :
 - Les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires,
 - Les réservations, au montage, des trémies, demandées en temps utile par les autres corps d'état,
 - Le traçage des cloisonnements sur le plancher (cloisons non porteuses),
 - Le scellement et calfeutrement des huisseries,
 - Le jointoiement à plat en montant si la face n'est pas prévue enduite,

- Le jointoiement vertical de tous les joints pour cloisons coupe-feu,
- La semelle résiliente de 10 mm d'épaisseur minimale située en tête de cloison (cloisons non porteuses).

3.1.3.3.2 - Joint de dilatation avec mitoyen

Traitement du joint de dilatation avec mitoyen.

Ensemble comprenant :

Bande de recouvrement métallique des mitoyens avec bord à biseau en partie basse et relevé vertical en partie haute fixé sur bâtiment à construire.

Position : Pignon avec mitoyen.

3.1.3.3.3 - Voiles intérieurs plans

Voiles intérieurs en béton armé type B4.

Épaisseurs suivant plan.

Parements type soigné fin

Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.

Compris différentes réservations ou inserts, pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

Compris armature en attente.

Chaînages suivant NF EN 1992-1-1 Article 9.10.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre.

3.1.3.3.4 - Voiles périphériques enterrés plans

Voiles périphériques en béton armé type B3, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres.

Parement :

- Face intérieure : soignée
- La face côté terre reçoit un enduit bitumineux conforme aux spécifications ou une étanchéité complétée éventuellement d'un dispositif de drainage vertical.

Compris différentes réservations ou inserts pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

Compris armatures en attente.

Epaisseur suivant plans gros-œuvre.

Chaînages suivant NF EN 1992-1-1 Article 9.10.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.1.3.3.5 - Mur en agglos

Murs de superstructure compris pointes sous charpente, réalisés en agglos creux de 20 cm hourdes au mortier de ciment.

Blocs creux type B40 référence NF

Coupe-feu selon locaux.

Croisement systématique des joints, et traitement des joints pour recevoir un isolant ou un enduit. Blocs d'angles avec alvéoles pour passages des raidisseurs suivant indications des plans d'étude béton armé et autres accessoires.

Compris toutes sujétions nécessaires au calfeutrement en périphérie de la maçonnerie par tresse ou bourrelet, ou remplissage assurant le coupe feu selon les cas.

Y compris réalisation des raidisseurs et chainages. Arasement sous charpente.

Localisation :

-Selon plan d'étude structure.

3.1.3.3.6 - Étanchéité extérieure des murs enterrés

Ensemble de travaux comprenant :

PRÉPARATION :

Enduit 2 couches type M 5 finement taloché, sans aspérités ni balèvres. Bouchage et reprise de tous les trous de banche et élimination des aspérités et balèvres.

Chanfrein en mortier de ciment entre parois et semelles.

L'enduit devra être prolongé sur 15 cm au-dessus du niveau des terres.

Tous les angles sont adoucis par des chanfreins ou gorges de 2 cm pour les angles saillants et de 4 à 5 cm pour les angles rentrants.

ÉTANCHÉITE :

Mise en œuvre d'un complexe bicouche bitume élastomère constitué par :

Un enduit d'imprégnation à froid (EIF) de type « Siplast primer » ou équivalent.

Une feuille de bitume élastomère SBS « Preflex » ou équivalent avec armature non tissée polyester, film thermofusible sur deux faces, soudée en plein, avec recouvrement de la semelle sur au moins 10 cm en retombée.

Une feuille de bitume élastomère SBS « Graviflex » ou équivalent avec armature voile de verre sous face film thermofusible, adjuvant anti-racine, autoprotégée, soudée sur la couche de « Preflex », compris recouvrement de la semelle ou de la longrine sur au moins 15 cm en retombée.

PROTECTION MÉCANIQUE ET DRAINANTE :

Pose d'une protection mécanique et drainante à l'aide du système « Delta MS-drain » ou équivalent, conformément au Cahier des Charges de Pose.

Mise en œuvre de profil de protection en tête de membrane (solin collé).

À prévoir : pour étanchéité des murs enterrés des locaux nobles

3.1.3.3.7 - Linteau en béton armé

Linteaux béton armé en retombée coulés en place comprenant :

- Compris béton
- Coffrage soigné et armatures

La finition des linteaux devra être parfaite, ils resteront à l'état brut. Ils doivent avoir une surface lisse. Sans chanfreins

Localisation :

- Selon plans d'étude de structure

3.1.3.3.8 - Poteaux rectangulaires

Poteaux en béton armé type B4 intérieurs ou en façade.

Compris feuillures pour menuiseries et incorporations diverses.

Parements type soigné fin .

Angles chanfreinés dimensions 2 x 2 cm.

Compris armatures en attente.

Dimensions suivant plans.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre.

3.1.3.3.9 - Poutres en béton armé rectilignes

Poutres en béton armé type B4, intérieures ou en façades.

Dimensions suivant plans.

Parements type soigné fin.

Compris incorporations diverses et réservations.

Poutres en allège suivant plans.

Compris armatures en attente.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.1.3.3.10 - Bande noyée

Bande noyée en béton armé type B4, intérieures.

Dimensions suivant plans.

Parements type soigné fin.

Compris incorporations diverses et réservations.

Compris armatures

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.1.3.3.11 - Dalles horizontales

Dalle pleine en béton type B4, coulée sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non). Plancher prédalles conforme à la NF EN 13747 – Produits préfabriqués en béton – prédalles pour systèmes de plancher.

Les prédalles précontraintes sont autorisées. En cas d'utilisation de prédalles précontraintes, celles-ci devront être renforcées de 20% de précontrainte pour tenir compte des percements futurs. Sous face coffrage avec parement coffré type soigné fin pour les locaux sans faux-plafonds et les balcons, soigné simple dans les autres cas.

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plans.

Les exigences d'épaisseur de plancher minimales vis-à-vis des objectifs acoustiques devront être respectées (voir notice acoustique du dossier).

Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux nobles ne recevant pas de faux plafond.

Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporations diverses.

Compris décaissés divers dans les planchers et décaissés pour salles de bains PMR. Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

A ajouter si nécessaire (pour les dalles brutes : dalles industrielles, paliers d'escaliers,...)

Il sera prévu, l'application d'un combiné durcisseur et anti-poussière de type ROCLAND QUALIROC ou techniquement équivalent par saupoudrage à raison de 4 kg de poudres sèches minimum par mètre carré.

Ce revêtement sera appliqué directement sur le béton frais convenablement surfacé. Le coloris sera choisi par l'Architecte.

Position : Suivant plan gros œuvre.

3.1.3.3.12 - Plancher poutrelles hourdis

Planchers poutrelles hourdis en béton armé type B4 ou précontraint et dalle de compression en béton armé coulée en place.

Hourdis en béton, en céramique ou en polystyrène.

Dimensions suivant plans.

Compris armatures complémentaires, attentes, planelles et obturateurs d'about.

Compris les réservations et incorporations nécessaires.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.1.3.3.13 - Escaliers droits et paliers

Escaliers en béton armé type B4, coulés en place ou préfabriqués.

Les escaliers préfabriqués seront conformes à la NF EN 14843 – Produits préfabriqués en béton – Escaliers.

Paliers en béton B4, compris armatures et bande noyées pour supporter les volées à chaque niveau.

Compris bande antidérapante encastrée en nez de marche.

Nez de marche arrondi tiré au fer. Compris intégration des préconisations de la notice acoustique (désolidarisation entre les volées et les murs de la cage d'escalier). *A modular*

Sous face en parement fin.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

Paillasse épaisseur : suivant plans gros-œuvre

Dalle palière épaisseur : suivant plans gros-œuvre

À prévoir : Suivant plans gros œuvre et architectes

3.1.3.3.14 - Acrotères

En béton type B4 ou en maçonnerie ou en béton armé (béton ou blocs à bancher ou blocs pleins).

Dimension selon plan structure.

Parement coffré type soigné fin.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci.

Compris sujétions pour relevé d'étanchéité :

- Becquet faisant larmier au droit des relevés d'étanchéité.
- Engravure avec bande solin
- Couronnement débordant penté faisant larmier en partie haute.

À prévoir : suivant plans gros-œuvre et architectes

3.1.3.3.15 - Massifs et socles en toiture

3.1.3.3.15.1 Massifs

Fourniture et mise en œuvre de massifs en béton armé, type B4, armatures aciers HA, coffrage pour parement soigné, de 10 cm minimum d'épaisseur.

Compris : Toutes sujétions pour réservations ou incorporation des corps d'état technique.

Les dimensions sont définies par le matériel équipé suivant lots techniques.

Ces divers massifs reposent sur le complexe étanche par l'intermédiaire d'un élément de désolidarisation, par exemple :

- Un non tissé synthétique en polyester ou polypropylène 150 g/m², posé sur étanchéité.
- Un panneau de liège aggloméré, expansé, imputrescible, de 3 cm d'épaisseur.

À prévoir : voir plan – en toiture

3.1.3.3.15.2 Socles

En béton armé type B3, coulés sur dalle ou dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Dimensions : selon besoin lots techniques ;

Épaisseur : suivant plans des lots techniques

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

À prévoir : en toiture.

3.1.3.3.16 - Seuils

Façon de seuils penté, suivant détails architectes.

À prévoir : au droit des blocs-portes extérieurs

3.1.3.3.17 - Appuis de fenêtre

Élément coulé en place ou préfabriqué en béton type B4 avec débords de 4 cm par rapport à la largeur en tableau.

Compris rejingot, glacis penté, débord de cm en façade par rapport au mur fini, goutte d'eau en sous face non débordante.

Parement coffré typé soigné fin.

Position : Selon plan Architecte.

3.1.3.4 - Spécificités des ouvrages relativement étanches

Les planchers bas formant cuvelage devront comporter une pente vers les exutoires afin d'éviter toute stagnation des eaux de suintement. Pente minimum de 1% toutes tolérances épuisées.

Les joints de dilatation sont protégés par la mise en œuvre d'un joint type Waterstop® en pose verticale ou horizontale.

Les reprises de coulage dalle/dalle, dalle/voile et voile/voile sont protégées par un joint hydrogonflant.

Compris traitement des ouvrages après dépose des ouvrages provisoires et grues par joint Waterstop®.

Le cuvelage ne comportant pas de revêtement de cuvelage il est admis un léger passage d'eau récupérée par les ouvrages de collecte et d'évacuation dans les limites de débit de fuite définie au §3.1 du DTU 14-1 :

- Débit de fuite général : pour la structure résistante dans son ensemble, y compris voiles contre terre et dalle basse :
 - Moyenne annuelle : 0,5 L/m²/jour au maximum
 - Moyenne hebdomadaire : 1,0 L/m²/jour au maximum
- Débit de fuite local : pour toute portion de structure résistante de 10 m², constituant un rectangle dont le rapport des côtés est compris entre 0,4 et 2,5 m² :
 - Moyenne hebdomadaire : 2,0 L/m²/jour au maximum

L'Entreprise devra fournir une note de calcul justifiant le débit de fuite dans les limites définies au DTU 14-1. Dans le cas où les seuils définis ci-dessus étaient dépassés, l'Entreprise devra toutes les reprises nécessaires du cuvelage afin de revenir aux valeurs seuils, et ce à ses frais.

À prévoir : Pour l'ensemble des ouvrages relativement étanches.

3.1.4 - Ouvrages divers et finitions

3.1.4.1 - Ventilation des VS

Sous PH VS au droit des façades, ensemble comprenant :

- Élément en béton armé type B3 en forme de L ou de U faisant saut de loup avec feuillures en tête pour cadre à sceller.
- Grille en acier galvanisé avec cadre à sceller avec dispositif anti-soulèvement - section : 250 cm².
- Tapis drainant en pied en concassé 15/25 - épaisseur : 0,10 m.

Il est recommandé de prévoir une circulation d'air avec des grilles représentant une surface égale à 3/10 000e de la surface du vide-sanitaire. Si une canalisation de gaz passe dans ce vide-sanitaire, il faut augmenter cette ventilation à 5/10 000e de la surface du vide sanitaire.

Dans le cas de la présence de radon, la surface de ventilation est portée à au moins à 0,05% de la surface totale du vide-sanitaire.

Position : Selon plans architectes

3.2 - Description des ouvrages en option

3.2.1.1.1 - Voiles périphériques plans en élévation (PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLES)

Voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans.

Finition des parements : irréprochable

- Parements extérieurs type soigné fin, en béton brut ou destinés à recevoir une lasure.
- Parements extérieurs type soigné ouvragé compris modénature demandée par l'architecte, motif en relief ou en creux. Compris prototypes demandés par l'architecte.

- Parement intérieur type soigné fin.

Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

Chaînares suivant NF EN 1992-1-1 Article 9.10.

Compris différentes réservations ou inserts, pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

4 - ATTENDUS DU PRÉSENT LOT

4.1 - Étendue des prestations et travaux

Les prestations et travaux prévus au présent lot comprennent :

- Les installations de chantier suivant le Cahier des Clauses Techniques Communes (CCTC)
- L'implantation in situ des ouvrages,
- Les calculs et plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre de tous les ouvrages concernés,
- Les travaux préparatoires,
- Les réservations, mise en place des incorporations et liaisons avec les autres corps d'état définis dans le CCTC (vérifier existence du CCTC),
- La protection des existants,
- Les essais et contrôles,
- Les demandes d'autorisation préalable.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir PGC SPS),
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux,
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante.

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

4.2 - Conditions d'Exécutions

4.2.1 - Prestations particulières

Les prestations suivantes sont décrites dans le CCTC :

- Implantation,
- Traçage,
- Trait de niveau,
- Incorporations – Scellements,
- Réservations,
- Percements - Travaux de reprises,
- Calfeutrements – Raccords.

NETTOYAGE DES PLANCHERS

L'Entrepreneur du lot Gros Œuvre est tenu de procéder régulièrement, à ses frais, au nettoyage des planchers pour débarrasser leur surface des déchets de plâtre, de mortier et des débris provenant de ses travaux, ainsi qu'au nettoyage général des salissures dues à l'exécution de ses travaux.

4.2.2 - Protection et prévention des accidents

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération; ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.

Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.

Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.

Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INDUSTRIES DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

4.2.3 - Responsabilité

L'Entreprise sera entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des immeubles voisins. Elle devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et qui garantira, avec renonciation aux recours, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines, affectées par les travaux et garantira le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre de tout recours à ce sujet.

4.2.4 - Connaissance des lieux

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres, en fonction du rapport de sol établi,
- Les contraintes relatives aux propriétés voisines,
- Les modalités d'accès par la voirie,
- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- L'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- L'arrêté du permis de construire,
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit.

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

4.2.5 - Finition

4.2.5.1 - Avant réception

L'Entreprise est tenue d'assurer d'elle-même, avant la réception, le bon achèvement de ses travaux et de procéder pour sa part aux finitions et mises au point qui s'y rapportent.

À cette fin, l'entreprise désignera nommément au Maître d'Œuvre le ou les compagnons mis à la disposition d'un agent choisi parmi le personnel de l'entreprise pour terminer les travaux en temps voulu.

En cas de défaillance ou de négligence caractérisée de l'entreprise, le Maître d'Œuvre pourra la mettre en demeure par simple lettre recommandée, d'avoir dans un délai de 48 heures, à entreprendre, poursuivre et achever les travaux de finition de ses ouvrages. Passé ce délai sans que la mise en demeure ait reçu effet, le Maître de l'Ouvrage pourra confier ces travaux à toutes autres entreprises de son choix, aux frais, risques et pour le compte de l'entreprise considérée défaillante, sans préjudice de tous les dommages intérêts qui pourraient lui être réclamés.

4.2.5.2 - Après réception

La réception une fois prononcée et pendant la période de garantie contractuelle, l'entreprise doit réparer les imperfections de construction révélées par la mise en fonction de l'ouvrage.

4.2.6 - Gestion de la qualité

L'Entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 et au fascicule 65 (chapitre II) est rendu autonome en matière de Qualité, il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du Plan d'Assurance Qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, conforme à l'article 35 du fascicule 65A, soumis au Maître d'Œuvre pendant la période de préparation contient notamment :

- L'organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- L'organisation du contrôle interne,
- La description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- La description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- Les points critiques et les points d'arrêt,
- Le traitement des non- conformités.

4.3 - Calculs ACV

Le titulaire du présent lot est responsable du calcul ACV de son lot et doit fournir les éléments (quantités mises en œuvre et données environnementales associées) suivant la méthodologie définie au CCTC (notamment §3.5), ce dernier précisant pour le présent lot le niveau carbone maximum à ne pas dépasser.

Le soumissionnaire doit signaler avec la remise de son offre toute anomalie relative au niveau carbone attendu pour son lot susceptible de remettre en cause les solutions techniques du projet.

4.4 - Variantes

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci doivent recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique. Cette solution variante inclut le coût des incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs.

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause la définition architecturale tant au niveau de l'aspect fini que des fonctionnalités.

Les variantes doivent se limiter aux choix des méthodes de réalisation, sans incidence sur les autres corps d'états (ex : éléments préfabriqués au lieu de coulé en place, ou inversement, parpaings enduit au lieu de béton banché, etc.).

4.5 - Limites de prestations

Elles sont définies dans le CCTC, notamment :

Incorporation platine métallique ou sabot de charpente pour les poutres et l'ossature bois.

- Fourniture TCE,
- Implantation TCE,
- Pose et calfeutrement GO.

Réservations pour siphons ou canalisations pour l'élévation :

- Fourniture TCE,
- Réserve GO,
- Pose et calfeutrement TCE.

Fourreaux dans banchés :

- Réserve GO,
- Pose TCE,
- Calfeutrement GO,
- Fourniture TCE.

Fourreaux au coulage :

- Fourniture TCE sauf spécification contraire,
- Pose GO,
- Implantation TCE.

Dans les maçonneries :

- Fourniture TCE,
- Pose TCE,
- Calfeutrement TCE.

Trémies et réservations en voiles (y compris sciage ou carottage nécessaire dans les parties existantes) :

- Implantation TCE,
- Réserve GO,
- Calfeutrement dans l'épaisseur de la dalle ou voile GO,
- Chape et finition TCE.

En tout état de cause le CCTC prime sur la répartition précédente.

Nota : Sont à la charge du présent lot, d'une façon générale, tous les calfeuttements des réservations et percements

Documents d'exécution

4.6.1 - Documents à fournir : mission MOE base

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des plans d'exécution et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales.

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détail, d'atelier et de chantier nécessaire à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

L'Entrepreneur devra maîtriser les différents systèmes de référence altimétriques (Bourdaloue jusqu'en 1900, orthométrique ou Lallemant (nivellement NVP) de 1900 à 1968 environ et IGN depuis 1969 (nivellement NGF)) qui pourront apparaître sur les documents existants. Elle devra en faire la synthèse pour réaliser ses plans d'exécution.

Les niveaux mentionnés sur les plans Architecte sont des niveaux IGN (ou orthométrique pour la ville de Paris). Les plans d'exécution de l'Entreprise doivent être référencés dans le système IGN (ou orthométrique).

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique, avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatifs.

Cette étude doit comprendre les documents suivants : (non limitative)

- La note d'hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de leur dernière édition,
- Les descentes de charges,
- La justification des effets du vent, compris modélisation si nécessaire et des séismes,
- Les notes de calculs de dimensionnements des sections de béton et d'armatures, y compris des ouvrages de fondations, des ouvrages de soutènement et des ouvrages de renfort
- Les plans d'exécution de coffrage, d'armatures et maçonnerie lourde,
- Les plans d'atelier et de chantier (préfabrication, etc.),
- Les dossiers techniques comportant les fiches techniques produits et les plans de repérage,
- Les échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre,
- Les prototypes pour les éléments de façade préfabriqués,
- Les procès-verbaux d'essais béton et les rapports de suivi de coulage,
- Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE, conformément au CCAP (ou CCTC à défaut). Dans le cas particulier des dallages :
 - Les plans d'exécution de coffrage et d'armatures avec définition du calepinage des joints et l'ensemble des détails particuliers des ouvrages,
 - Les notes de calcul comportant l'ensemble des hypothèses de calcul avec la liste des textes normatifs, et la justification détaillée des ouvrages en partie courante, en bord et en angle, ainsi que dans tout point singulier de l'ouvrage,
 - Les fiches techniques produits, de façon non exhaustive : bande de désolidarisation, film polyéthylène, isolant sous dallage, joints de construction, fibres métalliques, produit de cure, durcisseur de surface, remplissage des joints,
 - Les procès-verbaux d'essais béton et les rapports de suivi de coulage,
 - Les avis techniques délivrés par le CSTB en cours de validité dans le cas de procédé de dallage fibré.

Nota : La mission de visa n'est pas une mission de contrôle de tous les documents fournis par l'Entreprise

L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse faites par le ou les entrepreneurs ainsi que leur visa par le Maître d'œuvre ont pour objet d'assurer au Maître de l'Ouvrage que les documents établis par l'entrepreneur respectent les dispositions du projet établi par le Maître d'œuvre.

L'examen de conformité au projet comporte la détection des anomalies normalement décelables par un homme de l'art. Il ne comprend ni le contrôle ni la vérification intégrale des documents établis par les entreprises. La délivrance du visa ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité.

L'Entreprise devra fournir une note méthodologique de réalisation des études d'exécution.

La validation du dossier d'exécution des ouvrages portera sur :

- Les hypothèses de l'étude ;
- La méthodologie d'étude employée par l'entreprise ;
- L'adéquation des outils au sujet de l'étude ;
- La cohérence du modèle avec l'objet technique ;
- La nature des vérifications réalisées par l'entreprise ;
- La cohérence des plans avec les résultats des calculs.

4.6.2 - Prescriptions particulières pour les calculs sismiques

Chacune des zones de la structure doit faire l'objet d'une analyse dynamique à l'aide d'un modèle aux éléments finis tridimensionnel, représentant l'ensemble de la structure, tant celle à la charge du présent lot que les structures hors lot.

4.6.2.1 - Généralités

L'Entrepreneur doit la production de notes de calculs globales pour l'ensemble des structures ainsi que la production des notes de calculs propres à chaque élément.

Les justifications seront les suivantes :

- Descente de charges sur l'ensemble des ouvrages,
- Vérification des efforts verticaux et horizontaux,
- Stabilité des ouvrages,
- Dimensionnement des éléments d'ouvrages,
- Sections et dispositions des armatures,
- Vérification du non-entrechoquement des blocs structurels,
- Déformation des éléments fléchis,
- Modélisation 3D et calcul analyse modale spectrale suivant l'Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre.

4.6.2.2 - Stabilité des ouvrages

La structure est soumise aux effets du vent et du séisme et localement aux poussées des terres en périphérie des surfaces enterrées.

4.6.2.3 - Modélisation

Les modèles à la charge du présent lot doivent intégrer les parties de structure en béton et en charpente, même pour les ouvrages de charpente hors lot.

Il appartient au présent lot d'obtenir les données nécessaires concernant les parties de structures métalliques ou bois.

Les modèles seront suffisamment détaillés pour tenir compte des principales trémies dans les planchers et dans les voiles. La modélisation de la superstructure sera basée sur les plans de structure établis par le Maître d'Œuvre de superstructure.

Les conditions d'appui de la structure devront intégrer la rigidité des éléments de fondations. Ils pourront éventuellement être représentées par un encastrement de l'ensemble des éléments. Dans cette hypothèse, le radier n'est pas modélisé et fait l'objet d'une étude spécifique.

Le logiciel utilisé devra être agréé par le bureau de contrôle.

Les notes de modélisation doivent présenter :

- Les principes de modélisation adoptés,
- Le traitement des singularités,
- Les conditions d'appui,
- Les vues d'ensemble et vues détaillées des modèles (vues en plan de chaque niveau et élévation des files et des voiles), avec numérotation des nœuds, des éléments et caractérisation des types d'éléments,
- Les bilans des masses détaillés en dissociant les masses propres modélisées, les masses propres ajoutées et les masses d'exploitation,
- La description détaillée des chargements.

La poussée statique des terres sera négligée ou prise en compte suivant qu'elle est favorable ou défavorable. L'incrément dynamique de poussée sous séisme est pris en compte suivant les règles Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre.

4.6.2.4 - Calculs sismiques

Les calculs sismiques sont réalisés par la méthode modale spectrale, à l'aide du modèle aux éléments finis de chacune des zones de structure. Le nombre de modes calculés doit permettre de couvrir une masse effective significative. Un pseudo-mode est pris en compte (en déplacement et accélération) pour restituer les masses manquantes. La précision des modes pris en compte dans le calcul de la réponse devra être vérifiée.

Les réponses modales sont superposées par la méthode quadratique complète algébrique (CQC algébrique). Les directions de séisme sont combinées suivant la méthode de Newmark : $\cdot E_{qx} \cdot 0.3 E_{qy} \cdot 0.3 E_{qz}$; $\cdot 0.3 E_{qx} \cdot E_{qy} \cdot 0.3 E_{qz}$; $\cdot 0.3 E_{qx} \cdot 0.3 E_{qy} \cdot E_{qz}$.

Les notes de calculs sismiques doivent présenter :

- Les fréquences et masses effectives des principaux modes propres de vibration,
- Les dessins des principaux modes propres,
- Les efforts globaux dans la structure, calculés à chaque niveau de plancher,
- Les déplacements et accélérations à chaque niveau de plancher.

Les sollicitations dans les éléments sont calculées par l'une des méthodes suivantes :

- Calcul direct à partir de l'analyse dynamique. Dans ce cas, les signes des sollicitations CQC sont restitués par référence à la réponse modale principale ou au cas d'accélération unitaire dans la direction du séisme (la méthode de signature des efforts devra être validée). Puis les directions de séisme sont combinées suivant la méthode de Newmark,
- Calcul pseudo-statique. Dans ce cas, les chargements pseudo-statiques sont générés à l'aide de champs d'accélération variables dans l'espace. Ces chargements sont ensuite recalés de façon à restituer les efforts globaux dans la structure à chaque niveau de plancher. Pour les directions horizontales de séisme, le chargement pseudo-statique doit être adapté pour restituer l'effort horizontal, le moment de renversement et le moment de torsion à chaque niveau.

4.6.2.5 - Calculs de détail

Les calculs de détail sont réalisés suivant les règles Eurocode 2 et ses Annexes Nationales (NF EN1992-1) et l'Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre et autres normes en vigueur.

Une attention particulière doit être portée sur les points suivants :

- Analyse du cheminement des efforts dans l'ensemble du système de contreventement, jusqu'aux fondations ;
- Conception des liaisons et continuité de ferrailage entre éléments de façon à assurer le transfert des efforts entre éléments de contreventement : liaisons voile/dalle, voile/poteau, voile/poutre/voile, poteau/poteau, liaisons avec les fondations ;

- Traitement des singularités : trémies dans les planchers, dans les voiles et poutres-voiles, variations de niveaux, etc.

4.6.3 - Documents à fournir : mission MOE EXE

PRINCIPE DE RÉPARTITION ENTRE LA MOE ET L'ENTREPRISE

Le dossier de consultation comprend l'ensemble des plans de coffrage des ouvrages et les spécifications techniques établies par le concepteur dans le cadre de leur mission PRO-EXE.

Dans le dossier de consultation sont fournis :

- Les plans de coffrage permettant l'implantation et le coffrage des éléments d'ouvrages,
- Les métrés des ouvrages décrits dans le présent CCTP avec ratio de ferrailage.
- Les plans d'implantation (lignes d'épure) des pièces principales dont dépend la structure de l'ouvrage et leur dimensionnement
- Plan de principes des repérages des ouvrages démolis
-

Toutes les demandes complémentaires ou modifications demandées par l'Entreprise seront à la charge financière de l'Entreprise aussi bien en plan de coffrage que ferrailage.

L'Entrepreneur doit fournir à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle les documents suivants (hors mission MOE) :

- Plans d'études complémentaires liés aux ouvrages non structuraux : suivant répartition indiquée dans le tableau ci-après.
- Plans d'atelier et de chantier – PAC structure : suivant répartition indiquée dans le tableau ci-après
- DOE – suivant description réalisée ci-après

Documents à réaliser après les travaux du lot curage et du lot démolition et avant les démolitions au présent lot

Le curage des bâtiments conservés et la démolition de certains bâtiments est réalisée par d'autres lots. Une partie des démolitions est à la charge du présent lot suivant plan de démolition et présent CCTP.

Le titulaire du présent lot doit, avant le début de ses travaux de fondations spéciales, de gros œuvre et de renforcement procéder :

- à un recollement des fondations profondes existantes conservées en vestiges (position et dimensions).

-à une enquête systématique en vue de déterminer et de repérer les principes structurels des existants conservés. Le repérage des principes structurels sera consigné sur plan (assise et géométrie fondations existantes, nature, position poteaux/voiles/poutres, sens porteur des planchers, etc.). Il comprendra notamment les sondages nécessaires à la reconnaissance de la position réelle des poutrelles en béton croisées et des solives bois conservées.

-à une évaluation de l'épaisseur des enduits plâtres sur les structures poutrelles béton croisées et hourdis brique. Le cas échéant une réfection de l'enduit est à prévoir suivant paragraphe

Les documents seront établis par un géomètre dans le cadre des plans de méthodes et études à la charge de l'entreprise et transmis à la Maîtrise d'Œuvre et au contrôleur technique. Ils serviront

de base à l'entreprise pour établir les documents relatifs à sa méthodologie, à son phasage des travaux de fondations spéciales et à l'ouvrage de confortement mis en place.

L'entreprise disposera d'un délai d'un mois maximum pour produire l'ensemble de ces documents à compter de la fin du curage et/ou des démolitions suivant les zones.

Documents à réaliser en cours de travaux

Au fur et à mesure des travaux de démolitions à la charge du présent lot (démolitions des dallages notamment), l'entreprise devra procéder, sous la responsabilité d'un géotechnicien, dans le cadre de ses études G3, à des campagnes de reconnaissances :

- de la géométrie (débord) et relevé des assises des fondations existantes mitoyennes aux travaux
- de la géométrie et la profondeur de l'aqueduc au droit des travaux

Les rapports, contenant des photos et des croquis, seront transmis à Maîtrise d'Œuvre et au contrôleur technique. Ils serviront de base aux études des fondations spéciales et aux études d'exécution.

DESCRIPTION DE LA MISSION D'ÉTUDE PEO DUE PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE

La MOE doit pendant la phase chantier fournir les plans d'exécution suivant description indiquée dans le tableau ci-dessous.

DESCRIPTION DE LA MISSION D'ÉTUDE EXE DES OUVRAGES NON STRUCTURAUX

Dans tous les cas, l'Entreprise doit la réalisation des études (calculs et dessins) des ouvrages non structuraux inclus dans son lot suivant tableau ci-dessous.

DESCRIPTION DE LA MISSION PAC STRUCTURE À LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Les plans de principes de conception sont fournis par la MOE dans le cadre du DCE.

Au démarrage du chantier, la MOE poursuit sa mission EXE en fournissant les plans de coffrages et plans de principes généraux de ferrailage des ouvrages béton. Ces éléments ne comprennent pas la mission PAC : les carnets de détails de ferrailage, les nomenclatures, les réservations dans les ouvrages, les plans d'ouvrages spécifiques à la méthodologie de l'entreprise (modes constructifs, ouvrages provisoires), etc.)

L'Entreprise a donc à sa charge la réalisation de la mission PAC suivant tableau ci-dessous :

VARIANTES

L'entreprise devra répondre obligatoirement sur la base. Elle devra également répondre aux prestations supplémentaires éventuelles décrites.

PSE et variante obligatoire seulement. Pas de variante libre.

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci devront être proposées en plus ou moins-value par rapport à la base et recevoir l'accord de la maîtrise d'ouvrage, du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique. Cette solution variante inclut les incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs (PAC).

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause les choix de parti retenus avec les incidences sur les structures existantes et la définition architecturale tant au niveau de l'aspect fini, des géométries générales que des fonctionnalités et des performances thermiques.

Les variantes sont limitées en nombre selon Règlement de consultation.

LIMITE DE PRESTATIONS ENTRE PEO MOE / PAC DE L'ENTREPRISE

	PEO DUS PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE	PAC DUS PAR L'ENTREPRISE
Plans d'implantation des axes, trames, joints de bâtiment		
Cotation permettant l'implantation et le coffrage des éléments d'ouvrages		
Intégration des réservations fournies par les lots techniques et architecturaux		
Plans de fondations, implantation, coffrage et armatures, semelles, radiers, dallages, longrines, têtes de pieux		
Plans de coffrage des éléments porteurs bétons ou maçonneries tous niveaux.		
Plans d'armature de tous les éléments porteurs béton ou maçonneries porteuses tous niveaux		
Ouvrages préfabriqués béton armé résultant de la conception		
Plans de reprise en sous œuvre en fondations (coffrage et ferrailage)		
Intégration des plans de recollement dans les plans d'exécution		
Interventions dans l'existant : Implantations de trémies et d'ouvertures et indications des renforts associés		
Mise à jour du modèle sismique global MOE avec prise en compte modifications de l'entreprise du présent lot Intégration des raideurs des charpentes au présent lot et hors présent lot		*
Prise en compte méthodologie Entreprise en phase chantier : prédalle foraine, façade préfabriquée, etc...		*
Prise en compte des prémurs dans les plans d'armatures de voiles : Adaptation des plans de ferrailages de l'ensemble des éléments avec détails des armatures de reprises et de liaisons entre éléments.		*
Massif de grue, Ouvrages bétons liés à l'installation de chantier, Ouvrages structurels liés aux prototypes, bases vies, etc.		*
Plans spécifiques de maçonnerie non porteuse		*
Nomenclature de ferrailage de tous les éléments porteurs béton ou maçonneries tous niveaux		*
Nomenclature récapitulative des ouvrages bétons armé		*
Études (calculs et dessin) des ouvrages provisoires (base vie, grue, etc)		*
Etudes liées à la méthodologie propre de l'Entreprise (prédalle, prémurs, façades préfabriquées, etc)		*
Plan de coffrage et d'armature des voiles par passes. Compris implantation des boutons et phasages des passes (hors dimensionnement des boutons)		*
Repérage des rupteurs thermiques (compris indication du psi)		*
Repérage en plan des cuvelages		*
<u>Intégration dans l'existant</u> : Mise à jour des plans suivant les relevés géomètres et les sondages		*

	PEO DUS PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE	PAC DUS PAR L'ENTREPRISE
<u>Après curage et démolitions</u> : Plans de recollement (réalisé par un géomètre) des fondations profondes et semi-profondes conservés en vestiges et de toutes les structures existantes.		
<u>Interventions dans l'existant</u> : note de calculs de dimensionnement des renforts métalliques. Plan des ancrages et des assemblages.		
Plans d'implantations et notes de calculs des ouvrages de charpente métalliques, des ancrages et des assemblages.		
Calcul du psi moyen conformément aux recommandations du CCTP ou de l'étude thermique du projet		
Plans de phasages et d'étaisements provisoires		
Relevé Géomètre des existants après curage		
Mission G3		
Etudes et notes de calculs associés aux fondations profondes de type pieux, micropieux, etc...		
Relevé et enregistrements des paramètres de forage		
Campagne d'essais sur fondations		
Reprises d'études suite problématiques éventuelles d'implantation		
Essais à la plaque sous dallage		
Essais pénétrométriques dans les remblais dus au présent lot		
Plans de phasages et d'étaisement provisoires		
Plans nécessaires à l'exécution des ouvrages profonds : parois moulées, parois berlinoises, écrans de soutènement, plans d'injection, rabattement de nappes, blindages provisoires, tirants provisoires et définitifs, dimensionnement des boutons et stabilités provisoires.		
Plan de terrassements (fonds de fouilles, phasages obligatoires, talus et banquettes)		
Plans de drainage des eaux dans le sol (diamètres, fil d'eau, regards et raccords, etc.), périphérie et emprise du bâtiment en concordance avec le plan VRD		
Plan de drainage radon et études associées		
Plan de Réseaux enterrés EU-EP-EV-AEP-fourreaux, autres Y compris vérification de dimensionnement des réseaux et gestion des interfaces avec ensemble des lots concernés		
Calepinage des éléments préfabriqués : matrices, rotation de banches, etc.		
Éléments préfabriqués type escaliers, prémurs, prédalles précontraintes, dalles alvéolaires, poutrelle hourdis		
Repérage Isolation		
Repérage en plan des Protection contre l'humidité et dossier technique		
Repérage Fiches produits		
Fiches techniques des matériaux et agrément		

	PEO DUS PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE	PAC DUS PAR L'ENTREPRISE
Échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre		
Relevé contradictoire de l'implantation réelle des fondations profondes, y compris ouvrages complémentaires découlant éventuellement du relevé		
Plan de démolition complémentaire par rapport au dossier d'appel d'offres		

* PAC à la charge de l'entreprise pouvant être sous-traités au bureau d'étude d'exécution structure

DESCRIPTION DE LA MISSION DOE

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir au Maître d'Œuvre l'ensemble des documents, fiches techniques, plans (autres que les documents réalisés par Egis) réellement exécutés avec la mention DOE. Le DOE comprendra l'ensemble des documents relatifs au présent lot.

4.6.4 - Mission de synthèse

Est à la charge de l'Entreprise :

- L'animation et la mise en forme des études de synthèses tel que définis dans le CCTC.
- L'édition des plans coordonnés.
- La réalisation de ces plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

4.6.5 - Synthèse des réservations

- Est à la charge de l'Entreprise :
- La synthèse des réservations dans les ouvrages béton,
- La participation à la cellule de synthèse pour le calage des réservations vis-à-vis des armatures principales,
- L'édition des plans coordonnés,
- La réalisation de ces plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

4.6.6 - Contenu des DOE

La constitution du DOE est définie au CCTC.

4.7 - Prescriptions environnementales

4.7.1 - Contexte et Engagement

Le projet est engagé dans une démarche environnementale forte.

L'objectif est l'obtention de la certification : **Choix des matériaux**

Le bois utilisé, brut (charpente, façade, menuiseries intérieures) sera certifié FSC ou PEFC. Les traitements du bois seront conformes à l'arrêté du 2 juin 2003.

Concernant les revêtements intérieurs, ils seront choisis en fonction de leurs niveaux d'émissions de COV, et de formaldéhydes. Les peintures et les vernis avec écolabels seront favorisés. Les matériaux seront à minima de classe A+ pour les émissions de COVT et formaldéhydes.

Exemple de labels :

Les matériaux mis en œuvre devront présenter une fiche de données environnementales et sanitaires (FDES) issue de la base INIES.

4.7.3 - Responsable Environnement du chantier (REC)

Le REC est mis en place par le Lot « Gros œuvre » et est l'interlocuteur unique de la MOA et de l'AMO HQE pour les sujets environnementaux et ceci tout au long du chantier jusqu'à la réception des ouvrages.

Les missions du REC sont :

- La participation à la mise en place de l'organisation environnementale du projet,
- La désignation des Responsables environnement entreprises et la mise en place de leurs actions environnementales,
- La rédaction du Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) et du Plan de Prescriptions Environnementales sur la base des déclarations des Responsables environnement entreprises,
- L'élaboration et le suivi des procédures et modes opératoires (et partenariat des responsables environnement entreprises),
- L'élaboration des supports de sensibilisation environnementale en partenariat de l'AMO HQE,
- La rédaction du bilan mensuel HQE (
- Le récolement des BSD et BSDD et vérification que les bordereaux soient remplis correctement. Les bordereaux et les factures sont conservés et annexés au carnet de bord. Une copie est envoyée au responsable HQE de la Maîtrise d'Œuvre,
- Le récolement des documents techniques et justificatifs des matériels et matériaux mis en œuvre (fiches techniques, fiches de données sécurité, fiches de données environnementales et sanitaires, PV, justificatifs de labellisation...),
- Le suivi des actions préventives et correctives.
- Il a également à charge la tenue du carnet de bord ou registre environnemental du chantier et participe à l'élaboration du bilan de chantier.

4.7.4 - Gestion des déchets de chantier à la source

L'entreprise devra justifier dans son offre des dispositions contractuelles vis-à-vis des fournisseurs pour limiter les masses d'emballages à l'achat.

Par exemple :

- Achat de produit en vrac,
- Remplacement des petits conditionnements par des conditionnements plus grands,
- Utilisation d'emballage consigné,
- Utiliser la possibilité qu'offrent les fabricants qui proposent la reprise de certains déchets pour les réintroduire dans le cycle de production (chute de chantier).

4.7.5 - Étanchéité à l'air du bâtiment

4.7.5.1 - Généralités

Sur cette opération, un objectif fort est annoncé par la maîtrise d'ouvrage concernant la performance énergétique du bâtiment. En particulier, pour atteindre ces objectifs énergétiques, de nombreux paramètres ont été pris en compte dont la maîtrise de l'étanchéité à l'air.

Rendre le bâtiment étanche à l'air permettra :

- D'éviter les déperditions associées aux fuites d'air parasites (jusque 50% des consommations énergétiques sur un bâtiment bien isolé) ;
- D'éviter certaines pathologies liées à la migration de vapeur dans les parois ;

- D'avoir un renouvellement d'air efficace lié au bon fonctionnement du système de ventilation ;
- D'assurer un confort et une bonne qualité de l'air intérieur pour les occupants ;

C'est à chaque acteur du projet de les intégrer et de travailler ensemble sur les interfaces pour atteindre cet objectif. Il s'agit d'une démarche qualité continue dans l'engagement de chaque corps d'état en phase chantier est primordial et contractuel.

L'objectif recherché pour le bâtiment est :

Q4 = La bonne mise en œuvre de l'étanchéité à l'air est l'affaire de tous les lots et corps d'état, de nombreuses interfaces entre matériaux et entreprises étant à gérer.

Pour le présent lot, l'incidence de ces contraintes se retrouve :

- Sur l'ensemble des parois béton ;
- Sur les calfeutrements autour des fluides pour toute traversée du plan d'étanchéité à l'air ;

L'ensemble des éléments nécessaires pour assurer l'étanchéité des liaisons (adhésifs adaptés, mousse pré-comprimées épaisses, manchons...) devront être prévus par les entreprises.

L'étanchéité du bâtiment fera l'objet de mesures. Dans le cas où les mesures ne seraient pas satisfaisantes, il sera exigé la reprise des ouvrages à la charge des entreprises concernées.

Pour chaque corps d'état concerné, il est demandé lors de la réponse de fournir :

- Toute attestation de formation sur le sujet de l'étanchéité à l'air suivie par l'entreprise ;
- 3 à 5 références de projets au niveau BBC ou passif, avec mention du résultat obtenu au test d'étanchéité à l'air en fin de chantier ;
- Les principaux détails de jonction concernant le corps d'état, avec une couleur spécifique relative au plan d'étanchéité à l'air et à ses jonctions, et mention des produits employés ;

Pour atteindre les objectifs du chantier, le projet fera l'objet :

- D'une sensibilisation en démarrage du chantier auprès des différents corps d'état ;
- De visites de chantier ;
- De tests en cours de chantier ;
- De tests finaux sur l'ensemble du bâtiment.

Initialement à la charge du maître d'ouvrage , en cas de non atteinte de la valeur cible, le test final sera refait à la charge des entreprises responsables. Les travaux correctifs seront également à la charge des entreprises responsables.

Les compagnons intervenant sur le chantier devront être présents aux réunions de sensibilisation sur l'étanchéité à l'air des bâtiments qui seront dispensées en cours de chantier. Ces réunions ont pour but de sensibiliser l'ensemble des acteurs de ce projet à la problématique de l'étanchéité à l'air des bâtiments afin d'éviter les erreurs d'assemblage et de mise en œuvre. Les entreprises répondant à ce projet pourront présenter dans leur offre une attestation de suivi de stage à la bonne réalisation de l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre du DIF.

Il est fortement recommandé que la session de sensibilisation soit suivie par au moins 2 représentants (dont au moins un membre de l'encadrement) des entreprises des corps d'états identifiés ci-dessus.

Il sera effectué deux tests d'étanchéité à l'air (le premier lorsque le bâtiment sera « hors d'eau – hors d'air » et le dernier en fin de chantier) permettant de localiser les défauts d'étanchéité du bâti.

Un test intermédiaire de perméabilité à l'air sera réalisé en cours de chantier lorsque le bâtiment sera « hors d'eau - hors d'air » pour apporter les éventuelles corrections sans destruction des ouvrages.

En fin de chantier, une mesure de la perméabilité à l'air sera effectuée par un bureau d'études techniques agréé et un PV des résultats sera délivré.

Le résultat sera vérifié avant la réception. S'il s'avère que cette limite est dépassée, il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives des défauts. Ces travaux correctifs seront à la charge de l'entreprise concernée par ces défauts, y compris les éventuels travaux de démolitions.

4.7.5.2 - Trous, réservations, trémies

Les réservations seront remplies de Siporex, créant ainsi des zones de carottages pour chaque corps d'état. Chaque carottage ajusté pour les canalisations laissera à minima une épaisseur de matière de 7 cm entre chaque trou pour garantir le maintien mécanique de cette surface avant rebouchage. Les réservations en polystyrène ou carton ne seront pas admises.

Les rebouchages devront être réalisés en fonction des situations soit avec un produit résilient ou de type MAP ou mortier sans retrait. La mousse de polyuréthane ne sera pas admise. (Entre les EU, EV, gaine de VMC, ventouses, fourreaux d'alimentation en eau et gaz et les gaines techniques, les dalles, les voiles béton). L'ensemble de ces rebouchages ou scellements aura pour but de maintenir le degré coupe-feu mais aussi de garantir une parfaite étanchéité à l'air.

4.7.5.3 - Bandes de redressements

Les bandes de redressements (si nécessaire) seront réalisées à la règle et réceptionnées par le lot menuiseries extérieures ainsi que la reprise des épaufrures suite à la dépose des mannequins.

L'ensemble des réservations devant recevoir les ouvrants devra être réceptionné par le lot menuiserie. Une visite de réception des ouvrages sera réalisée avec le lot menuiserie, après laquelle l'ensemble des ouvrages hors tolérance devront être reprise par vos équipes. Un PV de réception sanctionnera la réception de ces ouvrages.

4.7.5.4 - Éléments préfabriqués

La mise en œuvre des colles et adhésifs sur les parties maçonnées devra être réalisée après l'application sur le support d'un primaire. Dans le cas d'utilisation d'huile de décoffrage, ces dernières devront être nettoyées avant l'application du primaire d'accroche.

4.7.5.5 - Joints de dilatation

Ces joints ou systèmes devront permettre de maintenir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe dans la durée même si un couvre-joint est installé sur le système.

Une attention particulière devra être apportée à ces ouvrages car ils constituent souvent un point faible dans le traitement de l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Les joints de dilatation pourront être traités par exemple par l'utilisation de membranes jointoyées de part et d'autre du joint ou de mousse pré-comprimée imprégnée de résines synthétiques.

4.7.5.6 - Trous de banches

Les trous de banches des parois en béton devront être soigneusement rebouchés afin d'assurer la continuité de l'étanchéité à l'air de la paroi.

4.7.6 - Calculs réglementaires thermiques

L'Entreprise titulaire du présent lot transmettra, à l'entreprise titulaire du CVC et l'AMO HQE avant les travaux, un carnet de détail regroupant les fiches techniques des isolants et autres éléments appartenant à l'enveloppe avec repérage.

5 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES (STD)

Le présent chapitre définit les spécifications techniques détaillées s'appliquant aux matériaux, ouvrages et équipements objets du présent lot.

1.0 Introduction

La structure de l'ouvrage est exécutée conformément à la norme NF EN 13670 : Exécution des structures en béton, complétée par son complément national NF EN 13670/CN.

Les prescriptions ci-dessous complètent celles de ces normes, afin de les adapter au projet en suivant la trame du document de base.

Les termes ci-dessous sont utilisés

Ajout : signifie que le texte s'applique en plus de l'article ou du paragraphe correspondant à la norme NF EN 13670 sans aucun amendement au texte.

Modification : signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 13670 le cas échéant.

5.1 - Domaine d'application

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.2 - Références Normatives

Ajout : L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes françaises et européennes ainsi qu'aux textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique accepté par l'AFAC, d'un ATE, ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises et européennes en vigueur, et notamment en référence aux documents ci-après.

Ensemble des Eurocodes structuraux ainsi que leurs Annexes Nationales respectives :

- NF EN 1990 Eurocode 0 : Base de calcul des structures
- NF EN 1991 Eurocode 1 : Actions sur les structures
 - NF EN 1991-1-1 Eurocode 1 partie 1-1 Actions générales – poids volumiques, poids propres
 - NF EN 1991-1-2 Eurocode 1 partie 1-2 Actions générales –actions sur les structures exposées au feu
 - NF EN 1991-1-3 Eurocode 1 partie 1-3 Actions générales – charges de neige
 - NF EN 1991-1-4 Eurocode 1 partie 1-4 Actions générales – actions du vent
 - NF EN 1991-1-5 Eurocode 1 partie 1-5 Actions générales – actions thermiques
 - NF EN 1991-1-6 Eurocode 1 partie 1-6 Actions générales – actions en cours d'exécution
 - NF EN 1991-1-7 Eurocode 1 partie 1-7 Actions générales – actions accidentelles
 - NF EN 1991-3 Eurocode 1 partie 3 Actions induites par les grues et les ponts roulants
 - NF EN 1991-4 Eurocode 1 partie 4 Silos et réservoirs
- NF EN 1992 Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
 - NF EN 1992-1-1 Eurocode 2 partie 1-1 Règles générales et règles pour les bâtiments
 - NF EN 1992-1-2 Eurocode 2 partie 1-2 Règles générales – calcul du comportement au feu
 - NF EN 1992-3 Eurocode 2 partie 3 Silos et réservoirs
 - NF EN 1992-4 Eurocode 2 partie 4 Conception des inserts utilisés dans le béton
- NF EN 1996 Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
 - NF EN 1996-1-1 Eurocode 6 partie 1-1 Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée
 - NF EN 1996-1-2 Eurocode 6 partie 1-2 Calcul du comportement au feu
 - NF EN 1996-2 Eurocode 6 partie 2 Conception, choix des matériaux et mise en œuvre
 - NF EN 1996-3 Eurocode 6 partie 3 Méthodes de calcul simplifiées

- NF EN 1997 Eurocode 7 : Calcul géotechnique
 - NF EN 1997-1 Eurocode 7 partie 1 Règles générales
 - NF P94-261 Justification des ouvrages géotechniques – fondations superficielles
 - NF P94-262 Justification des ouvrages géotechniques – fondations profondes
 - NF P94-270 Calcul géotechnique – ouvrages de soutènement – remblais renforcés et massifs en sol cloué
 - NF P94-281 Justification des ouvrages géotechniques – ouvrages de soutènement - murs
 - NF P94-282 Calcul géotechnique – ouvrages de soutènement - Ecrans + Amendement A1 + Amendement A2
- NF EN 1998 Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
 - NF EN 1998-1 Eurocode 8 partie 1 Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
 - NF EN 1998-3 Eurocode 8 partie 3 Evaluation et renforcement des bâtiments
 - NF EN 1998-4 Eurocode 8 partie 4 Silos, réservoirs et canalisations
 - NF EN 1998-5 Eurocode 8 partie 5 Fondations, ouvrages de soutènement et aspects
 - NF EN 1998-6 Eurocode 8 partie 6 Tours, mâts et cheminées.

NORMES DE RÉFÉRENCE POUR LA MAÇONNERIE :

- NF EN 771 : Spécifications pour les éléments de maçonnerie
- NF EN 772 : Méthodes d'essais des éléments de maçonnerie
- NF EN 845 : Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 846 : Méthodes d'essais des composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 998 : Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie
- NF EN 1015 : Méthodes d'essais des mortiers pour maçonnerie
- NF EN 1052 : Méthodes d'essais de la maçonnerie

NORMES ET RÈGLEMENTS COMPLÉMENTAIRES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

- NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liant hydraulique
- Fascicule 65 du CCTG : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
- FD P18-503 : Surfaces et parements de béton – éléments d'identification
- NF DTU 21 – Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton
- NF EN 206+A2 et NF EN 206/CN : Béton : spécifications, performances, production et conformité
- NF EN 206-9 : Règles complémentaires pour le béton auto-plaçant
- NF A35-027 : Produits en acier pour béton armé – armatures
- NF EN 10080 : Aciers pour l'armature du béton
- NF EN 445 : Coulis pour câbles de précontrainte – méthodes d'essais
- NF EN 446 : Coulis pour câbles de précontrainte – procédures d'injection de coulis
- NF EN 447 : Coulis pour câbles de précontrainte – prescriptions pour les coulis courants
- NF EN ISO 10138 : Armatures de précontrainte
- NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
- NF EN 15129 : Dispositifs antisismiques
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.

- DTU 13-3 – Travaux de dallages.
- DTU 14-1 – Travaux de cuvelage
- DTU 20-1 – Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- Règles générales de construction des bâtiments d'habitation (décret n° 69-596 du 14 juin 1969) ainsi que les arrêtés et circulaires d'application.
- NF EN 197-1 : Ciments – partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
- NF EN 12390 : Essais pour béton durci
- NF EN 12350 : Essais pour béton frais
- NF EN 12620+A1 : Granulats pour béton
- NF EN 13791 : Évaluation de la résistance à la compression du béton dans les structures ou les éléments structuraux
- NF EN 12504 : Essais pour béton dans les structures
- NF EN 1008 : Eau de gâchage pour béton

5.3 - Termes et Définitions

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.4 - Gestion de l'exécution

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.4.1 - Hypothèses

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.4.2 - Documentation

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Se reporter à l'article 4.2 - du présent CCTP.

5.4.3 - Management de la qualité

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Se reporter à l'article 4.2.6 - du présent CCTP.

Classe d'exécution : Classe 1 / Classe 2 / Classe 3

5.4.4 - Action en cas de non-conformité

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Se reporter à l'article 4.2.6 - du présent CCTP.

5.5 - Étalement et coffrages

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.5.1 - Exigences de base

Ajout : Les échafaudages et étais doivent être calculés pour résister sans déformation aux charges qui leur sont transmises par les coffrages et leur contenant, ainsi qu'aux effets du vent. Ils doivent pouvoir être réglables à tout moment pour conserver aux coffrages supportés leur altitude et leur rectitude.

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans déformation sensible, aux charges et pressions auxquelles ils sont soumis ainsi qu'aux chocs accidentels pendant l'exécution des travaux.

5.5.2 - Matériaux

Ajout (2) : Tous les moules et coffrages doivent recevoir sur leur parement, au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tâcher ni être incompatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ni attaquer le béton : il doit faire l'objet d'essais aux frais de l'Entreprise et requérir l'avis du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

5.5.3 - Conception et mise en place des étalements

Ajout : Pour ouvrage courant :

Ils doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui que des efforts compatibles avec leur résistance et qu'ils ne provoquent aucun tassement du sol ou déformation du plancher, qui entraîneraient, par voie de conséquence, la déformation des coffrages.

Le système de réglage doit permettre la dépose des étais sans provoquer d'efforts sur les ouvrages réalisés.

Pour ouvrages spéciaux :

L'ensemble de ces ouvrages provisoires, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié et mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65 pour les ouvrages de première catégorie. (Chapitre IV).

Conformément à ce chapitre, l'Entrepreneur désigne un responsable "chargé des ouvrages provisoires" et soumet un projet détaillé conforme.

La déformation maximale au niveau du coffrage, lors du bétonnage, doit rester inférieure en toute direction à 20 mm

Les justifications seront conduites suivant les dispositions prévues par l'Annexe 43 du fascicule 65.

L'Entreprise devra désigner la personne chargée de contrôler les étalements et ouvrages provisoires avant mise en charge.

5.5.4 - Conception et mise en place du coffrage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Exigences sur les parements : voir 5.8.8 - .

5.5.5 - Coffrages spéciaux

Sans objet.

5.5.6 - Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.5.7 - Démontage des coffrages et des étalements

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.6 - Armatures de béton armé

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.6.1 - Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du Maître d'Œuvre.

5.6.2 - Matériaux

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Les armatures utilisées doivent être conformes à leur fiche d'homologation et à l'article 3.2 et Annexe C de l'Eurocode 2 partie 1-1.

5.6.3 - Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

- Les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être fournies par l'Entreprise.
- Le façonnage des armatures est interdit à température inférieure à -5 °C (sauf dispositions particulières à fournir par l'Entreprise).
- Le façonnage à chaud est interdit.
- Diamètres des mandrins pour le façonnage : voir paragraphe 8.3 de l'Eurocode 2.
- Le redressage d'armatures pliées est interdit (sauf justification particulière de l'Entreprise).

Le façonnage des armatures est conforme aux articles 4 et 5 de la norme NF A35-027.

5.6.4 - Soudage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Modification : Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sont interdits. Toute armature présentant une soudure sera refusée. Les soudures des aciers de montage sont seules autorisées.

5.6.5 - Jonctions

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : les spécifications d'exécution doivent figurer sur les plans d'exécution, et respecter les dispositions de l'Eurocode 2. Le recouvrement par barre filante est interdit.

5.7 - Précontrainte

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.1 - Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.2 - Matériaux pour précontrainte

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.3 - Transport et stockage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.4 - Mise en place des câbles de précontrainte

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.5 - Mise en tension

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.7.6 - Mesure de protection (injection de coulis, injection de graisse ou de cire)

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.8 - Opération de bétonnage

5.8.1 - Spécification du béton

Ajout :

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISÉ	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B0	Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	C16/20	CI 1.0	CEM III /C 32.5		Néant
B1	Béton non armé en contact avec la terre Gros béton sous fondation	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	CI 1.0	CEM III /C 32.5		Atténué
B1 bis	Béton non armé en contact avec la terre et avec l'eau Gros béton sous fondation dans la nappe	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	CI 1.0	CEM III /C PM 32.5		Atténué
B2	Béton non armé pour forme et recharge non en contact avec la terre Forme de pente, recharge	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	CI 1.0	CEM II/A 32.5		
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive	X0 XC.. XD.. XS..	C25/30 C30/37 C35/45 C40/50	CI 0.65	CEM III /C PM 32.5	Hydrof. Et Plastifiant	Strict

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISÉ	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
	Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages, bêtes, Fosses, regards, puisard	XF.. XA..					
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37 C35/45 C40/50	CI 0.40	CEM I/32.5	Plastifiant	Strict
B5	Béton armé autoplacant en élévation pour façades Béton architectural de parement brut.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	CI 0.40	CEM I/42.5	Fluidifiant	Strict
B6	Béton clair de ciment blanc Béton architectural de parement brut.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	CI 0.40	CEM I/42.5		Strict
B50	Béton à hautes performances	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C50/60	CI 0.40		Fluidifiant	Strict
B60	Béton à hautes performances	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C60/75	CI 0.40		Fluidifiant	Strict
B80	Béton à hautes performances	X0 XC.. XD.. XS.. XF..	C80/95	CI 0.40		Fluidifiant	Strict

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISÉ	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
		XA..					

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

En cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, les bétons sont obligatoirement à caractères normalisés (type B.P.S. de la norme NF EN206).

L'Entreprise prévoit les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles prescrits aux chapitres 8, 9 et 10 de la norme NF EN 206.

Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

Les prélèvements de contrôle sont effectués par l'Entreprise à la demande du Maître d'Œuvre. Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Un prélèvement est composé de trois éprouvettes. La fréquence de ces prélèvements, dans le cas de contrôle strict, est la suivante :

VOLUME TOTAL DU BETON	UN PRELEVEMENT AU MOINS TOUS LES :	NOMBRE MINIMUM DE PRELEVEMENTS
$V < 1\,000\text{ m}^3$	100 m ³	5
1 000 à 5 000 m ³	200 m ³	10
$V > 5\,000\text{ m}^3$	300 m ³	20

Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement est effectué pour 300 m³, avec un minimum d'un prélèvement.

Sur demande du Maître d'Œuvre ou du bureau de contrôle, des essais complémentaires, seront effectués par le même laboratoire. Les essais complémentaires seront à la charge du Maître d'Ouvrage exclusivement dans le cas où les résultats seraient conformes aux spécifications. En particulier, ils devront permettre de s'assurer que pour chaque livraison de béton, les performances prévues dans la norme NF EN 197-1 soient bien atteintes.

5.8.2 - Opérations préliminaires au bétonnage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.8.3 - Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Le béton peut être fabriqué dans une centrale extérieure, qui doit être agréée par le Maître d'Œuvre pour les classes de béton demandées. Le transport doit alors être obligatoirement effectué dans des camions toupies. Il sera conforme à la norme NF EN 206 Béton - Spécification, performances, production et conformité.

Délais de mise en œuvre conformes à la NF EN 13670/C Annexe F.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

5.8.4 - Mise en place et serrage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 3,00 m, et 80 cm dans le cas des éléments horizontaux de grande surface (dalles, radiers) ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton et la partie d'ouvrage coulée correspondante et les prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du Maître d'Œuvre ainsi que les procès-verbaux des résultats d'essais.

REPRISES DE BÉTONNAGE :

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre pour approbation, au plus tard un mois avant coulage, les plans proposant la localisation des arrêts de coulage et le détail des joints correspondants.

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Avant la reprise de bétonnage, la surface de reprise est nettoyée énergiquement et humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

En bordure de mer, les reprises de bétonnage seront traitées afin d'éviter les pénétrations par pression de vent.

Pour les parements peints ou enduits, un pontage par entoilage sera réalisé

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes seront prises :

Joint de reprise repiqués et traité par clefs.

Double nappe d'armature (intérieur extérieur) et mise en place d'un joint hydrogonflant type RX de chez SOLVAY ou équivalent.

Les reprises se feront au droit de joints creux.

BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID :

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à - 5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre + 5°C et - 5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli, et il est opéré comme dans le cas de reprises accidentelles.

BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD :

Pour les périodes où la température mesurée sur le chantier est supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles indiquées ci-dessus.

5.8.5 - Cure et protection

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton. Elle consiste à protéger ces surfaces par les procédés suivants qui peuvent être combinés :

- Protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton,
- Humidification.

Mise en œuvre de la cure :

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène ; elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la commission compétente. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

5.8.6 - Opération après bétonnage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.8.7 - Bétonnage des structures mixtes

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.8.8 - Parements

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

PAREMENT DES SURFACES COFFRÉES

Conformément à l'article 9.2.1 du DTU 21, il est distingué quatre types de parements :

- parement élémentaire,
- parement ordinaire,
- parement courant,
- parement soigné.

Dont les caractéristiques, de planéité et de texture sont définies dans le DTU 21 en correspondance avec le fascicule FD P18-503 .

De plus, le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes conformément à l'article 5.4 du fascicule 65 :

- parement simple,
- parement fin,
- parement ouvragé.

Dont les caractéristiques de planéité, de texture et de teinte, sont définies dans le Fascicule 65 en correspondance avec le fascicule FD P18-503 .

Conformément au DTU 21 P1-1, au fascicule 65 et à la norme NF P18-503, les critères de réception des différents parements sont définis ci-après :

- parement élémentaire : P(0), E(0.0.0)
- parement ordinaire : P(1), E(1.1.0), T(0)
- parement courant : P(2), E(1.1.1), T(1)
- parement soigné : P(2), E(2.2.2), T(2)
- parement soigné fin : P(3), E(3.3.3), T(3)

Dans le cadre du projet, les parements des surfaces coffrées destinés à rester apparents devront respecter les critères de réception définis ci-après :

- Parement très soigné : P(4), E(4.4.4), T(4) :
 - Planéité : 3 mm sous la règle de 2 m.
 - Texture :

- ▶ Bullage moyen (X) : niveau de bullage 1, surface maximale par bulle 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface de bullage 0,5 %,
- ▶ Zone de bullage concentré (Y) : 2 %,
- ▶ Défauts localisés (Z) : 2 cm² à 1 m.

■ Teinte T (4) :

- ▶ Zones adjacentes : 1
- ▶ Zones éloignées : 1

Le choix de la teinte sera fait sur la base de l'échantillon retenu, aucune variation de teinte par rapport à celle de l'échantillon ne sera tolérée sur les ouvrages réalisés, après acceptation de l'échantillon.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tout produit risquant de faire apparaître des tâches.

Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.

Dans le cas de bétons laissés « brut de décoffrage » ou lasurés, et afin de s'assurer que l'aspect des éléments présentant une fonction esthétique est bien celui demandé par l'Architecte, une planche d'essais de dimensions 3,00 m x 3,00 m environ, devra être réalisée dès le début du chantier. Ce voile témoin d'épaisseur similaire aux ouvrages définitifs sera un voile devant être revêtu ; il comportera obligatoirement un joint de reprise horizontal et un joint de reprise vertical et toute modénature pouvant faire partie des éléments définitifs. Il sera réalisé autant d'échantillons que nécessaire pour obtenir l'agrément de l'Architecte. En cas de non-acceptation, les essais devront être prolongés.

L'échantillon accepté servira de référence pour les ouvrages définitifs et sera conservé et protégé jusqu'à la fin du chantier. Le ciment adopté (nature, teinte, provenance, dosage) sera celui pour tous les bétons des ouvrages similaires avec parements apparents.

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin étant destinés à rester apparents, ils ne recevront aucun ragréage ou reprise (parements bruts de décoffrage).

Afin d'assurer une qualité de finition correcte, les voiles de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

Les aspects de moirage seront évités par les phasages de coulage adaptés, par la mise en place de méthodes de bétonnage très strictes, et par des compositions de béton strictement suivies.

Tout élément ne répondant pas aux critères esthétiques de la Maîtrise d'Œuvre sera repris intégralement sur l'emprise de l'ouvrage que la Maîtrise d'Œuvre jugera nécessaire afin que la qualité de l'ouvrage ne soit pas altérée esthétiquement.

TRAITEMENT DES PAREMENTS DESTINÉS À RECEVOIR UN REVÊTEMENT

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de prendre connaissance des revêtements qui seront appliqués sur les ouvrages en béton.

Les parements doivent être exempts de tout produit nuisant à l'adhérence des enduits, des peintures, revêtements hydrofuges, etc., ou risquant de faire apparaître des traces.

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir, en particulier :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 55.2 : pour les revêtements attachés en pierre mince
- DTU 59-1 : pour les revêtements de peinture en feuille mince, semi-épais ou épais.
- DTU 59-4 : pour les papiers peints

Pour les revêtements épais tels qu'enduits aux liants hydrauliques, carreaux céramiques, pierres scellées, etc., l'Entrepreneur du présent lot doit prévoir systématiquement un bouchardage du parement sur le béton encore frais dès le décoffrage, soit bouchardage mécanique, soit à l'aide d'un retardateur de prise de surface passé au préalable à l'intérieur du coffrage (lavage au jet d'eau dès le décoffrage faisant apparaître les granulats).

Pour les enduits au plâtre, revêtements de peinture, enduits plastiques, prévoir le parement minimum "soigné", sans traces d'huile de décoffrage ou autre produit susceptible de nuire à l'adhérence du revêtement.

De plus, et afin d'éviter toute contestation entre l'Entreprise de gros œuvre et l'Entreprise de peinture au sujet de la qualité des parements, au fur et à mesure de la terminaison des travaux de gros œuvre, ce dernier demande au peintre de contrôler les subjectiles en présence du Maître d'Œuvre.

Les travaux éventuellement nécessaires pour les améliorer sont à exécuter par l'Entreprise de gros œuvre ou, à ses frais, par l'Entreprise de peinture.

Dans ce dernier cas, les travaux en cause sont réglés directement par l'Entreprise de gros œuvre. Le Maître d'Œuvre n'intervient en la matière qu'en tant qu'arbitre et constate la matérialité des travaux exécutés.

PAREMENTS SUPÉRIEURS DES DALLES

La classification définie ci-dessous est une classification définie dans le cadre du présent marché en complément du DTU 21.

On distingue 4 types de parements, dont les caractéristiques de l'état de surfaces sont définies comme suit :
D1 - Surface brute

Destiné à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus.

Aucune exigence particulière n'est requise pour l'état de surface.

D2 - Surface courante

Régulière obtenue par un surfaçage à la règle.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.

Parquets flottants :

En lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.

En panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm.

D3 - Surface soignée

Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sol minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2,5 kg/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.

Aucun surfaçage mécanique serré ne sera accepté. (finition talochée).

D4 - Surface très soignée (par ponçage si nécessaire).

Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine.

TOLÉRANCES SUR L'ÉTAT DE SURFACE DES DALLES

Elles sont définies par les critères ci-après :

Horizontalité

L'instrument de mesure est une règle de 2,00 m de longueur, équipée d'un niveau à bulle d'air. Une extrémité de la règle est tenue en contact avec un point du plancher; la règle étant horizontale, on mesure la dénivellation du plancher à l'autre extrémité de la règle. On mesure de la même façon la dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce.

Planéité

On distingue trois types de mesures complémentaires les unes aux autres et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente :

- on mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2,00 m de longueur,
- même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur,
- on mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomérats de grains.

TYPE	HORIZONTALITE		PLANEITE		
	DENIVELLATION SOUS REGLE DE 2 M	DENIVELLATION CUMULEE A L'INT.D'UNE PIECE	SOUS REGLE DE 2 M	SOUS REGLE DE 0,20 M	HAUTEUR DES SAILLIES
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
D2	6 mm	9 mm	10 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	

5.9 - Mise en œuvre des éléments préfabriqués

5.9.1 - Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : les spécifications techniques seront conformes à la NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.

5.9.2 - Éléments préfabriqués en usine

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.9.3 - Éléments préfabriqués sur chantier

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

5.9.4 - Manutention et stockage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Tout panneau ayant subi des déformations et dont les défauts de planéité sont supérieurs à ceux définis au paragraphe suivant doit être refusé.

Aucune réparation importante ne doit être effectuée sans l'accord du Maître d'Œuvre. Cette prescription vise à la réparation des atteintes à la structure d'un élément ou des manques de matières importants. Elle ne vise pas les ragréages des arêtes et des petites épaufrures, qui sont remis d'aspect et en état à l'aide de mortier aux résines.

Les dispositifs supportant les panneaux, au stockage et pendant le transport, doivent être conçus et construits de manière à ne provoquer aucune déformation des éléments et à protéger efficacement les arêtes et les aciers en attente.

5.9.5 - Mise en place et calage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Raccordement avec les structures coulées en place :

Les dispositifs de raccordement entre les éléments préfabriqués et les structures coulées en place doivent comporter des possibilités de rattrapage dans les trois directions différentes permettant leur mise en place et leur réglage avec la tolérance demandée. Dans le cas où cette règle ne doit pas être suivie, les ouvrages exécutés en place doivent être traités avec les tolérances applicables aux ouvrages préfabriqués.

Tous les dispositifs de liaison proposés en variante sont soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

5.9.5.1 - Tolérances de mise en place

- En plan + / - 0,5 cm dans tous les cas,
- En niveau + / - 0,5 cm dans tous les cas,
- Dénivellation d'appui maximum + / - 0,5 sur la longueur d'un élément courant,
- En verticalité 0,2 % sur la hauteur d'un élément avec une tolérance d'implantation relative par rapport aux éléments voisins de + / - 0,5 cm dans tous les cas,

5.9.5.2 - Ouvrages provisoires et étais

Les dispositifs de sécurité, les matériels de montage, les étais et contreventements provisoires doivent être prévus chaque fois que cela est nécessaire.

5.9.5.3 - Cadences de montage

L'âge minimum des éléments préfabriqués au moment de leur mise en place doit être de quatorze jours.

Aucune limitation de la cadence de montage n'est imposée pour les éléments préfabriqués n'intervenant pas dans la tenue et la stabilité de la structure de l'ouvrage.

5.9.5.4 - Notice technique

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur remet au Maître d'Œuvre pour approbation, une notice technique, qui précise notamment :

- Les caractéristiques du matériel prévu (nombre, nature, mode d'installation, principe de fonctionnement, opération d'entretien normale) pour la fabrication, la distribution, le moulage, la vibration ou pervibration du béton,
- La cadence de fabrication et le mode de traitement du béton,
- Le produit de démoulage utilisé,
- Les manœuvres de démoulage, de mise sur stock, de chargement pour transport, de levage,
- La technique et les moyens qu'il compte utiliser pour obtenir l'état et la qualité de surface des parements de façades, tels qu'ils sont demandés,
- Les ouvrages provisoires (étais, contreventement, cales) avec indication de l'époque à laquelle ils peuvent être démontés ou retirés,
- Le type des joints d'étanchéité et leur mode de mise en œuvre.

5.9.5.5 - Coordination avec les autres corps d'état

L'Entrepreneur doit informer les fournisseurs des incorporations de la composition du béton et du traitement prévu en cours de fabrication ou après montage (en particulier, s'il est prévu un nettoyage avec des matières agressives).

5.9.6 - Réalisation des assemblages et opérations de finition

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Avant le coulage du béton, il est vérifié que toutes les armatures sont à leur place. Les évidements ménagés pour les liaisons doivent être propres et mouillés. Le béton doit être soigneusement pervibré et les liaisons doivent être complètement remplies.

Les coffrages des liaisons doivent être étanches et éviter les pertes de laitance.

Les joints extérieurs sont étanches : les produits utilisés doivent boucher toutes les cavités de surfaces-support. Le produit d'étanchéité et les colles éventuelles doivent être compatibles avec les produits de démoulage.

Pour tous les panneaux, sauf ceux qui se prolongent pour former les acrotères, il est nécessaire de rétablir la continuité du rejingot, le cas échéant, au droit des joints verticaux.

Les joints de dilatation sont habillés de couvre-joints en "PVC rigide choc" ou en "duralinox" ou équivalent, clipsés par une rainure à queue d'aronde solidaire du chapeau sur des fixations ponctuelles à grilles en acier inoxydable. Un complément d'étanchéité à l'eau et à l'air est assuré par l'écrasement de deux cordons préformés de calfeutrement ou deux cordons de mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie.

Les joints, conçus et équipés suivant les définitions ci-après, doivent assurer la continuité de la qualité des façades, définie par les impératifs suivants :

- Étanchéité à l'air et à l'eau,
- Qualité d'isolation thermique et phonique,
- Comportement au feu,
- Aspect esthétique,
- Pérennité à assurer ses fonctions dans le temps.

Les travaux de calfeutrement des joints de façade sont exécutés exclusivement avec des produits répondant aux spécifications provisoires et inscrits sur les listes du SNJF (Syndicat National des Joints et Façades) et dont les conditions d'emploi sont conformes aux "Recommandations professionnelles".

5.10 - Tolérances géométriques

Les exigences de la NF EN 13670 sont suivies.

Ajout :

En complément des tolérances indiquées dans la NF EN 13670, les tolérances suivantes sont exigibles dans le cas où elles sont plus contraignantes (variable en fonction de la classe de tolérance).

5.10.1 - Généralités

Les tolérances dimensionnelles indiquées ci-après sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, de déformation de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables. Ces valeurs cumulées doivent entrer nécessairement dans les limites définies ci-après.

5.10.2 - Situation de la construction dans son ensemble

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage.

Les axes principaux de référence et le niveau de référence sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant toute la durée du chantier.

L'écart ponctuel admissible sur les points caractéristiques est limité à + 2 centimètres. Par exemple :

- Axes principaux,
- Intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure.

Cet écart est ramené à = 0, - 2 cm pour les parties de construction situées en limite de propriété.

5.10.3 - Tolérances sur le positionnement du tramage

À chaque étage, l'Entrepreneur doit réimplanter le tramage de l'ouvrage et les cotes de niveau. Les tolérances de positionnement de ces éléments sont les suivantes :

5.10.4 - Niveaux

Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments.

5.10.5 - Tramage en plan

Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande de deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points.

5.10.6 - Verticalité

Écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame située à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

5.10.7 - Tolérance des éléments de structure

Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, voiles, poutres, trémies, baies, etc.) sont positionnés par rapport aux éléments réels de tramage définis au paragraphe précédent, suivant les cotes indiquées sur les plans.

Les tolérances dans les trois directions X, Y, Z :

- Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames,
- Sur les côtes entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans.

Sont données par la formule suivante : $0.07 * \sqrt{d}$ avec un minimum de 1 cm ; d est la distance ou la dimension en centimètres des éléments comparés ou mesurés.

Si les contrôles, par des dérivements différents conduisent, pour un même point ou élément, à plusieurs valeurs, c'est celle qui est la plus restrictive qui s'impose.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernant par exemple :

- Le positionnement en plan de tout point par rapport au tramage le plus proche,

- La verticalité,
- La section des poteaux et des poutres,
- La distance entre éléments,
- Les épaisseurs des éléments,
- Le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence,
- La dimension et l'implantation de baies ou trémies.

5.11 - Éléments non inclus dans la NF EN 13670

Les paragraphes suivants traitent de sujets que la NF EN 13670 n'aborde pas.

5.11.1 - Maçonneries

Les blocs doivent être conformes à la norme NF EN 771-3 et son Complément National.

Ces blocs sont hourdés au mortier M1 et leur mise en œuvre est conforme la norme NF EN 1996-2 et aux recommandations de l'Union Nationale de la Maçonnerie.

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (poteaux, voiles) sera assurée soit par repiquage de béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres), ou boîtes d'attente pour liaison béton-maçonnerie.

Gaines de désenfumage :

Les parois de gaine de désenfumage devront présenter une étanchéité à l'air renforcée de 0,3 m³/h/m² sous une dépression de 100 Pa. Les essais sont à la charge de l'Entreprise. Ils sont à prévoir pour chaque gaine.

5.11.2 - Mortiers - enduits - chapes

5.11.2.1 - Textes de références

Les travaux de revêtements de sol doivent répondre aux Prescriptions Techniques suivantes :

- cahier des Clauses Techniques et Cahier des Clauses Spéciales du DTU 52-1,
- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques intérieurs collés au moyen de mortiers-colles, ainsi que la norme NF EN 12004-1 : Colles à carrelage - Exigences, évaluation de la conformité, classification et désignation
- Additif pour l'adaptation du classement UPEC aux revêtements de sol céramiques, (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3659)
- NF EN 13914-1 : Conception, préparation et mise en œuvre des enduits extérieurs et intérieurs.
- DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution,
- NF DTU 26.2 P1-1 : Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

Les travaux de revêtements muraux intérieurs carrelés doivent répondre aux prescriptions techniques suivantes :

- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3528) - Pose collée de revêtements céramiques et assimilés - pierres naturelles – en rénovation de murs intérieurs dans les locaux EB + privatif au plus.
- cahier des charges des revêtements muraux attachés en pierre mince : DTU 55-2, (NF P65-202)
- NF DTU 52.2 : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés.

5.11.2.2 - Composition des mortiers

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF EN 13139 : Granulats pour mortiers Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

Voir le chapitre 10 de la norme NF P18-545 : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification
L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

La composition des ciments doit être conforme aux normes NF EN 197-1 NF EN 413-1 et suivantes.

DESIGNATION	DOSAGE EN LIANT	DESTINATION
M1	350 kg de CM 250	Liants à maçonner
M2	400 kg de CEM I 32.5 ou de liants spéciaux pour enduit	Enduits ciment
M3	200 kg de chaux XHN ou XHA 200 kg de ciment CEM I 32.5	Enduits bâtards
M4	350 kg de CEM I 32.5 ou CEM II 42.5	Chapes

Le poids du liant est donné pour 1 m³ de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec. Par exemple, du sable de Seine, pour une teneur en eau de 5 à 8 %, a un foisonnement de 30 à 40 %. S'il est mesuré tel quel, il y aura un surdosage important en liant, qui amènera des désordres par fissuration du retrait.

5.11.3 - Béton architectonique b5

5.11.3.1 - Les coffrages de bétons architectoniques

Types de coffrages définis pour les bétons architectoniques :

- Peau coffrante lissée en bois bakélinisé.

5.11.3.1.1 - Exécution des coffrages

Les coffrages et leurs étalements doivent présenter les qualités de rigidité nécessaires pour qu'il ne se produise aucune déformation des sections après coulage du béton et lors du serrage mécanique, ainsi qu'aux chocs accidentels pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur propose au visa du Maître d'Œuvre, les systèmes de coffrages qu'il compte utiliser.

L'emploi de tiges de boulons, de fil de fer ou d'aciers, de diamètre quelconque destiné à solidariser ou raidir les coffrages et sortant d'un parement fini ne peut être toléré que dans l'hypothèse où le dispositif utilisé permet de retirer ces tiges, fils, etc., lors du décoffrage.

Tous les plans de coffrage doivent être soumis au visa du Maître d'Œuvre, étant précisé que la disposition des joints de coffrage des parements vus sont particulièrement étudiés, de manière à obtenir, en combinant avec les reprises de bétonnage, un système de joints satisfaisant.

Les coffrages pour parements C1 ont un fond contreplaqué, et renforcés, distinct de la peau.

Pour les bétons architectoniques destinés à rester bruts, des outils spéciaux seront mis en place à la demande de l'Architecte, afin de garantir un calepinage régulier et réglé sur les rythmes de l'architecture.

En particulier, les coffrages d'angles doivent être soumis au visa du Maître d'Œuvre. Les joints de reprise à l'angle correspondant à l'épaisseur du voile ne sont pas autorisés.

Les coffrages doivent permettre de rendre les faces lisses sans balèvres, épaufrures ou effets de parois.

Les joints de coffrage doivent être poncés pour ne pas rester visibles. Les surfaces et arêtes sont parfaitement dressées et les tolérances de ces joints ne doivent pas être supérieures à 1 mm

Les espaceurs de ces coffrages sont appareillés et mis en valeur selon un calepinage précisé par le Maître d'Œuvre.

Les rebouchages et traitements des évidements correspondants sont exécutés selon les spécifications du Maître d'Œuvre.

La validation de tous ces points se fera par la production par l'Entrepreneur de plans de calepinage des parements (faisant apparaître les reprises de coulage, les assemblages de panneaux, la position des trous de

banche, etc.) et des plans "méthode" soumis au visa de l'Architecte pour les parements destinés à rester bruts ou recevoir une lasure.

5.11.3.1.2 - Joints de reprise

Des dispositions seront prises pour que les joints de reprise des bétons laissés apparents, soient aussi peu apparents que possible, régulièrement disposés et soigneusement réglés. La position de ces joints sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre au plus tard un mois avant le coulage.

Pour les parements visibles, le calepinage des joints et leur traitement, respectera les prescriptions de l'Architecte.

Les dispositions suivantes seront prises :

Joint de reprise repiqué et traité par clés + sciage de l'arrêt de coulage,

Double nappe d'armature (inférieur – extérieur) et mise en œuvre d'un joint hydrogonflant type RX de chez SOLVAY.

Lors des reprises en zone courante, les parties de béton laissées en attente seront nettoyées à vif et arrosées abondamment avant coulage des parties en reprise. Les joints de reprise des parties d'ouvrage participant à l'étanchéité seront traités par bande d'arrêt d'eau.

Les reprises se feront au droit de joints creux de 30 mm de large.

5.11.3.1.3 - Cure des bétons

La cure des bétons est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton par évaporation excessive. Elle consiste à protéger ces surfaces durant la phase de prise des bétons par les procédés suivants qui peuvent être combinés :

- Protection temporaire imperméable, notamment par le maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton,
- Humidification,
- Épandage d'un produit de cure agréé par le Maître d'Œuvre.

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre, dans le cas du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène : elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la commission compétente. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

En outre, en cas d'isolation intense ou de fort vent, l'Entrepreneur devra utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée d'efficacité sera de 3 jours.

5.11.3.2 - Décoffrage des bétons

L'Entrepreneur devra les notes de calcul de décoffrage précisant les contraintes appliquées au béton lors du décoffrage, ou désétalement en tenant compte des surcharges de chantier ou pompiers susceptibles d'être appliquées, étant entendu qu'il s'agit d'ouvrages provisoire dont la responsabilité n'appartient qu'à l'Entreprise.

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du Maître d'Œuvre avec des produits spéciaux ;

Les ragréages sont interdits pour les parements bruts de coffrage.

Tout ragréage ou rebouchage qui serait fait sans l'accord du Maître d'Œuvre entraînerait la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'Entreprise.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortiers, de peinture...

Au décoffrage, s'il apparaît des défauts d'aspect, le Maître d'Œuvre demandera la démolition de l'ouvrage sur la surface nécessaire pour que la reprise se fasse sur des joints de calepinage.

Lorsque l'homogénéité de teinte n'aura pas été jugée satisfaisante par l'Architecte, la démolition ou des mesures compensatoires sont dues par l'Entrepreneur dans le cadre de son marché. Ceci est valable pour les éléments porteurs (voiles, poteaux...) et les sous face des dalles destinées à rester apparentes.

5.11.3.3 - Prescriptions complémentaires relatives aux arêtes

En règle générale et sauf spécifications contraires au chapitre 3, les angles saillants des éléments en béton armé (poteaux, poutres, voiles, escaliers) dont les parements sont de qualité C1 ne comporteront pas de chanfreins. Ils recevront un traitement par ponçage léger au droit des arêtes vives.

- Tolérance de rectitude : 2 mm par mètre, non cumulables,
- Tolérance d'aplomb : 10 mm sur une hauteur d'étage, non cumulables.

Les angles saillants – arêtes – de certains poteaux, poutres, voiles, en béton armé dont les parements sont de qualité C1 et C2 et situés dans les zones de circulation font l'objet du traitement particulier suivant :

L'Entrepreneur met en œuvre à chaque angle, au coulage, une cornière de protection de dimensions minimales 65 x 65 x 6,5. Celle-ci est soudée ou fortement ligaturée sur le ferrailage de l'élément béton.

- Tolérance de rectitude : 2 mm par mètre,
- Tolérance d'aplomb : 10 mm sur une hauteur d'étage,
- Tolérance de désaffleurement : 0.

5.11.3.4 - Caractéristiques des matériaux

Il sera utilisé dans la formulation : du ciment CPA, avec agrégats, sable, gravillons fins et fillers clairs.

L'Entrepreneur est tenu de pouvoir justifier, à tout moment, la provenance des matériaux.

Tous les matériaux sont à présent à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux.

La note technique soumise à agrément doit comporter notamment :

- La provenance du matériau,
- Sa nature (chimique),
- Ses caractéristiques,
- Son mode de conditionnement et de transport,
- Ses conditions d'utilisation,
- Les essais effectués et leurs résultats,
- Les contrôles à effectuer,
- Une note du fabricant.

Toutes modifications dans la fabrication ou dans la provenance des matériaux doivent être soumises préalablement à l'agrément du "Maître d'Œuvre".

En plus des qualités imposées aux normes, Eurocodes et DTU, il est tenu compte des prescriptions ci-après:

5.11.3.5 - Les sables et granulats

Ils devront être sélectionnés afin de répondre notamment au souhait d'obtenir un béton clair.

À cette fin, plusieurs teintes de sables et granulats seront testés lors de la phase d'échantillonnage des bétons.

5.11.3.6 - Sables et gravillons

Les sables pour béton, béton armé sont des sables 0,08/5 qui ont une courbe granulométrique continue soumise au Maître d'Œuvre avant travaux.

Son équivalent de sable est supérieur à 85. La teneur élément en calcaire (coquille) est inférieure à 20%. Ils sont exempts de matières organiques.

Le sable pour mortiers est de catégorie limitée à 0,08/2,5mm.

Les gravillons et pierrailles pour béton, béton armé, doivent être lavés et parfaitement propres.

5.11.3.7 - Les sables et les fines

La composition des bétons doit tenir compte notamment des remarques ci-après concernant l'adjonction des fines. Différents échantillons devront être présentés au Maître d'Œuvre en faisant varier proportions et qualités des fines.

En ce qui concerne les sables et fines pour béton clair, les prescriptions techniques du CERIB sont appliqués.

Ce sont les éléments les plus fins, c'est-à-dire essentiellement les sables d'un diamètre inférieur à 0,3 mm et le ciment lui-même qui déterminent la teinte de fond des bétons.

Pour les bétons architectoniques coulés en place ou ceux destinés à la préfabrication, la teinte définitive est au choix de l'Architecte.

La granulométrie des fines doit en principe être continue – en restant à l'inférieur d'un fuseau fixé par les normes – en partant des éléments de très faible diamètre (les fillers) vers ceux d'un diamètre approchant 0,3 mm Elle assurera son homogénéité au mortier de surface.

L'utilisation d'éléments naturels, dont la granulométrie n'est pas obligatoirement continue, peut nécessiter une correction par apport de fines (diamètre inférieur à 0,08 mm).

Un léger excès d'éléments très fins améliore l'aspect des bétons bruts.

Les fines peuvent être indifféremment calcaires ou siliceuses. Il faut toutefois noter que les sables siliceux contiennent parfois une faible proportion de particules métalliques, suffisante cependant pour provoquer une oxydation à terme entraînant des tâches sombres à la surface du béton.

Des échantillons des agrégats retenus seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre pour chaque formulation présentée.

Des produits additionnels sont, si nécessaire, mis en œuvre dans le cadre du marché, pour autant que leur utilisation soit agréée. La totalité des agrégats, pour l'ensemble des travaux est approvisionnée en une seule fois en début de chantier, de façon à éviter d'avoir des matériaux de colorations fluctuantes.

Le stockage des divers agrégats s'effectue sur une aire bétonnée parfaitement propre, prévue à cet effet par l'Entrepreneur dans ses installations de chantier.

5.11.3.8 - Eau de gâchage

Elle a un degré hydrométrique inférieur à 20 et est conforme à la norme NF EN 1008.

L'analyse de cette eau sera à la charge du présent lot et soumise à l'organisme de contrôle.

Le rapport E/C (eau sur ciment) sera dans tous les cas inférieurs à 0,55.

5.11.3.9 - Ciment – chaux

5.11.3.9.1 - Généralités

Chaque type de ciment utilisé provient d'une seule usine.

A la livraison, la température du ciment doit être inférieure à 70° centigrades.

Les ciments sont stockés à l'abri de l'humidité et sur des aires en planches. Il en est de même des fines à incorporer dans les bétons architectoniques.

Les prescriptions ci-dessus sont imposées, que le béton provienne d'une centrale de béton prêt à l'emploi ou d'une centrale sur le site.

5.11.3.9.2 - Note sur la réaction alcali-silice

Un cas particulier d'agression est celui de la réaction alcali-silice, susceptible de survenir quand :

- Les granulats renferment de la silice mal cristallisée (opale, calcédoine). Il existe une teneur critique en silice réactive qui peut être de l'ordre de 3 à 5 % seulement,
- L'hygrométrie est forte,
- Le ciment ou les granulats libèrent des alcalins solubles.

La réaction alcali-silice est accélérée quand la température est élevée (sup. ou égale à 40°C) et quand la structure en béton subit des cycles humidification dessiccation (gel-dégel, variations saisonnières). Chaque fois que les conditions d'environnement (température, humidité) sont favorables à une réaction alcalis-granulats, un contrôle de la réactivité potentielle des granulats doit être effectué.

La norme 206-1 impose de suivre les recommandations du CEN CR 1901, du LCPC de juin 1994 et de la norme NFP 18-454 selon la FDP 18-456 pour prévenir les risques de réaction Alcali-silice.

Si l'usage de granulats réactifs ne peut être évité, on utilisera :

- Un ciment renfermant au moins 65 % de laitier,
- Un ciment contenant 30 % de pouzzolane réactive, le taux d'alcalins solubles étant à vérifier au préalable,
- Un ciment Portland à teneur en Na₂O équivalent inférieur à 0,6 %.

5.11.3.10 - Produits d'addition et teinte

Les produits de protection ou d'addition ne peuvent être que ceux figurant aux annexes complémentaires de la circulaire n°56 du 16/01/61 du Ministère des Travaux Publics et des Transports de la République Française. Les produits de protection ou d'addition doivent être conformes aux normes NF EN 934.

Ils sont soumis à l'accord du Maître d'Œuvre. Leur utilisation ne devra pas modifier la teinte du béton. La validation de leur utilisation se fera dans le cadre de la procédure de détermination de la formulation du béton.

Ces bétons sont les bétons de type B5 et sont appelés aussi conventionnellement "bétons de teinte uniforme".

Les teintes des bétons de type B5 sont comprises, par références au nuancier de gris faisant l'objet de l'annexe B à la NF P18-503 de novembre 1989, entre le "cliché" 1 et le "cliché" 2 de ce nuancier.

Pour chaque béton B5, l'Entrepreneur confectionne dans le délai fixé par l'OPC une série d'échantillons de béton d'aspect de coloration de 1m² chaque, destinés à établir la teinte exacte de référence comprise entre les clichés 1 et 2.

Il y fera varier la formulation du béton (rapport E/C quantité de ciment, fillers, etc.), la nature du coffrage (CTBX, métal, époxy, etc.), le produit de décoffrage (huile, cire, etc.), la nature des agrégats.

Après fixation des choix et acceptation par l'Architecte sur les échantillons de références et de tolérances, l'Entrepreneur réalise 1 prototype de B5 et/ou 1 prototype de B6 et/ou 1 prototype de B7, à l'échelle 1, dans une zone convenue du chantier et avant démarrage des réalisations définitives.

Il est rappelé que sur les ouvrages réalisés en béton B5, le Maître d'Œuvre n'accepte aucun ragréage.

Les bétons B5 font l'objet d'une étude spéciale de l'Entrepreneur permettant de justifier sa capacité à fournir et mettre en œuvre des bétons de cette qualité (aspect et résistance).

Pour ces bétons, l'Entrepreneur doit proposer impérativement un entraîneur d'air ou un fluidifiant. Dans ce cas le rapport E/C du béton doit être tel que : $E/C < 0,35$.

5.11.3.11 - Fabrication du béton

Une provenance unique des composants (sable, agrégats, adjuvants, ciment) est imposée pour chacun des bétons B5 ainsi que, pour chacun d'eux, un mode et un lieu de fabrication unique.

Pour ces bétons, l'Entrepreneur veille en particulier :

- À utiliser des ciments à température constante (dispositions particulières, à prendre concernant le stockage),
- À utiliser les mêmes plastifiants,
- À utiliser des produits de démoulage, appropriés.

Les compositions exactes des constituants des divers bétons sont déterminées par l'Entrepreneur de façon à obtenir une compacité optimale et une maniabilité exigées ci-dessus et de façon aussi à limiter les effets du retrait.

Le dosage en eau est compatible avec la fluidité et un bon enrobage des armatures.

Pour chaque classe de résistance du béton, l'Entrepreneur propose des bétons de composition judicieusement choisie pour obtenir une capacité et une maniabilité suffisantes compatibles avec les résistances caractéristiques demandées. De plus, la composition doit être choisie pour limiter les effets du retrait.

5.11.3.12 - Mise en œuvre des bétons

Les bétons sont mis en place dans les coffrages par pompe à béton, à la benne ou par moyens équivalents.

Si la solution pompe à béton est retenue, celle-ci doit être une pompe à double position d'un diamètre minimum de 150 mm

La conduite de refoulement ne comprend ni coude brusque, ni étranglement, son diamètre n'est en aucun point inférieur au diamètre des orifices de sortie de la pompe ; elle a la longueur minimum compatible avec les possibilités pratiques d'installation du chantier de bétonnage. L'usage de tout appareil poussant directement le béton à l'air comprimé est interdit.

La cadence de bétonnage, l'épaisseur des couches, la position des reprises, etc., de façon générale la méthode de mise en œuvre doit être telle que les engins de serrage agissent uniquement sur le béton frais et qu'il ne puisse y avoir aucune crainte de désordre dans les processus de prises ou de durcissement du béton déjà en place.

Le béton sera mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton et la partie d'ouvrage coulée correspondante et les prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du Maître d'Œuvre ainsi que les procès-verbaux des résultats d'essais.

En cas de bétonnage sur une hauteur supérieure à 2,00 mètres, il y a nécessité d'employer une goulotte pour éviter toute ségrégation.

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à -5°C la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre $+5^{\circ}\text{C}$ et -5°C , la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid tant sur le béton que sur les éléments et produits de coffrage et démoulage.

Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et il est opéré comme dans le cas de reprise accidentelle.

Lorsque la température est supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre dans le cadre du programme de bétonnage les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles indiquées ci-dessus.

5.11.4 - Revêtements d'imperméabilisation pour ouvrages dans la nappe

5.11.4.1 - Dispositions constructives du support

5.11.4.1.1 - Radier

Le radier doit être coulé en continu en une seule fois. Si cela ne peut être réalisé, il faut procéder de la manière suivante, au droit des arrêts de coulage (prévoir au minimum des plots de 600 m² coulés en continu) :

Sur la face contre béton de propreté, mise en place d'une bande d'arrêt d'eau, joints soudés à leurs croisements. Arrêt de bétonnage coffré, avec un treillis en métal déployé à maille fine maintenu en place par des broches verticales fixées sur les armatures. Les armatures horizontales du radier traversent le joint. Avant la reprise du bétonnage, la surface sera traitée avec une barbotine aux résines émulsionnables à l'eau (sinmast, sika, lanco ou équivalent).

Les joints de dilatation sont traités conformément à l'article 4.2.2 du DTU 14-1 et au cahier des charges du revêtement d'imperméabilisation.

5.11.4.1.2 - Voiles périphériques

S'il y a une reprise de coulage (entre voile et radier ou entre parties de voiles), il doit être systématiquement mis en place, sur le coffrage extérieur, une bande d'arrêt d'eau avec joints soudés à leur croisement. Cette bande doit être prévue dès le coulage du voile. S'il existe un joint de dilatation dans la hauteur prévue cuvelée, il faut le traiter conformément à l'article 4.2.2 du DTU 14-1 et au cahier des charges du revêtement d'imperméabilisation.

Les surfaces destinées à recevoir un revêtement d'imperméabilisation doivent être à parements "soignés".

Pour l'accrochage du revêtement, si l'imperméabilisation prévue est réalisée par un enduit, il peut être employé un retardateur de prise de surface permettant de réaliser une surface rugueuse de bonne qualité, ceci en accord avec l'applicateur et le fabricant du revêtement.

Nota : s'il est nécessaire de procéder à des ragréages pour obtenir les caractéristiques d'un parement courant, ne les entreprendre qu'après accord de l'applicateur sur la technique et les matériaux retenus (mortier compatible avec le revêtement, adhérence, etc.).

5.11.4.1.3 - Dispositions diverses

Ces dispositions concernent notamment (voir article 4.2.3 du DTU 14-1) :

- Les joints,
- Les pentes,
- Les puisards,
- Les emplacements de tuyaux et dispositions pour canalisations apparentes,
- Les caniveaux (largeur > 50 cm),
- Les carnaux d'évacuation de fumée,
- La protection des revêtements d'imperméabilisation en chaufferie,
- Les trous de scellements,
- Les canalisations noyées dans le radier.

Dans le radier, doivent être incorporés : caniveaux, regards, canalisation, fosse de relevage, fosse d'ascenseur. Le tout doit faire partie intégrante du radier et être armé en conséquence.

5.11.4.2 - État du support

5.11.4.2.1 - Résistance à l'arrachement

Le support doit offrir une résistance à l'arrachement superficiel supérieure à 1 MPa (10 bars).

Des essais sont pratiqués, à raison de 1 pour 100 m², en différents endroits désignés par le Maître d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle, et ce, aux frais de l'Entreprise. Si la résistance superficielle d'accrochage n'est pas correcte, l'Entreprise doit alors recréer, à ses frais, une nouvelle surface apte mécaniquement à recevoir l'imperméabilisation prévue (c'est-à-dire pouvant subir les sous-pressions et les essais d'arrachage superficiel qui seront à nouveau effectués comme précédemment à ses frais).

5.11.4.2.2 - Mise hors d'eau

Toutes les venues d'eau doivent être stoppées avant application du produit d'imperméabilisation. L'Entrepreneur doit assurer les rabattements, drainages (avec l'évacuation des eaux que cela implique) ou colmatages nécessaires (procédé de silicatation par exemple).

5.11.4.2.3 - Caractéristiques générales des revêtements

Les revêtements appliqués par l'Entreprise doivent obligatoirement posséder un cahier des charges valide ayant fait l'objet d'une enquête technique favorable par un contrôleur technique agréé. Le cahier des charges doit stipuler, d'une façon précise, leur domaine d'utilisation. L'applicateur doit être agréé par la marque du procédé.

Les revêtements proposés doivent répondre aux contraintes propres au projet :

- Sous-pression,
- Adhérence sur surfaces humides,
- Surfaces circulables ou soumises à abrasion,
- Surfaces soumises à la corrosion,
- Surfaces alimentaires (réservoirs, cuisines), piscine, etc.

Les revêtements doivent être accessibles, toutefois les carrelages scellés ou collés sont admis.

5.11.5 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

5.11.5.1 - Généralités

La réalisation des ouvrages, conforme à la norme NF P41-201 comprend :

Réseaux intérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux, définis au paragraphe ci-après, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Réseaux extérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes jusqu'au regard du VRD, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux définis au paragraphe ci-après jusqu'au regard du VRD, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, fourreaux, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Le fond des tranchées doit être mis en forme à l'aide d'un remplissage en sable de 0,10 m d'épaisseur minimum, pour que les tuyaux reposent sur au moins 1/4 de leur circonférence et sur toute la longueur.

Les culottes, en attente des canalisations en élévation, sont réalisées par des coudes 1/8, enveloppés d'une protection par bande denso verte et provisoirement bouchonnés par des tampons plâtre avec plaque de fond. Les essais d'étanchéité et de fonctionnement doivent être réalisés avant que les canalisations ne soient rendues inaccessibles.

Ils sont à la charge de l'Entrepreneur et doivent être exécutés suivant les recommandations figurant dans le DTU 60-1 "Essais à la pression d'eau".

5.11.5.2 - Regards de visite

Les regards de visite sont disposés tous les 15 m environ et à tous les changements de direction. Ils comprennent le regard en béton proprement dit, un tampon fonte posé en feuillure, des échelons si la profondeur est supérieure à 1 m, un tampon hermétique sur la canalisation. Les dimensions de ces regards sont fonction de leur profondeur :

- Jusqu'à une profondeur de 0,60 m 0,50 m x 0,50 m,
- Profondeur entre 0,60 et 0,75 m 0,65 m x 0,65 m,
- Au-delà de 0,75 m de profondeur 0,80 m x 0,80 m

Dans l'emprise du bâtiment, construction des regards de visite du type "sec" en maçonnerie de parpaing plein, épaisseur 15 cm ou préfabriqué, et ce, pour les réseaux EU et EP.

Les dalles de couvertures sont en béton armé passant dans les feuillures et reçoivent le revêtement de sol et un double cadre en acier galvanisé scellé.

NF EN 476: Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre

5.11.6 - Dallages et ouvrages associés

L'exécution des dallages doit être conforme au DTU 13-3 (NF P11-213)) parties 1 à 2 et aux exigences du NF DTU 21

5.11.6.1 - Forme en matériaux d'apport

Elle est constituée de matériaux d'apport et doit être conforme à l'annexe A du DTU 13-3 .

Après achèvement des fondations, des canalisations intérieures et des remblais correspondants, il est procédé de la manière suivante :

- Mise à niveau du terrain jusqu'à l'obtention du niveau d'assise de la forme en matériau d'apport. Le fond de forme est compacté à 95% de l'optimum de Proctor modifié, équivalent à un objectif de densification q4). Le déroulement d'un géotextile de séparation à fonction anti-contaminant type Bidim® ou techniquement équivalent, avec recouvrement des lés sur une longueur de 40 cm minimum.
- La mise en place d'une forme en matériaux granulaires ou traités, insensibles à l'eau et au gel de granulométrie conforme aux préconisations du rapport géotechnique de référence (gravier, sablon...) de 20 cm d'épaisseur minimum. Dans tous les cas l'épaisseur de la couche de forme mise en œuvre ne sera pas inférieure aux préconisations du rapport géotechnique de référence.
- Réalisations d'essais à la plaque de 60 cm de diamètre, selon la NF P 94-117-1 pour évaluer la déformabilité du sol support. Réalisation au minimum de 3 essais, plus 1 point tous les 1 000 m².
- La tolérance de réglage de la forme est de +/-10mm. Le contrôle du niveau du support du dallage est effectué suivant un relevé altimétrique de maille maximale 10 x 10 m.

Les vérifications faites par l'entreprise concernant les modules sous chargement statique à la plaque doivent être effectuées sous la responsabilité d'une personne nommément désignée et donner lieu à des fiches de vérification adressées au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

Il appartient à l'Entreprise de mettre tous les moyens en œuvre pour atteindre et justifier les objectifs de déformabilité du support, sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value, en particulier le recompactage et les essais supplémentaires occasionnés par des valeurs mesurées trop faibles.

Cette forme fait office de tapis drainant, compris :

La mise en œuvre d'un réseau de drains en épi conformément aux préconisations du DTU 20-1 P3 . Après ouverture de tranchées complémentaires, mise en œuvre de canalisations drainantes en PVC perforé grande longueur, diamètre 100 mm, de pente supérieure ou égale à 5 mm/m, entourées d'un géotextile filtrant et séparatif. Drains de classe de rigidité minimale SN4. Après pose et connexion des drains, mise en œuvre du remblai en matériau granulaire drainant et compactage suivant les objectifs de déformabilité définis. Le tapis drainant est raccordé au réseau général EP via des regards étanches visitables ou des fosses de relevage si nécessaire.

5.11.6.2 - Interface

Elle est constituée du bas vers le haut :

- d'une couche de fermeture constituée de matériaux fins pour fermer la surface de la forme,
- d'une couche de glissement constituée de sable calibré 0/4 de 5 à 20 mm d'épaisseur, toute tolérance épuisée,
- de panneaux isolants si l'étude thermique le nécessite,
- d'un film de polyéthylène macroperforé d'épaisseur nominale 150 microns minimum posé avant coulage du béton avec recouvrement des lés de 20 cm minimum

5.11.6.3 - Corps du dallage

5.11.6.3.1 - Composition

Le corps de dallage est constitué de béton conforme à la norme NF EN206-1 et d'armatures conformes à la norme NF EN 10080. Le béton et les aciers doivent respecter les prescriptions du DTU 13-3 (NF P11-213)) Partie 1-2.

Le corps de dallage est constitué :

- De béton B3, épaisseur suivant plans. Epaisseur nominale minimale du dallage en fonction de l'usage des locaux selon le tableau 1 du DTU 13-3 Partie 1-1-1 :
 - 13 cm minimum pour les locaux à usage autre qu'industriel ou assimilé et soumis à des charges d'exploitation réparties inférieures à 10 kN/m² et des charges d'exploitations ponctuelles inférieures à 10 kN
 - 15 cm minimum pour les locaux à usage industriel ou assimilé ou soumis à des charges d'exploitation réparties supérieures ou égales à 10 kN/m² et des charges d'exploitations ponctuelles supérieures ou égales à 10 kN
- Pour les dallages armés : d'armatures suivant calcul d'exécution selon la NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments et respect des sections minimales d'armatures définies au DTU 13-3 Partie 1-1-1 :
 - Pour les dallages dont l'épaisseur nominale minimale est de 13 cm : section minimale d'armatures de 5 cm²/m dans les deux directions perpendiculaires
 - Pour les dallages dont l'épaisseur nominale minimale est de 15 cm : section minimale d'armatures de 0,4% de la section du béton dans les deux directions perpendiculaires.
- Pour les dallages non armés :
 - Pour les dallages dont l'épaisseur est comprise entre 13 et 14 cm inclus : une nappe de treillis soudé du commerce type PAFC située à mi-épaisseur ;
 - Pour les dallages dont l'épaisseur comprise entre 15 et 24 cm : une nappe de treillis soudé du commerce ST15C, située au tiers inférieur ;

- D'armatures de renforcement (diamètre 8 mm minimum et suivant calcul EXE) disposées à environ 45° dans les angles rentrants ainsi qu'en bordure et angles de poteaux, trémies, fosses, tampons, caniveaux, ou tout autre obstacle incorporé en dallage ;
- D'armatures de renforcement des panneaux de dallage fonctionnant en dalles de transition, de section au moins égale à 0,2% de la section du béton dans les deux directions perpendiculaires. Dans les cas de dallage sans joint scié, la limite entre la dalle de transition et le dallage doit être matérialisée par un joint de construction.

Dans le cas de dallage à usage de support de revêtement de sol sportif conformément à la norme NF P90-202, le dallage doit être armé.

5.11.6.3.2 - Mise en œuvre

L'exécution du corps de dallage doit être conforme aux exigences du NF DTU 21.

L'approvisionnement du béton se fait soit à la pompe à béton soit au camion malaxeur ou par des moyens équivalents.

Le béton doit avoir une classe de consistance adaptée à sa mise en œuvre :

- Dans le cas d'un dressage mécanique : classe de consistance S3 selon l'EN 12350-2 (affaissement de 100 à 150 mm à l'essai au cône d'Abrams). Le serrage mécanique doit se faire à la règle vibrante ou à la poutre vibrante.
- Dans le cas d'une mise en œuvre manuelle le béton doit avoir une classe de consistance fluide, minimum S4 (correspondant à un minimum d'affaissement 160 mm à l'essai au cône d'Abrams).

Dès que la prise du béton le permet, la finition est réalisée par talochages successifs puis le lissage à la truelle mécanique ou à l'hélicoptère ou par des moyens équivalents.

La cure du béton est obligatoire. Il sera pulvérisé à la surface du dallage immédiatement après lissage un produit de cure conforme à la norme NF P 18-370 afin d'éviter la dessiccation. Application réalisée par pulvérisateur manuel ou mécanique permettant la réalisation d'une couverture la plus régulière possible. Le choix du produit de cure sera effectué en fonction des conditions climatiques, de l'exposition du béton et de sa température. Ce produit devra être compatible avec la tenue du revêtement de sol ultérieur ou de la couche d'usure ultérieure. Suivant la nature du revêtement de sol ou de la couche d'usure le produit de cure devra pouvoir être éliminé par un produit compatible.

La fissuration du béton, armé ou non, est un phénomène inhérent à la nature du matériau. Toutefois il appartient à l'Entreprise titulaire du présent lot de réaliser le traitement et la réparation des fissures pouvant être préjudiciables à l'ouvrage, selon un mode opératoire à soumettre au visa préalable au Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique.

5.11.6.4 - Joints du dallage

Il doivent être conforme au DTU13-3 .

Les joints du dallage sont de quatre types :

- Joints d'arrêt de construction ou d'arrêt de coulage
- Joints de retrait
- Joints de désolidarisation ou d'isolement
- Joints de dilatation

Les joints en quinconce sont proscrits sauf au droit des points singuliers.

L'Entrepreneur est tenu, avant tout début d'exécution, de proposer au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre un plan détaillé faisant apparaître notamment le calepinage de l'ensemble des joints, le phasage de coulage des panneaux de dallage, ainsi que les détails de traitement des joints et des points singuliers.

JOINTS DE CONSTRUCTION :

Les joints de construction intéressent toute l'épaisseur du dallage et servent à délimiter les phases journalières de coulage. Les joints de construction doivent être conjugués par goujonnage ou toute autre solution dûment justifiée.

Dans le cas des dallages sans joints sciés, la limite entre les dalles de transition et les dallages doit être matérialisée par un joint de construction.

JOINTS DE RETRAIT :

Les joints de retrait sont obligatoires pour les dallages non armés. Ils peuvent être réalisés :

- Soit par des traits de scie d'une profondeur de 1/3 de l'épaisseur du dallage ;
- Soit par des profilés incorporés d'une profondeur de 1/3 de l'épaisseur du dallage.

Les panneaux découpés par ces joints auront des côtés de 5 m pour les dallages non couverts au moment de leur exécution, et de 6 m pour les dallages couverts. Dans le cas d'une solidarisation sur 1 côté du panneau, ces valeurs sont à diviser par 2.

Les joints seront traités par un produit de remplissage coulé compatible avec la finition de surface.

JOINTS D'ISOLEMENT :

Les joints d'isolement doivent être aménagés entre les panneaux de dallage et tout élément de structure se déformant différemment des panneaux de dallage ou tout obstacle pouvant gêner leur libre dilatation (poteaux, longrines, murs, massifs). Les joints d'isolement sont remplis d'une mousse en polyéthylène compressible d'épaisseur nominale 10 mm sur toute l'épaisseur du dallage.

Les dallages calculés en dalle de transition sont exempts par définition de joints d'isolement.

Lorsque le dallage a pour fonction de reprendre les efforts horizontaux, par exemple de type diaphragme ou dallage-buton les efforts horizontaux sont repris par des armatures noyées dans le dallage.

Dans les où le dallage assume le rôle de butonnage d'un mur enterré, les joints d'isolement seront proscrits entre les panneaux de dallage et le mur enterré et le dallage sera coulé à joint sec contre ce-dernier. Le Maître d'Ouvrage s'engageant dans ce cas à ne pas créer de caniveaux dans cette zone ultérieurement afin de ne pas affecter la stabilité de l'ouvrage.

JOINTS DE DILATATION :

Les joints de dilatation sont prévus pour les dallages non couverts ou non clos soumis à des variations de température.

L'ouverture nominale des joints de dilatation doit être au moins égale au cumul des variations dimensionnelles positives des panneaux de dallage adjacents.

Les écarts de température à considérer dans le calcul sont ceux définis au paragraphe C.3.2.1.2 du DTU 13-3 Partie 1-1-1.

5.11.6.5 - Renfort dans dallage sous cloison lourde

Dans le cas de cloisons lourdes positionnées sur dallage, générant une charge linéaire induite supérieure à 15 kN/ml, des renforts sont intégrés par épaissement du dallage. Renforts de dimensions minimum 40 x 30 cm positionnés sous tout le linéaire des cloisons.

Un chaînage constitué au minimum de 4 barres HA 8 mm est placé dans ces renforts.

5.11.6.6 - Renfort pour dalle de transition

Les dallages positionnés au-dessus d'une zone présentant un risque de manque de portance du support (au droit d'un voile de quai, d'une fosse, d'un seuil, au-dessus de vestiges purgés et comblés, par exemple) devront être traités en dalle de transition.

La largeur des dalles de transition doit être adaptée à la largeur des zones de remblaiement périphériques.

Dans le cas de dallage sans joints sciés, la limite entre le dallage de transition et le dallage doit être matérialisée par un arrêt de coulage.

Les dalles de transition doivent comprendre une section d'armatures au moins égale à 0,2% de la section du béton, dans les deux directions perpendiculaires, positionnée en nappe inférieure et disposée sur la totalité du panneau concerné.

5.11.7 - Éléments en béton armé de fibres de verre

La prestation de l'Entreprise comprend :

- Ciment CPA, blanc,
- Fibre de verre traitée spécialement contre l'attaque alcaline du ciment, dosage 4 % du poids du béton,
- Sable absolument exempt d'impuretés, granulométrie < 1 mm,
- Additif ne devant pas nuire à la qualité du produit final ni à la tenue de la peinture ultérieure,
- Produits de coffrage : même remarque que ci-dessus,
- Fixations : acier galvanisé à chaud.

Résistance du béton : $F_c 28=30$ MPa (compression).

Le mélange mortier + fibres de verre se fait à la sortie du pistolet applicateur (à deux buses). Il doit être homogène et le réglage des buses doit assurer les tolérances suivantes par rapport aux cotes marquées sur les plans :

- 2 mm par mètre,
- 5 mm maximum sur la plus grande dimension de l'élément.

La peau extérieure, sur une épaisseur de 1,5 mm maximum, est projetée en premier sur le moule. La composition du mortier de cette peau est identique à celle du béton normal mais sans fibre de verre.

La projection du béton armé intervient ensuite avant la prise du béton de la peau. Cette projection se fait en plusieurs couches à comprimer à l'aide de rouleaux afin que la densité du matériau soit au maximum possible. L'épaisseur de la couche de béton est à vérifier au moyen d'une pointe de sondage.

L'épaisseur minimale est de 1 cm, en tout point. Des mesures de contrôle sont effectuées in situ par le Maître d'Ouvrage.

5.11.7.1 - Durcissement de l'élément après fabrication

Dès achèvement de la projection, l'élément béton est à protéger à l'aide d'un revêtement en plastique et sa surface est à garder mouillée.

5.11.7.2 - Stockage et manipulation

Chaque élément doit être identifié par un numéro ou une lettre, sa date de fabrication et le visa de contrôle de qualité (tout élément reconnu non conforme est refusé).

Chaque élément est emballé sous film et soigneusement stocké.

Toute épaufrure doit être réparée d'une façon non visible.

La sécurité et la protection doivent être assurées pendant toute la durée du transport et de la mise en place.

5.11.7.3 - Panneaux d'essai

Simultanément à la mise en fabrication du premier et dernier élément de la production quotidienne, un panneau d'essai doit être exécuté et le contrôle de ce panneau effectué.

Les essais sont à la charge de l'Entreprise et leurs résultats doivent être communiqués au Maître d'Ouvrage, ainsi qu'au Bureau de Contrôle.

Ces essais consistent en :

- La vérification de la qualité du béton, sur des éprouvettes tirées du panneau (trois éprouvettes de compression + trois éprouvettes de flexion par panneau),
- La vérification de la densité des fibres de verre, sur échantillon tiré également du panneau d'essai, celui-ci étant encore frais pour en peser les fibres (4 % en poids minimum du béton sec).

Les plans d'exécution de ces éléments sont à la charge de l'Entrepreneur qui doit les soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Bureau de Contrôle.

La mise en œuvre doit être effectuée obligatoirement dans un atelier spécialisé présentant les références nécessaires. Le matériau et sa mise en œuvre doivent être couverts par les garanties stipulées à l'article 1.01 pour les matériaux non traditionnels.

Les parements vus ont une finition soignée.

Ces éléments doivent faire l'objet d'une présentation de prototype avec acceptation écrite du Maître d'Ouvrage, conformément aux dispositions du CCTP général.

Ce poste comprend toutes les sujétions de fixation, d'accrochage et de protection provisoire.

5.11.8 - Déformations

5.11.8.1 - Calcul des déformations

Les déformations sont calculées selon les méthodes données dans les règles de calcul des ouvrages concernés : NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments ; Paragraphe 7.3 en ce qui concerne la maîtrise de la fissuration du béton et le paragraphe 7.4 pour les flèches admissibles.

5.11.8.2 - Déformations admissibles

L'article 7.4 « limitation des flèches » de la NF EN 1992-1-1, son Annexe Nationale et les Recommandations Professionnelles concernant la méthode conventionnelle de calcul des flèches nuisibles, s'appliquent.

5.11.9 - Démolitions

5.11.9.1 - Mode d'exécution des travaux

L'Entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux.

Il doit se conformer à la réglementation de sécurité et notamment l'article GN13.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'Œuvre une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux. Ces notes et croquis seront d'autant plus détaillés qu'il s'agit de travaux de réhabilitation.

Tous les échafaudages et étais seront dus par le présent lot, notamment ceux nécessaires pour les percements des structures avec reprises en sous-œuvre.

Les travaux par sape, abattage, renversement, démolition à l'aide de marteaux pneumatiques, etc. se feront pendant les heures prévues selon les règlements de la lutte contre le bruit en vigueur.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux arrêtés interministériels du 11 Avril 1992.

Afin d'éviter la pollution par les poussières, l'Entreprise devra :

- Utiliser des goulottes d'évacuation,
- Arroser et utiliser des bâches de protection,
- Obturer les communications entre les parties à démolir et les parties à conserver par des bâches ou toiles plastiques,

- Maintenir toujours propres les abords du chantier, et de se conformer aux prescriptions des services publics de voirie concernant en particulier le nettoyage de ses camions, le décrottage de ceux-ci, le nettoyage des chaussées qu'il aura salies,
- Suivre l'itinéraire obligatoire à emprunter, qui lui sera indiqué par le Maître d'Œuvre.

5.11.9.2 - Découvertes

Dans le cas où les démolitions feraient découvrir ce que l'on appelle généralement des trésors artistiques, archéologiques ou financiers, ceux-ci seraient soumis aux textes réglementaires en vigueur.

5.11.9.3 - Travaux préliminaires

Avant travaux, l'Entreprise devra présenter au Maître d'Œuvre, l'ordonnancement des phases des travaux de démolition.

L'Entreprise, aussitôt après la mise en possession des constructions à démolir, sera tenue d'aviser les autorités locales et d'exécuter dans les bâtiments à démolir, avant commencement des travaux, toutes les désinfections qui lui seront imposées. Les caves qui devront être comblées seront dératées.

L'Entreprise devra prendre les mesures et précautions nécessaires pour éviter que les travaux n'affectent les propriétés voisines; Elle devra procéder à toutes les notifications d'usage aux propriétaires voisins.

L'Entrepreneur, avant démolition, procédera à la vidange de toutes les cuves, fosses, citernes existant dans le sol, le sous-sol ou en élévation, comprises dans le périmètre de l'opération.

5.11.9.4 - Canalisations et branchements divers existants

L'Entrepreneur doit, en liaison et en accord avec le représentant du Maître d'Œuvre, procéder au piquetage des différents réseaux éventuellement conservés, provisoirement ou définitivement, pendant la durée des travaux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, s'assurer avant démarrage des travaux, que les bâtiments ne sont plus raccordés aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, etc., et accomplir les formalités d'usage auprès des administrations et services techniques.

Il doit signaler, en temps utile, toutes demandes ou démarches (éventuelles) nécessaires à faire auprès des Administrations par le Maître de l'Ouvrage ou ses représentants.

Il ne peut déposer aucune canalisation ou aucun compteur, de quelque sorte que ce soit, sans avoir reçu les autorisations nécessaires et sans s'être assuré de leur nature et de leur destination et que les coupures (à la charge du Maître de l'Ouvrage) ont bien été effectuées.

L'Entrepreneur restera responsable, vis-à-vis des compagnies concessionnaires, de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux.

Il devra en outre, pendant le cours des travaux.

S'assurer qu'elle ne supprime pas des réseaux dont la destruction nuirait au bon fonctionnement des bâtiments encore en service.

Signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, la coupure des raccordements aux égouts et leur bouchonnage, de façon qu'aucune remontée ne puisse se produire lorsque les égouts sont en charge.

Si besoin est, les déposes doivent être exécutées par les services publics compétents ou par un sous-traitant, qui doit être agréé par le Maître de l'Ouvrage.

Nota Important :

L'Entrepreneur doit impérativement, avant toute coupure d'un réseau ou branchement existant, s'adresser au Maître d'Œuvre.

5.11.9.5 - Dispositions particulières concernant les réseaux d'un ouvrage à réaliser par tranches

En fonction de l'ordre des phases, les modifications et les réseaux neufs provisoires nécessaires éventuellement doivent, autant que possible, pouvoir desservir, dans des conditions de parfaite sécurité, le bâtiment maintenu sans autres modifications intermédiaires importantes.

Au fur et à mesure de leur abandon, les tronçons de conduites d'assainissement doivent être bouchonnés afin d'éviter l'introduction de sable et autres matériaux dans les ouvrages en service.

Les regards doivent rester visitables pendant le temps du chantier, qu'ils se trouvent en dehors ou dans l'emprise même des travaux.

5.11.9.6 - Étaiements

Il appartient à l'Entrepreneur dans le cadre de son forfait de prévoir tous les étaiements nécessaires pour assurer la stabilité à la fois des ouvrages conservés dans les zones de démolition et des ouvrages adjacents.

Les étaiements sont réalisés à l'aide de tours d'étaie, de chevalements métalliques, de mannequins en charpente métallique ou bois, etc.

Ils sont dimensionnés en fonction des descentes de charges calculées par l'Entrepreneur du présent lot.

Ils sont mis au droit des baies à créer, des voûtes, pour une démolition partielle ou reprise des planchers partiellement démolis suivant description des ouvrages définis dans la 3ème partie.

Les ouvertures des façades conservées seront étrépillonnées.

L'ensemble de ces ouvrages provisoires spéciaux, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié, mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie (chapitre 4).

NF EN 12812: Étaiements - Exigences de performance et méthodes de conception et calculs. Il existe 3 classes de calcul d'étaie (A, B1 et B2) définies au chapitre 4 de la norme précédemment citée.

La conception de l'étaie des ouvrages sera telle que les étais pourront rester en place jusqu'à ce que les ouvrages définitifs assurent la stabilité de la construction et sans qu'il soit nécessaire de les modifier.

Si nécessaire, il sera mis en place des palées d'échafaudage afin d'éviter tous mouvements mettant en cause la stabilité des éléments conservés.

Leur construction sera réalisée conformément à une note de calcul et à un plan de montage qui devront être conservés sur le chantier.

L'emplacement des batteries d'étais est au préalable soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Conformément à ce chapitre, l'Entrepreneur désigne un responsable « chargé des ouvrages provisoires » et soumet un projet détaillé conforme.

La présence des étais dans les locaux techniques en sous-sol est proscrite en règle générale.

Linteaux pour baies avec voûtes de décharge par tranche de 0,20 m d'épaisseur de mur :

- Jusqu'à 1,50 : HEA 100,
- Jusqu'à 2,50 : HEB 100,
- Jusqu'à 3,50 : HEB 160 avec sommiers aux appuis,
- Jusqu'à 4,50 : HEB 200 avec sommiers aux appuis.

La protection au feu des profilés est assurée par un enrobage en béton armé.

L'Entrepreneur du présent lot est responsable des étaiements et des ouvrages concernés par les démolitions, tant que ceux-ci ne sont pas pris en charge (avec procès-verbal) par l'Entrepreneur du lot intervenant directement après travaux de démolition. Si les travaux postérieurs aux démolitions ne sont pas poursuivis immédiatement, l'Entrepreneur du présent lot demeure responsable pendant une durée de un an après l'achèvement de ses travaux dûment constaté.

5.11.9.7 - Travaux sur existants conservés

L'Entrepreneur du présent lot est responsable de la stabilité, de la bonne tenue et de la remise en état des existants conservés.

Au cours des travaux de démolition, toutes dégradations survenues aux façades et refends conservés seront à la charge du présent lot.

Il devra être tenu compte de ne pas créer sur les planchers conservés des surcharges intempestives.

Les zones de reprises où la finition est en pierre rapportée doivent inclure une réservation de - 5 cm sur toutes les surfaces visibles pour permettre un habillage par le lot Pierres.

Dans le cas d'une finition en pierres massives, les ébrasements seront réalisés à + 2 cm du fini.

5.11.9.8 - Démolition de planchers

Avant démolition, l'Entrepreneur s'assure de la constitution des planchers afin d'adapter ses méthodes au type de plancher. Les planchers sont démolis par zones de faible surface et les gravats évacués en prenant toutes les dispositions pour éviter toute chute de grande hauteur des éléments démolis.

Les planchers à démolir sont tronçonnés ou découpés jusqu'aux appuis. Dans le cas où les murs ne recevraient pas d'habillage, les appuis poutres et poutrelles ancrées dans les murs seront désengagés et évacués.

5.11.9.9 - Démolition d'ouvrages porteurs - reprise en sous-œuvre

Les travaux de démolition sont effectués à l'aide de méthodes traditionnelles ou par sciage ou BRH et carottage dans les zones sensibles tout en recherchant au maximum à minimiser le bruit et la poussière par tous les moyens appropriés. Toutes les protections seront mises en œuvre afin d'éviter les chutes de matériaux, les étalements provisoires seront régulièrement examinés et renforcés s'il y a lieu.

Méthode d'exécutions pour démolitions pour reprises en sous œuvre :

TYPE	NATURE DE L'OUVRAGE	PORTÉE	ÉPAISSEUR	METHODE D'EXÉCUTION
A	Baie	< 3 m	< 40 cm	Ouverture sur toute hauteur et toute épaisseur par petites passes et étalement immédiat. Réalisation du linteau
B	Baie	< 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi épaisseur sur toute la portée et toute hauteur, étalement immédiat. Réalisation du linteau.
C	Baie	< 3 m	> 1 m	Ouverture toute hauteur par épaisseurs successives, sur toute la portée, étalement immédiat.
D	Baie	> 3 m	< 40 cm	Ouverture toute épaisseur, par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets pour étalement provisoire. Réalisation du linteau définitif puis démolition sous linteau
E	Baie	> 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi-épaisseur et par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets ou autre étalement provisoire. Achèvement par linteau définitif et démolition sous linteau
F	Baie	> 3 m	> 1 m	Étude spéciale.

TYPE	NATURE DE L'OUVRAGE	PORTÉE	ÉPAISSEUR	METHODE D'EXÉCUTION
G	Pilier ou poteau	/	/	Chevalement par insertion de tubes ou profilés métalliques à travers le pilier ou le poteau existant. Étalement provisoire. Démolition. Réalisation de poutres de reprise en tubes ou profilés métalliques noyés dans du béton armé. Dépose des étalements.

5.11.9.10 - Matériaux provenant des démolitions

Tous les travaux de démolition comprennent l'enlèvement et le transport des gravois aux décharges publiques à la charge du présent lot.

Tous les matériaux et déblais sont soit récupérés, soit enlevés aux décharges publiques suivant une procédure de tri sélectif. En fin de travaux, l'Entrepreneur doit laisser le terrain et les vides de caves complètement débarrassés de tous matériaux, gravois et détritiques.

L'Entrepreneur aura la propriété de tous les produits provenant des démolitions, à l'exception des différents matériels qui pourraient éventuellement être récupérés par le Maître de l'Ouvrage et seraient alors décrits dans la partie "Description des Ouvrages".

6 - RÉFÉRENCES NORMATIVES

«

« Le radon dans les bâtiments - Guide pour la remédiation dans les constructions existantes et la prévention dans les constructions neuves »,.....65

A

Annexe 43 du fascicule 65A 166
arrêté du 2 juin 2003 158
arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 27, 151, 152
Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976 106
article 35 du fascicule 65A 148
article 4.2.2 du DTU 14-1 187
article 6.1.2 et 7.4 de la norme NF EN 13914-1).....89
article 6.2.3 de la norme NF EN 13914-190

B

bulletin technique n° 4 (Édition 74) 104

C

Cahiers 1624 CSTB novembre 1979)..... 106
CERIB 184
circulaire n°56 du 16/01/61 du Ministère des Travaux Publics et des Transports de la République Française 185
CPT 2234 d'avril 1988..... 124
CSTB N° 1637 de mars 1980 110
CSTB n°2234 d'avril 1988..... 125
CTP Planchers, titre II..... 109

D

décret du 8 janvier 1965.....	147
Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010.....	24
décret n° 69-596 du 14 juin 1969.....	165
décret n°94-1159 du 26/12/94.....	147
décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977.....	147
Documentation FD P18-717 de décembre 2013.....	102
DTU 13-3 (Mars 2005).....	165
DTU 14.1.....	89
DTU 14-1.....	55, 56, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 187, 188
DTU 14-1 (Mai 2000).....	165
DTU 14-1.....	96
DTU 14-1).....	94
DTU 20-12.....	103
DTU 24-1.....	104
DTU 25-1.....	98
DTU 25-31.....	84
DTU 26-1.....	97
DTU 52-1.....	180
DTU 55-2.....	180
DTU 59-1 et 59-2.....	171
DTU 59-2.....	123
DTU 60-1.....	189

F

fascicule 65A.....	166, 197
--------------------	----------

L

loi du 6 décembre 1976.....	147
-----------------------------	-----

N

NF DTU 21.....	94
NF DTU 26.2.....	98, 99, 100
NF EN 1168.....	78
NF EN 12599.....	104
NF EN 1295-1.....	58
NF EN 13279-1.....	109
NF EN 13670.....	21, 22, 163
NF EN 13670 CN.....	22
NF EN 13670/CN.....	21, 22, 163
NF EN 13747.....	75, 76
NF EN 13813.....	98, 99, 100
NF EN 13914-2.....	98
NF EN 1401-1.....	59
NF EN 14843.....	80, 81
NF EN 15161 (février 2007).....	64
NF EN 15318.....	84
NF EN 1916.....	58
NF EN 1990.....	20, 21
NF EN 1990 3.2.....	21
NF EN 1991-1.....	23
NF EN 1991-1-1.....	20
NF EN 1991-1-1-6.....	23
NF EN 1991-1-2.....	25
NF EN 1991-1-3.....	24
NF EN 1991-1-4.....	24
NF EN 1991-1-4 /NA.....	24

NF EN 1991-1-5	103
NF EN 1992	55
NF EN 1992_3	25
NF EN 1992-1	72, 73, 74
NF EN 1992-1-1	20, 22, 25, 55
NF EN 1992-1-1 note 4.4.1.1)	20
NF EN 1992-1-1/5.3.2.2	25
NF EN 1992-1-1-3.1.2	22
NF EN 1992-1-1-4	20
NF EN 1992-1-2	25
NF EN 1998-1	24, 27
NF EN 1998-1)	24
NF EN 206-1	20, 171
NF EN 206-9	22
NF EN 295-1	58
NF EN 295-2	58
NF EN 295-3	58
NF EN 295-3A1	58
NF EN 295-4	58
NF EN 295-5	58
NF EN 295-6	58
NF EN 295-7	58
NF EN 512/A1	58
NF EN 520+A1	84
NF EN 806-4 (juin 2010)	64
NF EN ISO 1452	59
NF EN1990/A1	20
NF EN206-1	22
NF P 52-302-1 de mai 1993	99
NF P 94-261	53
NF P11-221-1	89
NF P11-221-2	89
NF P15-301	170, 181
NF P16-345-2	58
NF P16-351	86
NF P18-503 de novembre 1989	186
NF P41-201	189
NF P52-302 DTU 65.7	99
NF P52-302-1 DTU 65.7	99
NF P94-063	44
NF P94-105	44
NF P94-262	48
NF P98-331	44
norme EN 13501-1	106
norme EN 1997-1	43, 53
norme ISO 9001 et au fascicule 65A (chapitre	148
norme NF P85-102	103
SNI	105

Département

communication.egis@egis.fr

www.egis-group.com