

DCE V1



**MS19 REGROUPEMENT DE L'IMAGERIE
PHASE 2 IMAGERIE**

31 janvier 2025

**CCTP LOT 01 CURAGE DESAMIANPAGE
DEMOLITION GROS-ŒUVRE VRD**

Indice 1

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) LM
Volume du document
Version V1
Référence CCTP LOT 01 CURAGE DESAMIANPAGE DEMOLITION GROS-ŒUVRE VRD

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V0	19/12/2024	LM	NT	Version initiale
V1	31/01/2025	LM	NT	Prise en compte des remarques MOA

SOMMAIRE

1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET	9
1.1 - Lieu et nature du projet	9
1.2 - Objet du présent document	9
2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS	10
2.1 - Documents de référence-Normes-Règlements	10
2.2 - Classement du chantier	11
2.3 - Liste des documents graphiques gros-œuvre du bâtiment existant.....	12
2.4 - Données géotechniques.....	12
2.5 - Diagnostic amiante avant travaux.....	13
2.6 - Diagnostic plomb avant travaux.....	13
2.7 - Bases de calculs.....	13
2.7.1 - Charges et surcharges	13
2.7.2 - Actions climatiques	14
2.7.3 - Séisme	14
2.8 - Stabilité au feu des structures.....	15
2.9 - Hypothèses des études béton	15
2.9.1 - Composition des bétons des structures nouvelles créées.....	15
2.9.2 - Aciers d'armatures	15
2.9.3 - Fissuration.....	15
2.9.4 - Déformations admissibles	16
2.9.5 - Enrobages des éléments béton nouveaux créés.....	16
3 - PRINCIPES CONSTRUCTIFS GENERAUX	17
3.1 - Principes structurels du bâtiment existant	17
3.2 - Impact du projet sur le bâtiment existant	21
3.2.1 - Travaux de démolition.....	21
3.2.2 - Surcharge des planchers	21
3.2.3 - Ouvrages créés.....	21
4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	22
4.1 - Installations de chantier.....	22
4.1.1 - Panneau de chantier.....	22
4.1.2 - Clôture de chantier.....	22
4.1.3 - Bureaux de chantier	22
4.1.4 - Installations communes de sécurité et d'hygiènes.....	22
4.1.5 - Alimentation de chantier	22
4.1.6 - Tri sélectif des déchets.....	23
4.1.7 - Fermeture du chantier	23
4.1.8 - Etudes d'EXE et DOE.....	23

4.2 - Désamiantage	23
4.2.1 - Obligations du prestataire.....	23
4.2.2 - Prescriptions techniques générales	25
4.2.3 - État des lieux.....	27
4.2.4 - Surfaces à traiter	27
4.2.5 - Confinement limité et préparation des zones de travail (par phase)	27
4.2.6 - Analyse du taux d'empoussièrement de l'air – Mesure libératoire (par phase)	28
4.2.7 - Dépose du confinement (par phase)	28
4.2.8 - Analyse du taux d'empoussièrement de l'air – Mesure de restitution (par phase)	28
4.2.9 - Élimination des déchets	28
4.2.10 - Documents à remettre par l'entreprise	31
4.3 - Curage de la zone	31
4.3.1 - Généralités	31
4.3.2 - Protection des ouvrages	31
4.3.3 - Repérage et protection des réseaux existants en fonctionnement	32
4.3.4 - Dépose des faux plafonds.....	32
4.3.5 - Démolition des cloisonnements.....	32
4.3.6 - Démolition des murs non porteurs.....	32
4.3.7 - Dépose de revêtement de sols souples existants	33
4.3.8 - Dépose de faïence et carrelage	33
4.3.9 - Dépose de revêtements muraux	33
4.3.10 - Dépose de menuiseries intérieures - Portes.....	33
4.3.11 - Dépose des équipements sanitaires.....	34
4.3.12 - Dépose des éléments de plomberie.....	34
4.3.13 - Dépose des appareillages de chauffage	34
4.3.14 - Dépose des éléments et équipements électriques	34
4.3.15 - Dépose des menuiseries extérieures.....	34
4.3.16 - Déposes diverses	34
4.3.17 - Piquage de socle.....	35
4.3.18 - Remise en état des fonds – Réception contradictoire.....	35
4.3.19 - Enlèvement des produits de démolition	35
4.4 - Travaux de démolition	35
4.4.1 - Réalisation de réservations dans les ouvrages béton existants	35
4.4.2 - Démolition de voiles porteurs et reprises en sous œuvre	36
4.4.3 - Démolition de planchers et reprises en sous œuvre	36
4.4.4 - Travaux préparatoires.....	36
4.5 - Travaux de gros-œuvre.....	37
4.5.1 - Gaine ascenseur.....	37
4.5.2 - Coursive en extension	40
4.6 - Travaux divers.....	46
4.6.1 - Réseaux sous dalle portée avec pénétrations dans le VS.....	46

4.6.2 - Calfeutrement de réservations existantes	46
4.6.3 - Renforcement des planchers existants	46
4.6.4 - Relevés béton armé.....	47
4.6.5 - Stabilité au feu des structures.....	47
4.6.6 - Isolation thermique sous toiture terrasse	48
4.6.7 - Joints coupe-feu	48
4.6.8 - Ouvrage divers pour les lots techniques	48
4.7 - Travaux extérieurs VRD	49
4.7.1 - Travaux de terrassements.....	50
4.7.2 - Travaux d'assainissement	51
4.7.3 - Travaux d'éclairage extérieur.....	53
4.7.4 - Bordures et Revêtements	54
4.7.5 - Rampe et escalier extérieur.....	57
4.7.6 - Espaces verts	58
4.8 - PSE1 : suppression d'un ascenseur	58
5 - ATTENDUS DU PRESENT LOT	59
5.1 - Étendue des prestations et travaux	59
5.2 - Conditions d'Exécutions	59
5.2.1 - Prestations particulières	59
5.2.2 - Protection et prévention des accidents.....	60
5.2.3 - Responsabilité	60
5.2.4 - Connaissance des lieux	60
5.2.5 - Finition	61
5.2.6 - Gestion de la qualité	61
5.3 - Variantes.....	62
5.4 - Limites de prestations	62
5.5 - Documents d'exécutions.....	62
5.5.1 - Documents à fournir : mission MOE base	62
5.5.2 - Synthèse des réservations	63
5.5.3 - Contenu des DOE.....	63
6 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) – DEMOLITION	64
6.1 - État des lieux avant travaux	64
6.2 - Mode d'exécution des travaux.....	64
6.3 - Canalisations et branchements divers existants.....	65
6.4 - Découvertes.....	65
6.5 - Travaux préliminaires.....	65
6.6 - Dispositions particulières concernant les réseaux d'un ouvrage à réaliser par phases.....	65
6.7 - Étaisements.....	66
6.8 - Travaux sur existants conservés.....	66

6.9 - Démolition de planchers.....	67
6.10 - Démolition d'ouvrages porteurs - reprise en sous-œuvre	67
6.11 - Matériaux provenant des démolitions	67
6.12 - État des lieux après démolitions	68
7 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) – GROS OEUVRE	69
7.1 - Introduction	69
7.2 - Domaine d'application.....	69
7.3 - Références Normatives	69
7.4 - Termes et Définitions	71
7.5 - Gestion de l'exécution.....	71
7.5.1 - Hypothèses	71
7.5.2 - Documentation	71
7.5.3 - Management de la qualité.....	71
7.5.4 - Action en cas de non-conformité.....	71
7.6 - Etaisement et coffrages	71
7.6.1 - Exigences de base.....	71
7.6.2 - Matériaux.....	71
7.6.3 - Conception et mise en place des étaisements.....	71
7.6.4 - Conception et mise en place du coffrage.....	72
7.6.5 - Coffrages spéciaux	72
7.6.6 - Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton	72
7.6.7 - Démontage des coffrages et des étaisements.....	72
7.7 - Armatures de béton armé.....	72
7.7.1 - Généralités	72
7.7.2 - Matériaux	72
7.7.3 - Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures	72
7.7.4 - Soudage	73
7.7.5 - Jonctions	73
7.8 - Opération de bétonnage.....	73
7.8.1 - Spécification du béton	73
7.8.2 - Opérations préliminaires au bétonnage.....	75
7.8.3 - Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais.....	75
7.8.4 - Mise en place et serrage	75
7.8.5 - Cure et protection	76
7.8.6 - Opération après bétonnage.....	77
7.8.7 - Bétonnage des structures mixtes.....	77
7.8.8 - Parements	77
7.9 - Mise en œuvre des éléments préfabriqués	80
7.10 - Tolérances géométriques.....	80
7.11 - Eléments non inclus dans la NF EN 13670	82

7.11.1 - Maçonneries	82
7.11.2 - Mortiers - enduits - chapes	82
7.11.3 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés.....	83
7.11.4 - Dallages et ouvrages associés	84
7.11.5 - Déformations.....	85
8 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) - VRD	87
8.1 - Réglementations et normes	87
8.2 - Travaux de terrassement	88
8.2.1 - Prescriptions générales.....	88
8.2.2 - Matériaux.....	88
8.2.3 - Exécution.....	88
8.2.4 - Contrôle.....	91
8.2.5 - Tolérances	91
8.3 - Travaux de voirie	92
8.3.1 - Couche de forme	92
8.3.2 - Couche d'assise et corps de chaussée.....	93
8.3.3 - Couche de roulement.....	94
8.4 - Travaux de revêtement béton.....	97
8.4.1 - Matériaux.....	97
8.4.2 - Mode d'exécution	98
8.4.3 - Contrôles.....	102
8.4.4 - Tolérances	102
8.5 - Travaux de stabilise	103
8.5.1 - Matériaux.....	103
8.5.2 - Exécution.....	103
8.6 - Travaux de bordures et caniveaux.....	103
8.6.1 - Matériaux.....	103
8.6.2 - Exécution.....	103
8.6.3 - Tolérances	104
8.7 - Travaux de signalisation horizontale et verticale	104
8.7.1 - Signalisation horizontale	104
8.7.2 - Signalisation verticale	105
8.8 - Travaux réseaux enterres.....	106
8.8.1 - Matériaux.....	106
8.8.2 - Exécution.....	108
8.8.3 - Contrôle.....	116
8.9 - Travaux d'éclairage extérieur.....	117
8.9.1 - Protections diverses	117
8.9.2 - Matériaux et matériels.....	118
8.9.3 - Mode d'exécution des ouvrages	120
8.9.4 - Essais, vérification et mise en service	121

8.10 - Travaux mobilier urbain - Serrurerie.....	122
8.10.1 - Matériaux.....	122
8.10.2 - Exécutions.....	124
8.10.3 - Contrôles, Essais	125

1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

1.1 - Lieu et nature du projet



Le projet concerne le regroupement au sous-sol 2 du H1 de l'Hôpital de Rangueil de l'offre d'imagerie éclatée actuellement sur plusieurs sites et différentes zones de l'hôpital de Rangueil.

L'objet de cette note concerne les études technique APD de la phase 2 du regroupement de l'imagerie ; à savoir la création de la zone d'imagerie du projet.

Le projet comprend :

- Le curage de la zone de projet
- La démolition avec reprise en sous œuvre d'éléments porteurs
- La création de gaines ascenseurs y compris fondations dans le vide sanitaire du -3
- La création d'une extension

1.2 - Objet du présent document

Le présent document a pour objet de décrire les travaux de gros-œuvre, démolitions et reprises en sous-œuvre prévus en phase PRO du projet. Il traite également des travaux préalables propres au désamiantage du bâtiment.

2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS

2.1 - Documents de référence-Normes-Règlements

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes européennes et 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 un Bureau de Contrôle agréé.

Les principales références sont :

- **Eurocode 0 : Bases de calcul des structures**
- **Eurocode 1 : Actions sur les structures**
- **Eurocode 2 : Calcul des structures en béton**
- **Eurocode 3 : Calcul des structures en acier**
- **Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton**
- **Eurocode 5 : Calcul des structures en bois**
- **Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie**
- **Eurocode 7 : Calcul géotechnique**

Ces textes sont complétés par les normes d'exécution (liste non exhaustive) :

- **NF EN 1090 pour les structures acier ;**
- **NF EN 13670 pour les structures en béton.**

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 206-1 et NF EN 206-1/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 10138 : Armatures de précontrainte
- NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton

- NF EN 15129 (janvier 2010) : Dispositifs antisismiques
- Arrêté du 22 octobre 2010 avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.
- DTU 13-3 (Mars 2005) dallages.
- DTU 14-1 (Mai 2000) Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.
- DTU 20-1 (octobre 2008) Règles de calcul et disposition constructives minimales des 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 : Granulats pour béton
- NF EN 13791 : Evaluation 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

2.2 - Classement du chantier

CATEGORIE DE DUREE D'UTILISATION :

Choisie suivant l'Eurocode 0 Tableau 2.1 Chapitre 2.3 (NF EN 1990 mars 2003) :

- Catégorie 4, soit 50 ans

CLASSE STRUCTURALE :

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

CLASSE DE CONSEQUENCE :

Selon l'Eurocode 0, norme NF EN 1990, la classe de conséquence de l'ouvrage est la suivante :

- Classe de conséquence CC3 (élevée en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements très importantes);

CLASSE DE FIABILITE :

- 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_f .

CC3 => RC3.

DIFFERENTIATION 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.

CLASSE D'EXECUTION DES OUVRAGES BETON ARME:

- Conformément à la Norme NF EN 13670 et son complément National NF EN 13670/CN.
Classe d'exécution : 2

CLASSE DE TOLERANCE D'EXECUTION DES OUVRAGES BETON ARME :

- 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

2.3 - Liste des documents graphiques gros-œuvre du bâtiment existant

Nous avons pu récupérer :

- Plans de coffrage des fondations, plancher haut du Vide sanitaire (3^{ème} sous-sol), plancher haut du 2^{ème} sous-sol
- Plan d'armatures associé

Ces éléments sont repris dans ce document car sont très proches de l'ouvrage construit.

2.4 - Données géotechniques

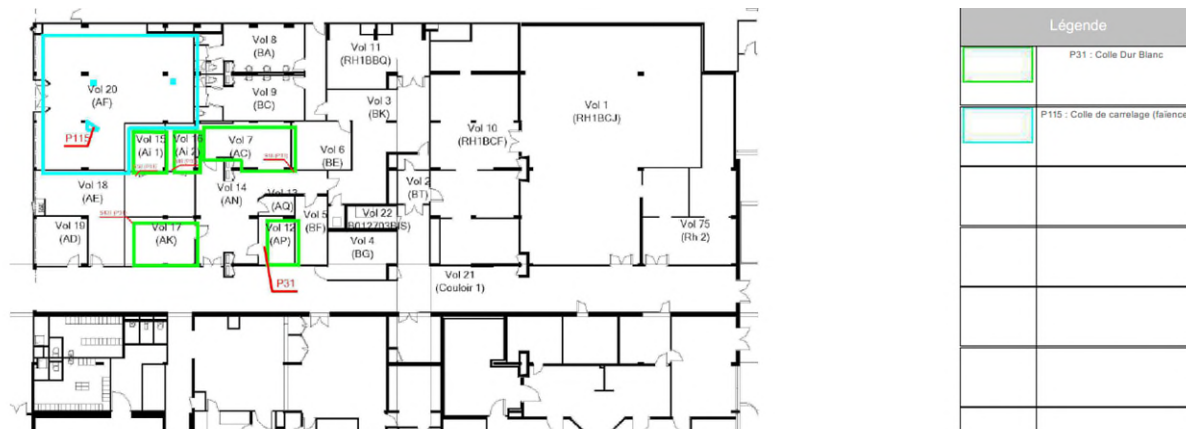
Nous avons en notre possession un rapport géotechnique de mission G2 PRO établi par GEOTEC en date du 27/10/2023. Les conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :
 - Enrobé ou béton sur 5 à 10 cm
 - Couche de forme sablo-graveleuse identifiée jusqu'à 0.9 m/TA
 - Colluvions argilo-sableuses identifiés jusqu'à 6.5 m/TA
 - Frange altération du substratum local constitué de molasse argilo-sableuses altérées et de sables argileux identifiés jusqu'à 12.5 m/TA
 - Substratum molassique sain identifié jusqu'à 15 m/TA
- Le terrain est situé en zone sismique très faible (1)
- Le site est situé dans une zone non sensible aux remontées de nappes et le site ne se trouve pas en zone inondable
- Aucun mouvement de terrain n'est référencé à proximité, ainsi qu'aucune cavité souterraine.
- Lors de la campagne de reconnaissance effectuée en juillet 2022, un niveau d'eau a été relevé à 9 m/TA. Par ailleurs, compte tenu du contexte géologique et topographique, il ne doit pas exister de véritable nappe phréatique mais plutôt des circulations anarchiques plus ou moins importantes ou des nappes temporaires dans des horizons plus sableux ou à l'interface entre le substratum et les colluvions.
- Les fondations des gaines d'ascenseurs pourront être constituées par des micropieux (type III, catégorie 19), ancrés dans le substratum altéré ou sain reconnu à partir de 6.5 m/TA.
- Les fondations de l'extension pourront être de type fondations profondes par micropieux (type III, catégorie 19), ancrés dans le substratum altéré ou sain reconnu à partir de 6.5 m/TA. Le plancher bas sera de type dalle portée sur coffrage biodégradable (ou sur VS).

2.5 - Diagnostic amiante avant travaux

Pour la phase 2 « Imagerie », nous avons en notre possession un pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, réalisé par AC Environnement en date du 10/06/2020 (ref 002AC031471).

Ce dernier indique la présence de colle amiantée de carrelage en revêtement mural. Cela concerne 6 locaux du R-2, repérés ci-dessous :



Ce rapport amiante a été complété par des investigations complémentaires qui ont fait l'objet d'un rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, réalisé par AC Environnement en date du 20/12/2023 (ref 002AC031471-2).

Il en résulte que les sondages complémentaires n'ont pas mis d'autres produits et matériaux contenant de l'amiante par rapport au rapport du 10/06/2020.

2.6 - Diagnostic plomb avant travaux

Le bâtiment a été construit après 1948, il n'est donc pas nécessaire de faire un diagnostic plomb avant travaux.

2.7 - Bases de calculs

2.7.1 - Charges et surcharges

2.7.1.1 - Charges permanentes

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

■ Cloisons légères (hors maçonnerie) : d'exploitation	comprises dans les surcharges
■ Cloisons lourdes :	Poids réel
■ Isolation + étanchéité auto-protégée :	30 daN/m ²
■ Revêtement de sol souple :	10 daN/m ²
■ Carrelage :	20 daN/m ²
■ Faux plafond + réseaux :	50 daN/m ²
■ Mur rideau :	50 daN/m ²
■ Chape au mortier de ciment :	2000 daN/m ³
■ Béton armé :	2500 daN/m ³

2.7.1.2 - Charges d'exploitations

Les charges d'exploitation à prendre en compte sont les suivantes :

■ zones d'équipements type Scanner/ IRM	1000 daN/m ²
■ zones de radiographie	800 daN/m ²
■ zones d'échographie	400 daN/m ²
■ zones d'attentes	400 daN/m ²
■ circulations	350 daN/m ²
■ sanitaires	250 daN/m ²
■ locaux divers type bureaux, consultations, box déshabillage,...	250 daN/m ²
■ réserves	800 daN/m ² (*)

(*) : surcharge limitée à 800 daN/m² conformément à la capacité portante du plancher existant

■ toit terrasse	100 daN/m ²
■ bras radio :	140 kg bras + 175 kg pour les rails

2.7.2 - Actions climatiques

■ Vent

Suivant la NF EN 1991-1-4 :

- Région : 1
- Vitesse de base du vent : 22 m/s
- Coefficients : $C_{dir} = 1.0$ / $C_{season} = 1.0$
- Catégorie de rugosité du terrain: IIIb (zones urbanisées ou industrielles)

■ Neige

Suivant NF EN 1991-1-3 (Avril 2004) et son Annexe Nationale NF EN 1991-1-3 /NA (mai 2007).

- Région : A2
- $\psi_0 = 0.50$, $\psi_1 = 0.20$, $\psi_2 = 0$
- Altitude < 200m
- Valeur caractéristique de la charge de Neige : $S_k = 45 \text{ daN/m}^2$
- Valeur de calcul de la charge exceptionnelle de Neige sur le sol : $S_{ad} = 100 \text{ daN/m}^2$

Coefficient topographique : $C_e = 1,0$ et coefficient thermique : $C_t = 1,0$.

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.

2.7.3 - 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
- Suivant l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe de catégorie d'importance IV (hôpitaux) » : Aucune disposition particulière n'est requise.

2.8 - Stabilité au feu des structures

Le diagnostic met également en évidence les points suivants :

- les stabilités au feu extrapolées des structures :
 - o poteaux et meneaux : instables au feu 1h30
 - o planchers : 1/2h maximum

A noter que les objectifs de stabilité au feu des éléments porteurs et séparatifs dans les sous-sols doivent être de 2H. Les structures existantes ne répondent donc pas à la réglementation en vigueur.

2.9 - Hypothèses des études béton

2.9.1 - Composition des bétons des structures nouvelles créées

Pour la classification des bétons, nous suivons les recommandations de la NF EN 206-1.

2.9.1.1 - Classe de consistance

Selon la NF EN206-1, nous définissons un béton de consistance :

- Classe de consistance S4

2.9.1.2 - Classe de teneur en chlorures

Selon le Fascicule 65 du CCTG et la norme NF EN 206-1, la classe de teneur en chlorure est :

- CI 0,40

2.9.1.3 - Classe d'exposition des bétons des ouvrages nouveaux créés

D'après le Tableau 4.1 de la NF EN 1992 (conformément à la norme NF EN206-1), les classes d'exposition des bétons sont :

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	CLASSE D'EXPOSITION
Absence de risque de corrosion ou d'attaque	X0 (béton non armé)
Risque de corrosion par carbonatation	XC1 pour les bétons intérieurs XC2 pour les fondations XC3 pour les bétons extérieurs protégés XC4 pour les bétons extérieurs exposés
Attaques Gel/Dégel	XF1
Risque de la corrosion par les chlorures d'origine autre que marine	XD1

2.9.1.4 - Classe de résistance du béton

D'après le Tableau E.1.1 NF de l'Annexe Nationale de la NF EN 1992 et d'après les hypothèses sur la classe d'exposition de notre béton, les résistances à la compression des bétons seront :

- C 25/30
- C 30/37

2.9.2 - Aciers d'armatures

HA Fe 500, de classe A, B ou C, soudable.

Ces aciers sont conformes aux exigences énoncées dans le paragraphe 3.2 de la partie 1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992)

2.9.3 - Fissuration

Les recommandations du chapitre 7.3 de la partie 1-1 de la norme NF EN 1992 sur la maîtrise de la fissuration seront appliquées.

2.9.4 - Déformations admissibles

La déformation de tous les ouvrages en béton doit être limitée suivant les critères suivants, conformément à l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1, chapitre 7.4 et son Annexe Nationale, et aux Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES SANS ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(4) de l'Eurocode 2-1-1 : l'aspect et la fonctionnalité générale de la structure sont susceptibles d'être altérés lorsque la flèche calculée d'une poutre, d'une dalle ou d'une console soumise à des charges quasi-permanentes est supérieure à : (L = portée libre en mètres)

- $L/250$;

La flèche est évaluée par rapport aux appuis à proximité.

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

Une contre-flèche peut être prévue pour compenser en partie ou en totalité la déformation ; toutefois, il convient de ne pas dépasser généralement une limite supérieure de $L/250$.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES AVEC ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(5) de l'Eurocode 2-1-1 : il convient de limiter les déformations susceptibles d'endommager les éléments de la structure avoisinants l'élément considéré.

La flèche maximale autorisée sous combinaison de charges quasi-permanentes pour les éléments de structure supportant des éléments fragiles est fixée à : (L = portée libre en mètres)

- $L/500$;

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

VERIFICATION DE LA FLECHE NUISIBLE POUR LES STRUCTURES AVEC REVETEMENTS FRAGILES :

Ce sont ceux les planchers qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels sont évalués un fléchissement (appelé flèche active ou nuisible) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur à : (L = portée libre en mètres).

- $L/500$ jusqu'à 7,00 m,
- $1,4 \text{ cm} + (L - 7,0)/1000$ au-delà de 7,00 m.

La méthode de calcul et la portée de calcul sont prises selon l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1 , chapitre 7.4.

Pour le calcul de la flèche nuisible, la méthode développée dans les Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2 sera suivie.

Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée.

Les calculs tiendront compte du phasage de chargement (coulage, désétalement, pose des éléments fragiles, etc.), du ferrailage réel de l'élément, de la fissuration des sections et des effets de fluage du béton.

2.9.5 - Enrobages des éléments béton nouveaux créés

Les enrobages seront calculés selon le paragraphe 4.4.1 de l'Eurocode 2, partie 1 et son Annexe Nationale.

La classe structurale du projet est définie précédemment.

Ils seront conformes aux classes d'exposition du paragraphe 2.9.1.3 - , aux tableaux de l'Annexe Nationale 4.3NF, 4.4 et 4.5NF.

3 - PRINCIPES CONSTRUCTIFS GENERAUX

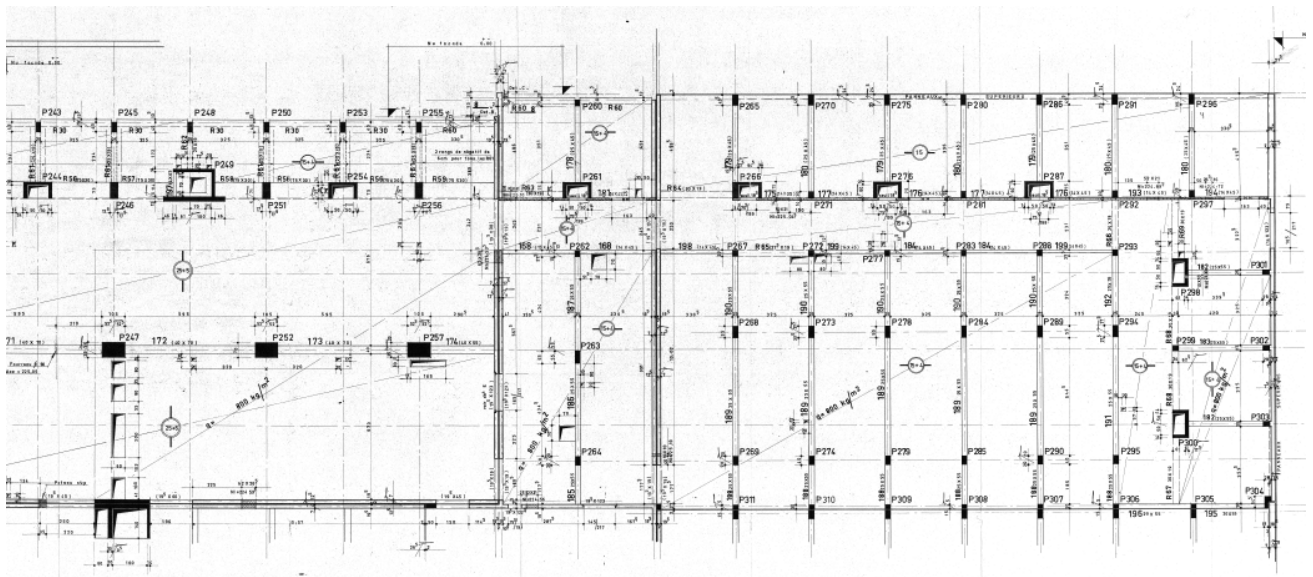
3.1 - Principes structurels du bâtiment existant

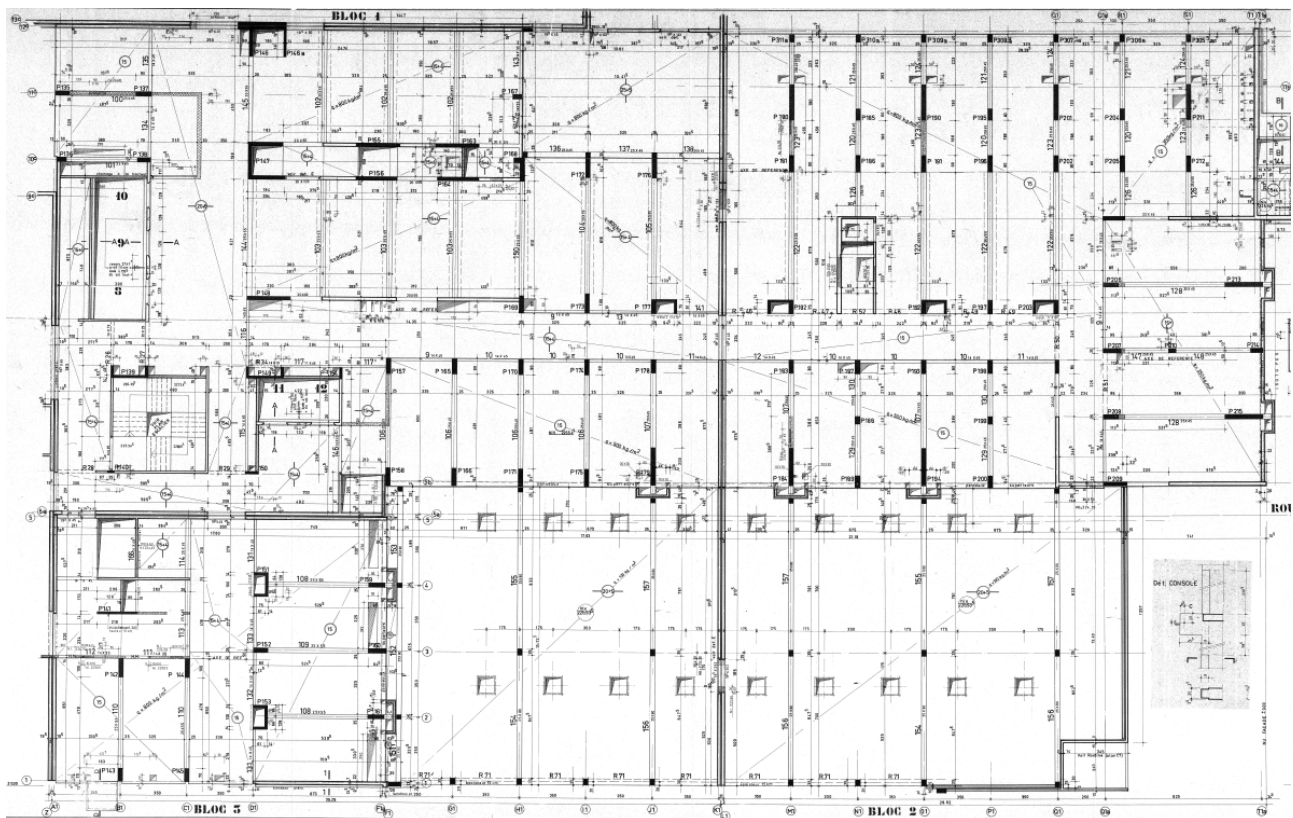
A l'analyse des plans de coffrage, le principe structurel du bâtiment sur la zone 2 est le suivant :

PLANCHER HAUT SOUS-SOL -2 :

- Hors circulation :
 - o files porteuses perpendiculaires à la façade par poteaux / poutre béton – entraxe 3,5m
 - o poteaux béton / poutre 25x45 ou 25x55
 - o plancher béton plein de 15cm
- Circulation :
 - o files de poutres porteuses parallèles à la circulation dimensions 14x45haut
 - o plancher hourdis de 19cm pour les zones centrales de plancher (15+4cm) ou plancher béton plein de 15cm pour les zones à 800kg/m²
- Sous toit terrasse :
 - o files porteuses perpendiculaires à la façade par poteaux / poutre béton – entraxe 7m
 - o poteaux béton / poutre 25x80
 - o plancher hourdis de 25cm (20+5cm)
- présence de joints de dilatation avec double voiles béton armé porteur

Ci-dessous extrait du plan de coffrage PH SS-2 :

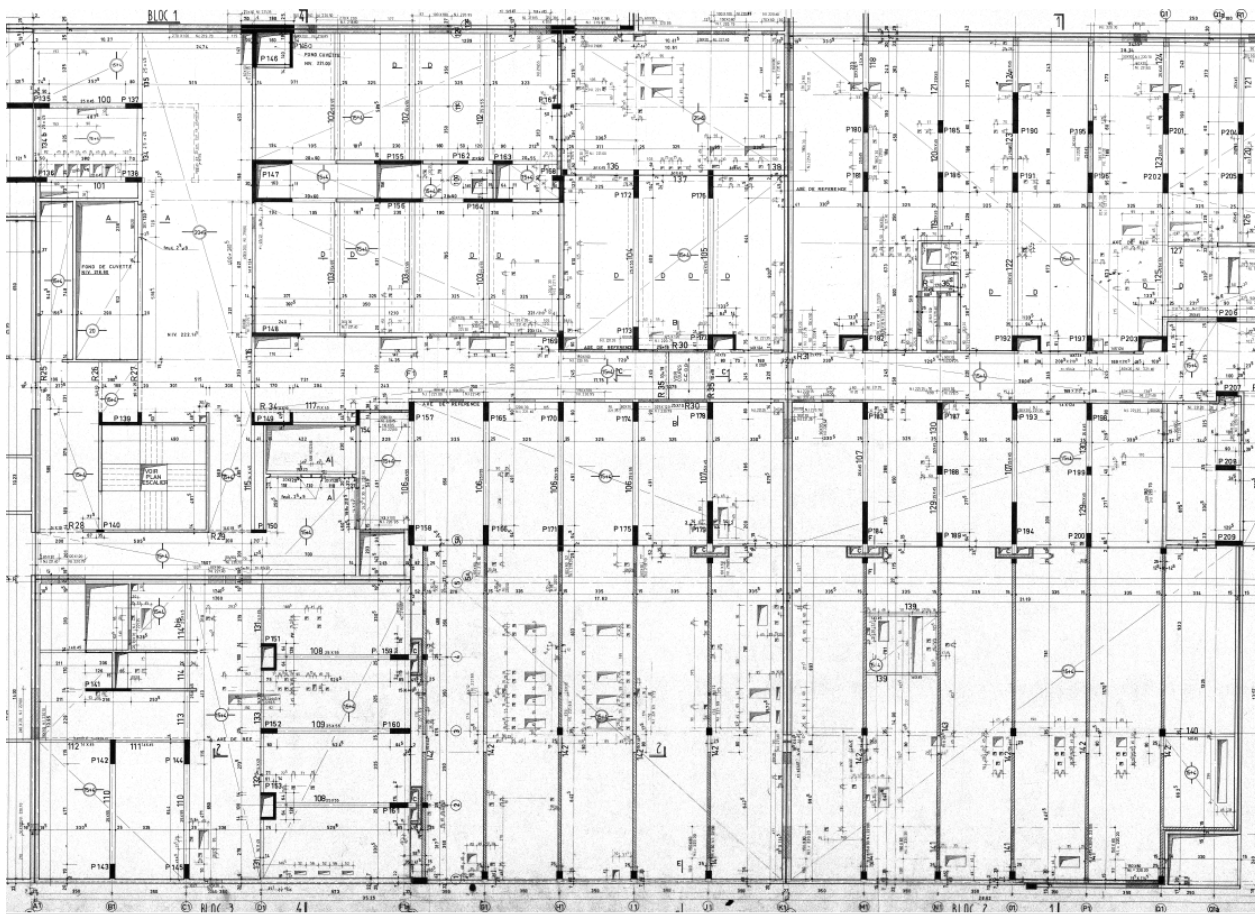
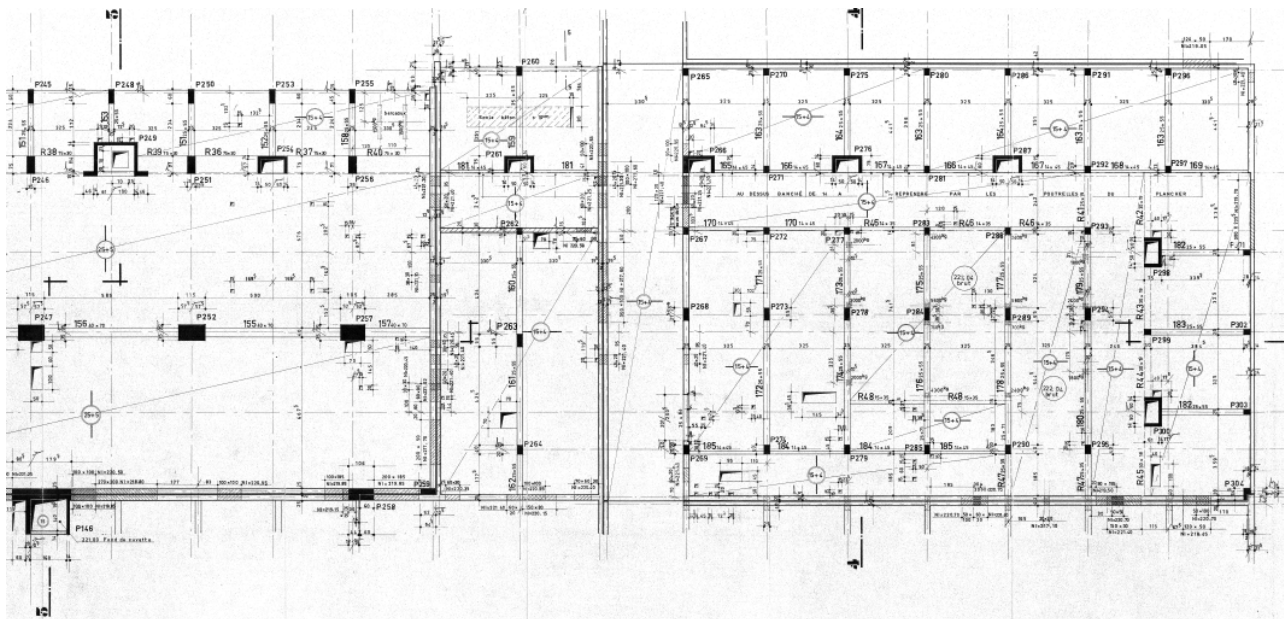




PLANCHER HAUT SOUS-SOL -3 :

- Hors circulation :
 - o files porteuses perpendiculaires à la façade par poteaux / poutre béton – entraxe 3,5m
 - o poteaux béton / poutre béton et zone maçonnée
 - o plancher hourdis de 19cm (15+4cm)
 - o vide sanitaire sans dallage bas
- Circulation :
 - o files de voiles porteurs parallèles à la circulation
 - o plancher hourdis de 19cm pour les zones centrales de plancher (15+4cm)
 - o dallage épaisseur 10 cm
- surcharge plancher à 800 kg/m².
- présence de joints de dilatation avec double voiles béton armé porteur

Ci-dessous extrait du plan de coffrage PH SS-3 :

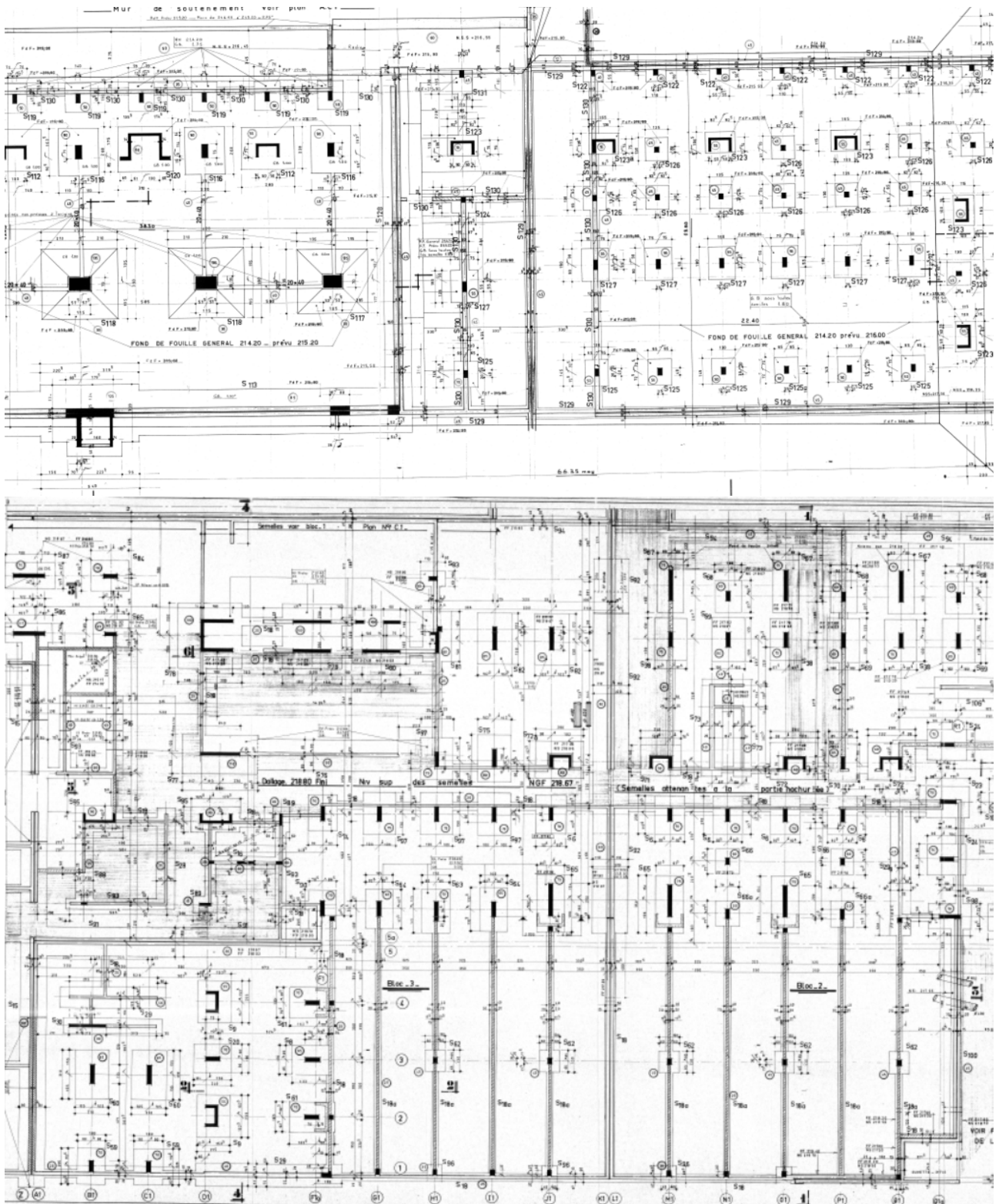


FONDACTIONS :

Compte tenu des éléments présents sur les plans du bâtiment existant, il est considéré les principes suivants :

- Bâtiment sur fondations isolées ou filantes superficielles :
 - o Résistance du sol : 4 bars
- Localement le bâtiment est fondé sur puits :
 - o Résistance du sol : 9 bars

Ci-dessous extrait du plan de coffrage des fondations :



3.2 - Impact du projet sur le bâtiment existant

3.2.1 - Travaux de démolition

L'analyse des plans de coffrage nous permet de prendre les hypothèses suivantes :

- démolition de voiles porteurs avec reprise en sous-œuvre par moisage de profilés métalliques
- création d'ouverture dans des voiles porteurs, et en particulier en JD avec création de linteaux de reprises en béton
- démolition de plancher pour création de la gaine ascenseur
- création de réservations dans l'existant pour les lots techniques
- remplissage de réservations en plancher dans les gaines techniques non conservées

3.2.2 - Surcharge des planchers

La zone de travaux concernée par la phase 2 s'inscrit donc dans une zone de plancher apte à recevoir une charge d'exploitation de 800kg/m² ; sous réserve de charges permanentes identiques.

Les charges permanentes vont évoluer de manière négligeable :

- pose de revêtement de sol souple,
- pose de cloisons placoplâtre en lieu et place des cloisonnement démolis

Nous constatons que le plancher bas existant est apte à recevoir les charges du projet de la phase 2 Imagerie sans renforcement des structures existantes.

3.2.3 - Ouvrages créés

3.2.3.1 - Gaines ascenseurs

Le projet prévoit la création de 2 gaines ascenseurs qui desserviront la SS-2 et le SS-1. La dalle de fond de fosse ascenseur sera reprise par des poteaux béton qui seront fondés par des micropieux, étant donné que ces gaines d'ascenseurs sont situées dans une zone où des fondations superficielles existantes sont présentes. De par la proximité des semelles existantes, des moments induits sur les micropieux ont été pris en compte pour les calculs des micropieux. La superstructure sera réalisée en bloc creux avec ceinturage par chaînage béton.

3.2.3.2 - Extension

Le projet prévoit la création d'une extension sur 3m de large. La structure de cette extension sera de type poteaux-poutres béton armé avec la reprise en toiture d'une toiture composée d'une dalle béton armé pleine. Le plancher bas est de type dalle portée reprise par des longrines. Les longrines et poteaux sont fondés par l'intermédiaire de fondations profondes de type micropieux. Une distance minimale de 50 cm sera prévue entre le nu des micropieux à créer et la limite des fondations existantes.

Par ailleurs, dans le prolongement de l'extension, des voiles béton armé seront réalisés pour la fermeture de l'escalier métallique existant extérieur.

Un carneau enterré pour la VB ainsi qu'une cour anglaise seront créés sous la coursive créée. Les têtes de pieux et longrines seront coffrés dans l'emprise du carneau.

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1 - Installations de chantier

À la charge du présent lot :

4.1.1 - Panneau de chantier

Mise en place, déplacement éventuel et enlèvement en fin de chantier d'un panneau de chantier.

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.

4.1.2 - Clôture de chantier

Ensemble comprenant :

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

Y compris modification suivant le phasage du projet, entretien et dépose en fin de chantier TCE.

4.1.3 - Bureaux de chantier

Dès ouverture du chantier, bureaux chauffés et éclairés comprenant :

- Une salle de réunion suffisante pour tous les intervenants avec table et sièges, meubles de rangement pour plans et pièces écrites TCE.

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.

Ces installations seront réalisées dans les espaces désaffectés du sous-sol -2 mis à disposition par la MOA. (à confirmer par la MOA)

4.1.4 - Installations communes de sécurité et d'hygiène

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

Compris raccordement aux réseaux existants. Compris chauffage, éclairage et entretien.

Ces installations seront réalisées dans les espaces désaffectés du sous-sol -2 mis à disposition par la MOA. (à confirmer par la MOA)

4.1.5 - Alimentation de chantier

Branchement et raccordements provisoires des réseaux nécessaires pour le chantier TCE.

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

Le coût des consommations d'eau et d'électricité est à la charge du MOA.

4.1.6 - Tri sélectif des déchets

Il sera mis en place un tri sélectif des déchets à la charge de l'Entreprise de Gros-œuvre **pour l'ensemble des lots et tout au long du chantier**. Les bennes seront entreposées dans la zone de parking à l'extérieur du projet et seront vidées régulièrement.

4.1.7 - Fermeture du chantier

Ensemble comprenant :

Fourniture et mise en place de confinement étanche entre les zones du chantier et les zones de l'hôpital en activité. Y compris portes d'accès avec serrures suivant les besoins du chantier

Y compris modification suivant phasage, entretien et dépose en fin de chantier TCE.

4.1.8 - Etudes d'EXE et DOE

Cf article 5.5.

4.2 - Désamiantage

Un désamiantage total sera effectué préalablement à la démolition sur les zones concernées par les travaux.

Le présent CCTP se basera sur les rapports de repérage amiante réalisé par AC Environnement :

- en date du 10/06/2020 (ref 002AC031471).
- En date du 27/12/2023 (réf 002AC031471-2)

4.2.1 - Obligations du prestataire

Le Prestataire du présent lot :

- devra prendre connaissance des éléments concernés pour identifier la **présence d'amiante**.
- devra la dépose et l'évacuation de tous les éléments contenant de l'amiante non conservés avec évacuation en centre de traitement agréé,
- réalisera un retrait des matériaux amiantés dans les règles de l'art et dans le respect de la réglementation en vigueur,
- respectera la réglementation et les textes juridiques en vigueur en particulier Code de la Santé Publique, Code du Travail et les Normes NF X46-020 NF, NF X46-021, NF X46-023, GA X46-033, ainsi que les Arrêtés des 12 et 21 décembre 2012 et du 8 avril 2013.

En aucun cas, le titulaire ne pourra arguer de l'imprécision des pièces écrites et des plans.

Toute proposition incomplète, ne pouvant être valablement analysée faute de renseignements, sera automatiquement mise à l'écart.

4.2.1.1 - Approbations

Avant tout travail de mise en œuvre, le titulaire doit obtenir l'accord de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.

Avant tout travail, le titulaire devra avoir obtenu l'approbation de son plan de retrait par la DIRECCTE. Celui-ci sera également transmis à la CARSAT et à l'OPPBTP avec copie des correspondances à la maîtrise d'ouvrage.

Les demandes d'approbation et les transmissions de documents en général seront accompagnées par un courrier ou un bordereau d'envoi.

4.2.1.2 - Frais à prévoir par le titulaire

Le titulaire prend à sa charge notamment :

- l'ensemble des dépenses de fourniture et main d'œuvre nécessaire à la réalisation et à l'achèvement complet des travaux,
- les frais de manutention du matériel et d'enlèvement des déchets, transport et mise en décharge,
- les frais de raccordement en eau usée de chantier et de ses installations, ainsi que le traitement des eaux avant rejet,
- les frais de contrôle et d'analyse de l'atmosphère.

4.2.1.3 - Réception

A l'achèvement de ses travaux, le titulaire effectue par écrit une demande de réception auprès du maître d'ouvrage qui procédera aux Opérations Préalables à la Réception.

A l'appui de sa demande, le titulaire joint :

- le procès-verbal des mesures du taux de fibres d'amiante par litre effectuées par un organisme habilité,
- le procès-verbal de transport et de mise en décharge contrôlée ou d'élimination des déchets contaminés (y compris filtres, ...) : certificats d'acceptation du gestionnaire du centre d'inertage, certificats d'enlèvement des déchets par un transporteur spécialisé, ou certificat de destruction par inertage,
- le procès-verbal d'analyses des rejets d'eaux usées.

La réception des travaux ne sera prononcée que lorsque les mesures seront acceptées (inférieures à 5 fibres par litre d'air).

Le titulaire maintient jusqu'à la réception la mise en dépression et la filtration des locaux.

En cas de non obtention de la réception, le titulaire disposera d'un délai de deux jours pour remédier aux déficiences éventuelles.

En l'absence de réserves et après avis favorables des organismes de tutelle, la réception des travaux sera prononcée.

4.2.1.4 - Contrôle des travaux

Le titulaire procédera aux différents essais et contrôles de ses travaux en continu et en communiquera les résultats au maître d'ouvrage.

En outre, il sera procédé en cours de travaux à des essais et vérifications de conformité par le maître d'œuvre.

4.2.1.5 - Sécurité et protection de la santé

Le maître d'ouvrage a désigné un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé et fait établir par celui-ci un Plan Général de Coordination.

Le titulaire a obligation de rédiger un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé qui devra notamment prendre en compte les mesures générales de coordination contenues dans le PGC et intégrer le plan de retrait.

Tous les intervenants sur le chantier seront équipés de protections individuelles conformes **INRS ED 6091 de novembre 2011** et au présent CCTP. Il sera également prévu des équipements individuels complémentaires pour le maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, les organismes professionnels (CARSAT, DIRECCTE, OPPBTP, ...) et tous autres ouvriers d'autres corps d'états amenés à travailler dans la zone de désamiantage. Sous réserve de présentation de l'habilitation de la personne souhaitant pénétrer dans la zone de désamiantage.

Les ouvriers travaillant dans la zone confinée devront disposer d'un système de communication avec l'extérieur.

Le titulaire désignera un responsable du sas qui veillera à ce que chaque intervenant dans la zone confinée soit habilité à le faire et correctement protégé. Il s'assurera également de la bonne tenue du registre d'entrée et de

sortie dans la zone confinée, ainsi que de la vérification du bon fonctionnement des matériels dans le cadre de l'autocontrôle du titulaire (extracteurs, contrôleur de dépression, ...).

4.2.1.6 - Qualifications

L'Entreprise devra pouvoir justifier sa capacité à réaliser ces travaux par l'obtention de certification des organismes certificateurs

Pour ce faire, l'Entreprise devra transmettre :

- Un certificat de qualification (QUALIBAT, AFNOR Certification, GLOBAL Certification)
- L'extrait du document unique d'évaluation des risques prévu à l'article R 4121-1 qui permettra de justifier les activités qui ont été déclaré aux organismes certificateurs

4.2.1.7 - Dossier des Ouvrages Exécutés

Le titulaire devra fournir, dans un nombre d'exemplaires que lui fixera le maître d'oeuvre, tous les documents relatifs aux travaux exécutés sur chantier, comprenant notamment :

- le procès-verbal d'état des lieux,
- les certificats de libération des zones,
- les certificats d'acceptation des déchets,
- les certificats d'analyse des rejets d'eaux usées,
- le planning,
- la méthodologie,
- le plan de retrait,
- les plans,
- les fiches techniques de tous les matériels et matériaux utilisés.
- le dossier de synthèse (Rapport Final d'Intervention).

4.2.1.8 - Documents sur le chantier

Le titulaire mettra à disposition, entre autres, les documents suivants :

- un exemplaire du mode opératoire du chantier, incluant toutes les dispositions réglementaires particulières,
- les détails des contrôles d'air et leurs résultats,
- les registres d'entretien pour les appareils,
- les détails des notifications aux inspections du Travail, CRAM, OPPBTP et éventuellement autres organismes professionnels,
- les exemplaires des fiches d'aptitude des dernières visites médicales passées par chaque employé.

4.2.2 - Prescriptions techniques générales

Nota : la réglementation étant en continuelle évolution les Prestataires répondront à l'appel d'offre sur la base de la réglementation connue et en vigueur le jour de la remise des offres. Un mémoire entre le présent CCTP et les changements éventuels par rapport à l'évolution de la réglementation sera fourni par le titulaire.

4.2.2.1 - Transport, stockage, conservation

Le Prestataire doit :

- les transports, les manutentions et le montage des matériaux et matériels, y compris matériels de manutention et de levage si nécessaire,
- les stockages avec aménagement des zones affectées, compris démontage et enlèvement des aménagements à l'achèvement de ses travaux. Aucun déchet ne sera stocké sur place après achèvement des travaux.

4.2.2.2 - Protection temporaire sur chantier

Le titulaire assure toutes les protections temporaires nécessaires :

- à la sécurité des personnes,
- au non accès des personnes étrangères au chantier,
- à la conservation de ses matériels et matériaux,
- aux ouvrages qui lui sont confiés.

Le prestataire doit assurer la maintenance de ses protections jusqu'à la réception.

4.2.2.3 - Protections individuelles

Les protections individuelles décrites ci-dessous seront à adapter en fonction du niveau d'empoussièrément du chantier.

Vêtements de protection :

Les vêtements de protection sont les suivants :

- combinaison de travail étanche, décontaminable ou jetable, équipée de capuche, fermée au cou, aux chevilles et aux poignets,
- casque de sécurité,
- bottes de sécurité et sur-bottes,
- gants.

Protection respiratoire :

Appareil de protection respiratoire isolant à adduction d'air comprimé, avec masque complet, cagoule ou scaphandre.

Nota : Pour la phase de confinement, les intervenants devront être équipés de demi-masque respiratoire à cartouche P3.

Les vêtements jetables seront traités comme les déchets d'amiante

Les éléments décontaminables seront nettoyés dans une installation empêchant toute pollution extérieure.

4.2.2.4 - Sas de décontamination du personnel

Mise en place d'un sas étanche, raccordé de manière étanche qui comportera des compartiments, dont le nombre sera à adapter suivant configuration et réglementation.

Chaque compartiment constitue une entité séparée.

Le titulaire aura à sa charge l'alimentation en eau du sas et l'évacuation des eaux usées après filtration.

La composition et la description du sas de décontamination du personnel devront figurer dans le plan de retrait de l'entreprise.

4.2.2.5 - Sas matériaux de décontamination des déchets

L'évacuation des matériels pollués et les matériaux contaminés à évacuer se fera par l'intermédiaire d'un sas particulier comportant :

- une zone de lavage et de confection des sacs : les sacs de déchets étanches et nettoyés dans la zone de travail seront lavés et mis dans un deuxième sac étanche avec marquage « amiante » incorporé,
- une zone de dépôt extérieure où les sacs seront entreposés pour être évacués vers une zone de dépôt temporaire avant d'être traités (containers hermétiques et verrouillés).

La composition et la description du sas de décontamination des déchets devront figurer dans le plan de retrait de l'entreprise.

4.2.2.6 - Dépoussiérage – Nettoyage

Le dépoussiérage se fera par aspiration à l'aide d'aspirateurs industriels équipés de filtres absolus ainsi que de brosses et embouts divers.

Cette opération concerne l'ensemble des matériaux et matériels compris dans la zone.

Les filtres sont changés autant de fois que nécessaire, à la charge du titulaire.

Le sol de la zone de travail sera maintenu constamment propre pour un ramassage régulier des déchets et par nettoyage.

La description des moyens de dépoussiérage et de nettoyage devra figurer dans le plan de retrait de l'entreprise.

4.2.3 - État des lieux

4.2.3.1 - Préalable

Dans la semaine qui suit la notification du marché et avant toute intervention du titulaire sur le site, il sera procédé à un procès-verbal contradictoire d'état des lieux par Constat d'Huissier. Il sera exécuté à la charge du titulaire par un organisme agréé un prélèvement d'air extérieur pour analyse du taux de fibre par litre (taux de fibres/litre). En fonction des résultats obtenus, ceux-ci pourront obliger le titulaire à filtrer les entrées d'air des zones protégées afin de contribuer à un meilleur résultat des mesures libératoires.

4.2.3.2 - Final

Lors de la réception des travaux il sera procédé à un constat contradictoire d'état de restitution des lieux par le titulaire.

4.2.4 - Surfaces à traiter

Suivant rapports amiante, cf 2.5 - (à compléter par une visite complémentaire).

Les divers processus de désamiantage devront être décrits dans le plan de retrait de l'entreprise.

4.2.4.1 - Dépose des carreaux de carrelage muraux et de la colle

Les carreaux de carrelage seront déposés à l'aide d'outils à lame affûtée avec large biseau.

Lors de la dépose un abattage des poussières à la source sera effectué par aspiration à filtration absolue.

Une micropulvérisation pourra être effectuée préalablement à la dépose afin de limiter l'émission de fibres à la dépose.

Les carreaux de carrelage seront ensachés au fur et à mesure de l'avancement des déposes.

Une fois que les carreaux auront été retirés, il conviendra de procéder à l'enlèvement de la colle par ponçage avec ponceuses à sec, associées à une aspiration permanente par aspirateur à filtration absolue.

Dans tous les cas, les déchets provenant de la dépose des carreaux de carrelage et de la colle seront mis en sac pour évacuation par le sas et deuxième ensachage. Ils seront ensuite mis en big-bag puis stockés dans un container à déchets avant transfert et évacuation définitive en décharge de classe 1.

Après dépose, un dépoussiérage général de l'ensemble de la zone de travail sera réalisé par aspirateur à filtration absolue et une micropulvérisation fixante sera appliquée.

4.2.5 - Confinement limité et préparation des zones de travail (par phase)

Une fois les travaux préalables effectués, il sera mis en œuvre un confinement.

Mise en œuvre d'un confinement suivant configuration et réglementation en vigueur comprenant (liste non exhaustive) :

- Menuiseries extérieures et calfeutrées
- Protections de surfaces
- Protections des équipements ne pouvant être évacués avant travaux.
- Sas d'accès et d'évacuation du personnel pouvant également servir à l'évacuation des déchets et du matériel compris équipements associés
- Dispositif de ventilation pour renouvellement de l'air
- Dispositif de contrôle
- Une fois l'installation terminée et avant mise en service des unités déprimogènes, confirmation d'étanchéité par essais fumigènes, puis confirmation du taux de renouvellement d'air après mise en dépression de la zone.

Les confinements des zones travaux devront comporter des hublots et portes transparentes pour examen visuel.

4.2.6 - Analyse du taux d'empoussièrement de l'air – Mesure libératoire (par phase)

Une série de mesures libératoires dans les zones de travail sera exécutée à charge du titulaire par un bureau de contrôle agréé afin de confirmer que le taux de fibres est en dessous du seuil minimum réglementaire après travaux (5 fibres par litre d'air).

Ces mesures seront faites à raison de :

- une mesure dans les zones de travail, à l'issue des opérations de dépose.

Les interventions pour ces mesures devront prendre en compte la contrainte de site occupé.

Les résultats des mesures d'empoussièrement devront être transmis au fil de l'eau de leur réalisation.

4.2.7 - Dépose du confinement (par phase)

La mesure libératoire étant probante le titulaire procédera au démantèlement du confinement qui sera évacué comme déchets contaminés et à un nettoyage général du chantier avant demande de réception des travaux.

4.2.8 - Analyse du taux d'empoussièrement de l'air – Mesure de restitution (par phase)

Une série de mesures libératoires dans les zones de travail sera exécutée à charge du titulaire par un bureau de contrôle agréé afin de confirmer que le taux de fibres est en dessous du seuil minimum réglementaire après travaux (5 fibres par litre d'air).

Ces mesures seront faites à raison de :

- une mesure dans les zones de travail, à l'issue des opérations de dépose du confinement,
- après évacuation des déchets.

Les interventions pour ces mesures devront prendre en compte la contrainte de site occupé.

Les résultats des mesures d'empoussièrement devront être transmis au fil de l'eau de leur réalisation.

4.2.9 - Élimination des déchets

Il convient de distinguer deux sortes de déchets :

- Les déchets d'amiante tels que les morceaux de fibrociment, poussières, filtres, vêtements de protection, polyane, ... Les déchets d'amiante seront conditionnés dans des sacs étanches à l'intérieur de la zone de travail où ils seront dépoussiérés et évacués vers le sas de décontamination des déchets. A l'intérieur de ce sas, les sacs seront lavés puis enfermés dans un second sac étanche avant d'être évacués vers la zone de dépôt constituée par un container étanche fermant à clef.

- Les déchets contenant de l'amiante libre (poussières et fibres) étant considérés comme des matières dangereuses, un emballage supplémentaire (big-bag), conforme aux prescriptions du « règlement transport des matières dangereuses » (RTMDR), sera nécessaire pour la manutention et le transport (compris étiquetage réglementaire et bordereau de suivi mentionnant : la classification de la matière transportée, le nombre de colis, la quantité totale, l'expéditeur et le destinataire, conformément à l'arrêté du 4 janvier 1985).

4.2.9.1 - Préparation des Travaux

Il est expressément convenu que le maître d'ouvrage a confié au titulaire l'élimination des déchets de toute nature résultant de l'exécution du Marché (dont les matériaux contenant de l'amiante et les déchets liés au fonctionnement du chantier tel qu'équipements de protection, filtres, films de propreté, etc.).

A ce titre, il devra donc en assurer l'élimination conformément à la loi et la réglementation en vigueur.

Pendant toute la période où les déchets seront stockés dans l'emprise du chantier, le titulaire en sera le détenteur, au sens du code de l'environnement.

Le chargement des déchets sera réalisé par et sous la responsabilité du titulaire. A ce titre, il devra, notamment s'assurer que les dispositions prévues par l'arrêté dit TMD, soient respectées.

Pour obtenir la traçabilité des déchets de toute nature résultant de l'exécution du Marché, Le titulaire devra soumettre, pour avis au Maître d'œuvre, la fiche d'identification des déchets (FID) avant envoi au centre d'élimination. En aucun cas le Maître d'ouvrage n'aura à viser ou signer la FID. Cette FID permettra au centre d'élimination de délivrer, en toute connaissance, le certificat d'acceptation préalable des déchets (CAP).

Ce certificat d'acceptation préalable des déchets contenant de l'amiante doit préciser la nature des matériaux contenant de l'amiante, le type d'amiante, la nature des autres déchets, les volumes et poids estimés, les types de conditionnement et leurs dimensions, et cela, par filière et par code de traçabilité.

Le titulaire devra transmettre, dès réception, le certificat d'acceptation de prise en charge des déchets par le centre d'élimination retenu pour le projet.

Dès l'obtention des certificats d'acceptation préalable délivrés par le centre d'élimination, le titulaire renseignera le cadre 1 des BSDA (excepté la partie concernant l'identité du Maître de l'ouvrage) et les transmettra au Maître d'œuvre pour vérification, accompagnés d'un tableau de suivi. Après vérification, le Maître d'œuvre les transmettra au Maître de l'ouvrage pour renseigner la partie le concernant et signature. Le cadre 1, une fois dûment renseigné et signé par les parties, ils seront retransmis au titulaire.

L'ensemble des déchets de toute nature résultant de l'exécution du Marché (dont les matériaux contenant de l'amiante et les déchets liés au fonctionnement du chantier tel qu'équipements de protection, filtres, films de propreté, etc.) devront faire l'objet de l'établissement d'un BSDA co-signé par le Maître d'ouvrage et le titulaire.

4.2.9.2 - Evacuation des déchets

Le bâtiment accueillant le Secteur de l'Odontologie restant en activité, l'évacuation des déchets fera l'objet d'une attention particulière. L'évacuation des déchets à travers les voies d'accès communes aux utilisateurs du bâtiment sera interdite. L'évacuation pourra être réalisée à travers les ouvertures en façade pour rejoindre la zone stockage. Les moyens mis en œuvre pour la sortie des déchets (grue mobile, échafaudage...) sera laissé à l'appréciation de l'entreprise sous couvert d'acceptation de la Maitrise d'œuvre et de la Maitrise d'Ouvrage.

Il convient de distinguer deux sortes de déchets :

- Les déchets d'amiante tels que les morceaux de fibrociment, poussières, filtres, vêtements de protection, polyane, ... Les déchets d'amiante seront conditionnés dans des sacs étanches à l'intérieur de la zone de travail où ils seront dépoussiérés et évacués vers le sas de décontamination des déchets. A l'intérieur de ce sas, les sacs seront lavés puis enfermés dans un second sac étanche avant d'être évacués vers la zone de dépôt constituée par un container étanche fermant à clef.
- Les déchets contenant de l'amiante libre (poussières et fibres) étant considérés comme des matières dangereuses, un emballage supplémentaire (big-bag), conforme aux prescriptions du « règlement transport des matières dangereuses » (RTMDR), sera nécessaire pour la manutention et le transport

(compris étiquetage réglementaire et bordereau de suivi mentionnant : la classification de la matière transportée, le nombre de colis, la quantité totale, l'expéditeur et le destinataire, conformément à l'arrêté du 4 janvier 1985).

Sur chaque emballage unitaire de déchets contenant de l'amiante, il doit être apposé une étiquette conforme au modèle donné par le décret n° 88-466 du 28 avril 1988 modifié.

Les autres déchets ou le matériel, feront l'objet d'un dépoussiérage soigné et d'un lavage avant leur sortie de zone.

En application des articles R4541-3 et R4541-3 du code du travail, le titulaire devra prendre les mesures d'organisation appropriées ou utiliser les moyens adéquats afin d'éviter le recours à la manutention manuelle de charges par les travailleurs.

Le titulaire définira les moyens de manutention spécifiques prévus, leurs consignes d'utilisation, le poids des éléments à manutentionner et les mesures mises en œuvre pour éviter toutes dégradations des enveloppes contenant de l'amiante.

Tous les déchets seront évacués avant la visite de fin de travaux.

4.2.9.3 - Stockage des Déchets

Le titulaire aura à sa disposition une zone de stockage transitoire des déchets avant évacuation en centre d'élimination. Cette zone pourra être déplacée suivant les impératifs de l'occupant et/ou du chantier.

Dans le cas où un local serait mis à disposition du titulaire pour effectuer le stockage des déchets, ce local devra recevoir une peau de polyane sur les murs et sols afin de se prémunir d'une pollution accidentelle.

A l'issue des travaux, ce local sera dépollué par aspiration et lavage après retrait des polyanes. Une mesure d'empoussièrement, en META, sera réalisée par le titulaire avant restitution du local.

Dans tous les cas, le titulaire doit assurer la condamnation du local ou du container recevant les déchets. Ceux-ci restent sous l'entière responsabilité du titulaire.

4.2.9.4 - Transport des déchets Amiantés

Le titulaire devra assurer, juste avant le chargement, le pesage des déchets remis au transporteur, le transport jusqu'au lieu de traitement des déchets, ainsi que tout travail de manutention pour charger et décharger les camions. Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit de demander un changement du titulaire effectuant les transports, notamment si celle-ci ne respecte pas la réglementation relative au transport ou si son activité provoque une gêne indue.

Les déchets d'amiante liés à des matériaux inertes sont transportés dans des bennes fermées ou sur des palettes recouvertes d'un film plastique de manière que toute émission de fibres soit évitée, notamment par chocs ou frottements entre colis, et au moment du déchargement.

4.2.9.5 - Traitement des déchets

La Taxe Générale sur les Activités Polluantes (**TGAP**) sera à la charge du titulaire du présent lot, qui tiendra à jour des bordereaux de suivi de déchets, qui seront visés, à la dépose, par le responsable du centre de traitement. Celui-ci, devra intégrer dans son prix les augmentations prévisibles des taxes et ne pourra donc se prévaloir d'aucune augmentation ultérieure de ce poste.

Le titulaire émettra un bordereau de suivi des déchets amiante à chaque envoi.

Le titulaire devra se conformer à la réglementation sur la traçabilité des déchets et notamment aux prescriptions de l'article 44 de l'arrêté du 30 décembre 2002. L'achat et la mise en place des scellés seront compris dans son offre.

Elle devra également assurer l'envoi de tous les documents demandés par la DREAL relatifs à ce transport de déchets.

L'ensemble de ces bordereaux, les attestations d'élimination des déchets, le tableau récapitulatif (cf. modèle joint en annexe 3) seront restitués au Maître de l'ouvrage par courrier recommandé avec AR à la fin du projet. Cette obligation sera une des conditions de réception du projet.

L'avancement des situations de travaux, concernant le transport et l'élimination des déchets, ne sera pris en compte qu'à réception du cadre 5 des BSDA dûment visé par le centre d'élimination.

Une fois les déchets éliminés, le centre d'élimination doit envoyer une copie du BSDA avec le cadre 5 dûment renseigné au Maître de l'ouvrage et à l'entreprise de travaux.

A réception des BSDA complétés, l'entreprise de travaux en transmettra une copie au Maître d'œuvre.

L'élimination des déchets Amiantés sera réalisée par inertage.

4.2.10 - Documents à remettre par l'entreprise

Avant le début des travaux, l'Entreprise devra fournir au minimum à la Maîtrise d'Œuvre pour approbation :

- les aménagements et protections de chantier qu'elle envisage,
- le bilan détaillé des puissances électriques,
- les études d'exécution et les documents justificatifs,
- le plan de retrait,
- les attestations de formation du personnel (désamiantage, travail en hauteur, etc.),
- les certificats d'agréments pour matériels et produits,
- les contraintes d'exécution,
- un planning détaillé des travaux,
- ainsi que tout élément complémentaire réclamé par la Maîtrise d'Œuvre ou par la réglementation.

Le nombre d'exemplaires des documents produits doit permettre les transmissions à titre provisoire et définitif. Les destinataires de ces documents sont : le Maître d'Ouvrage, le BET.

4.3 - Curage de la zone

4.3.1 - Généralités

La dépose des équipements techniques (appareils sanitaires, gaines électriques, armoires électriques) et la désactivation préalable des réseaux sont à la charge du présent corps d'état.

Lors de l'intervention, toutes protections provisoires des ouvrages conservés, des zones en dehors de l'emprise du chantier, seront effectuées.

Un plan de protection sera réalisé et soumis à l'approbation du coordinateur sécurité avant toute intervention sur le terrain.

Les démolitions et déposes comprennent l'évacuation en déchetterie suivant la réglementation en vigueur.

4.3.2 - Protection des ouvrages

L'entreprise réalisera la protection de l'ensemble des ouvrages non concernés par les démolitions et déposes et pouvant être détériorés par les travaux entrepris à proximité.

Le type de protection (cartons, agglomérés de bois, contre-plaqués, moquettes.....) devra être adapté aux ouvrages protégés. Les protections visibles pour le public seront qualitatives (type mélaminé blanc ou autres suggestions de même qualité).

Il est entendu que l'entrepreneur supportera seul les frais des réparations d'ouvrages détériorés lors des démolitions et déposes.

4.3.3 - Repérage et protection des réseaux existants en fonctionnement

Le titulaire du marché devra la protection et toutes mesures nécessaires à la parfaite continuité des réseaux en fonctionnement.

Les réseaux seront repérés par les entreprises attributaires des lots techniques et dévoyés si nécessaires durant le chantier, après dépose du faux-plafond par le présent lot.

4.3.4 - Dépose des faux plafonds

Les faux plafonds existants seront soigneusement déposés, y compris isolant, accessoires, ossature, profilés, tiges support, etc.

Les têtes de DI devront être conservées.

Le support de base sera repris si sa qualité de finition ou de solidité n'est pas satisfaisante.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

Localisation : sur l'ensemble du projet

4.3.5 - Démolition des cloisonnements

Les cloisons séparatives existantes en placo-plâtre et autres, seront déposées entièrement et soigneusement avec tous les accessoires et ouvrages annexes correspondants.

Les saignées au droit des encastremements ou pieds de cloisons démolies seront soigneusement curées, et rebouchées au mortier de façon à reconstituer la continuité des parements.

De façon générale, le support de base sera repris lorsque sa qualité de finition ne sera pas satisfaisante.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

Localisation : suivant plan de démolition P02

4.3.6 - Démolition des murs non porteurs

Les cloisons séparatives existantes en béton non armé et autres, seront déposées entièrement et soigneusement avec tous les accessoires et ouvrages annexes correspondants, y compris sciage en lien avec les meneaux porteurs conservés.

Les saignées au droit des encastremements ou pieds de cloisons démolies seront soigneusement curées, et rebouchées au mortier de façon à reconstituer la continuité des parements.

De façon générale, le support de base sera repris lorsque sa qualité de finition ne sera pas satisfaisante. Y compris **dressage des tableaux et linteau en lien avec les maçonneries conservées**.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

La prestation comprend également la dépose et évacuation des cloisons placo-plâtre diverses.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet.

4.3.7 - Dépose de revêtement de sols souples existants

Démolition complète et soignée des revêtements de sols existants non déposés dans le cadre du désamiantage, y compris plinthes.

Y compris arrachage, grattage des supports et toutes sujétions.

Y compris reprise du support, le cas échéant, lorsque la qualité de finition n'est pas satisfaisante.

Cette prestation comprend la dépose des plinthes contiguës au revêtement de sols déposé.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

Les dégâts éventuels causés par les travaux devront être immédiatement repris par le titulaire : ceci implique notamment la reconstitution soignée du support.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.8 - Dépose de faïence et carrelage

Démolition complète et soignée des revêtements muraux et carrelage existants, non déposés dans le cadre du désamiantage. Suivant nécessité, carrelage ensemble de projet.

Y compris arrachage, grattage des supports et toutes sujétions.

Y compris reprise du support, le cas échéant, lorsque la qualité de finition n'est pas satisfaisante.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

Y compris démolition des socles sous chambre froides, ... rencontrés dans la zone.

Les dégâts éventuels causés par les travaux devront être immédiatement repris par le titulaire : ceci implique notamment la reconstitution soignée du support.

Y compris ragréage des sols après piquage des sols existants.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet (hors faïence amiantée)

4.3.9 - Dépose de revêtements muraux

Dépose des revêtements muraux existants pour retrouver le support brut (toile de verre, revêtement de protection, ...).

Y compris arrachage, grattage des supports et toutes sujétions.

Y compris reprise du support, le cas échéant, lorsque la qualité de finition n'est pas satisfaisante.

L'ensemble des matériaux et des gravois occasionnés par ces travaux devra être évacué immédiatement.

Localisation : ensemble du projet

4.3.10 - Dépose de menuiseries intérieures - Portes

Les portes existantes seront entièrement et soigneusement déposées y compris huisseries/bâti dormant (y compris portes coupe-feu, portes de placard).

Y compris tous travaux nécessaires à la dépose et au démontage tels que le descellement, démontage de pattes de fixations, **dressage des tableaux et linteaux** et autres sujétions.

Nota : les portes des gaines techniques existantes et conservées dans le cadre du projet devront être conservées pour remise en état.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.11 - Dépose des équipements sanitaires

La totalité des équipements sanitaires, (lavabo, évier, bloc WC, douches,... tout équipement sanitaire existant), y compris robinetterie, située dans la zone d'intervention seront déposés et évacués après leur neutralisation par les lots techniques.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.12 - Dépose des éléments de plomberie

La totalité des circuits et réseaux d'alimentation en eau potable, d'alimentation gaz, ainsi que d'évacuation des eaux usées seront déposées et évacués après leur neutralisation. La neutralisation des réseaux est à la charge du corps d'état plomberie CVC.

Les éventuels réseaux à conserver seront étiquetés sur site par les lots techniques.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.13 - Dépose des appareillages de chauffage

La totalité des équipements et appareillages de chauffage situés dans la zone d'intervention seront déposés et évacués après leur neutralisation y compris clapets. La neutralisation des réseaux est à la charge du corps d'état CVC.

Les gaines de ventilation conservées pour le projet seront protégées pour éviter toutes dégradations dans le cadre du curage, après étiquetage par les lots techniques.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.14 - Dépose des éléments et équipements électriques

Les circuits de distribution électriques (mis hors tension à leur origine), les tableaux, les appareils d'éclairages, les appareillages tête de lit seront déposés et évacués par le présent corps d'état suite à la consignation des équipements par le corps d'état électricité.

Les éventuels réseaux à conserver seront étiquetés sur site par les lots techniques.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet

4.3.15 - Dépose des menuiseries extérieures

Dépose l'ensemble des menuiseries extérieures prévues déposées constituant les anciens accès donnant sur l'extérieur.

De façon générale, après dépose, le support de base sera repris lorsque la qualité de finition ne sera pas satisfaisante pour recevoir la pose de nouvelles menuiseries (y compris linteau, jambage et appui de baie).

La prestation comprend la mise en œuvre d'un contreplaqué de fermeture des ouvertures libérées après dépose de la menuiserie y compris porte d'accès au chantier.

Localisation : Liste et plans non exhaustifs ensemble du projet.

4.3.16 - Déposes diverses

Dépose et évacuation de tous les accessoires fixés aux murs et de tous les éléments non évacués par les occupants (armoires, étagères, mobiliers et autres), ou par les corps d'état techniques.

Dépose des caméras existantes mises en place pour la surveillance de la zone, mais qui sont non nécessaires après travaux.

Localisation : Tous les locaux de la zone d'intervention

4.3.17 - Piquage de socle

Piquage et évacuation tous les socles techniques, réhausse de chambres froides... ; rencontrées dans la zone.

Localisation : Tous les locaux de la zone d'intervention

4.3.18 - Remise en état des fonds – Réception contradictoire

Les murs, poteaux et les sols recevront à la fin des travaux une préparation de mise en état des fonds, permettant l'intervention des autres corps d'état sans préparation autre que les enduits d'apprêt. La préparation comprendra :

- Le rebouchage des trous, saignées et fissures, l'enlèvement des plâtras.
- L'enlèvement des corps étrangers ou des éléments obsolètes tels que inserts acier, câbles, tuyauteries, etc.
- L'arrachage des revêtements collés ou scellés

Les murs, le plafond et le sol devront être propres, exempts de traces d'humidité, de graisse, de pollution. Le sol et les murs devront présenter une bonne planéité.

Une réception contradictoire sera réalisée par l'entreprise qui récupérera les supports pour ses interventions.

Localisation : Tous les locaux de la zone d'intervention

4.3.19 - Enlèvement des produits de démolition

Tous les travaux prévus au présent descriptif comprennent le ramassage, la descente ou montée et la sortie hors de la construction, de tous les matériaux, matériels et équipements déposés ou démolis.

Ils comprennent également l'enlèvement hors du chantier, comprenant : chargement par tous moyens et enlèvement hors du chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Lieu de dépôt au choix de l'entrepreneur, à toute distance, les droits de décharge ou autres étant à la charge de l'entrepreneur.

Localisation : Tous les locaux de la zone d'intervention

4.4 - Travaux de démolition

4.4.1 - Réalisation de réservations dans les ouvrages béton existants

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de réservations dans les planchers et les parois béton suivant les demandes des lots techniques.

- carottages Ø100 mm maximum sans renforts de structure
- au-delà du diamètre 100mm prévoir la réalisation de renforts structurels y compris traitement au feu par flocage

Localisation : suivant plans des lots techniques, notamment carottage pour passage de câble d'alimentation des scanner et radio type 3

4.4.2 - Démolition de voiles porteurs et reprises en sous œuvre

L'entreprise aura à sa charge la démolition de voiles béton porteur y compris reprises en sous œuvre. La prestation comprend :

- L'étalement des planchers
- Le sciage soigné des voiles en rive des démolitions
- La création de reprises en sous-œuvre par moilage de profilés métalliques ou par mise en place d'un linteau en profilé métallique, y compris démolition et poteaux ou sommiers de répartition en béton armé.
- La création d'un poutre béton intermédiaire (zone ascenseur selon plan)
- Le sciage soigné des voiles sur le pourtour de l'ouverture
- Le dressage des ouvertures créées
- La démolition et évacuation des gravats
- Le flocage des profilés de reprise pour assurer la stabilité au feu

Localisation : suivant plans de démolition, au droit des voiles porteurs

4.4.3 - Démolition de planchers et reprises en sous œuvre

L'entreprise aura à sa charge la démolition de planchers y compris reprises en sous œuvre. La prestation comprend :

- L'étalement des planchers adjacents
- Le sciage soigné du plancher existant de 15cm d'épaisseur en rive des démolitions
- La reprises en sous-œuvre des planchers adjacents par scellement d'acier et ancrage sur les voiles de la gaine ascenseur créée
- la fourniture et la pose de profilés métalliques laminés du commerce, compris toutes sujétions d'ancrage dans l'existant, pour les skydômes.
- Le flocage des profilés de reprise pour assurer la stabilité au feu, le cas échéant
- La démolition et évacuation des gravats

Il sera chiffré en variante, le remplacement des profilés métallique de reprise par une solution de renforcement par fibres carbone. Le reste de la prestation est identique.

Localisation : suivant plans de démolition, au droit des skydômes créés et des gaines ascenseurs

4.4.4 - Travaux préparatoires

Le présent lot devra l'ensemble des travaux préparatoire en extérieur nécessaire à la réalisation de la coursive en extension :

- Démolition de la dalle béton extérieure y compris évacuation des gravats.
- Dépose bavette et sciage du nez de dalle en façade

Localisation : devant les anciens accès à la zone cuisine et sur toute la façade concernée par l'extension de la coursive pour la dépose bavette et sciage nez de dalle



4.5 - Travaux de gros-œuvre

4.5.1 - Gaine ascenseur

4.5.1.1 - Terrassements pour ouvrages enterrés

L'Entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction de massifs de têtes de pieux.

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.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

4.5.1.2 - 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 Etude, 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.

4.5.1.3 - Micropieux

Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement et du coulis de gaine

Le coulis ou le mortier de scellement et le coulis de gaine sont conformes aux spécifications du PAQ.

Tube à manchettes pour l'injection

Pour exécuter l'injection sous pression, l'entrepreneur peut retenir un des procédés suivants :

- tube pétrolier équipé de une à deux manchettes tous les mètres,
- tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.

Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.

L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

Armatures

La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de raboutage (filetage).

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

- diamètre extérieur : +/- 1%,
- épaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Pour justifier la limite d'élasticité, au moins 30% des armatures font l'objet d'un essai de dureté. Si les résultats de ces essais montrent une homogénéité du matériau, la valeur de la résistance est garantie par un seul essai de traction. Dans le cas contraire, l'essai de dureté est complété par au moins trois essais de traction.

Les résultats de l'ensemble des essais (dureté, traction, contrôle géométrique) doit être fourni au maître d'œuvre avant la livraison des tubes sur le chantier (point d'arrêt).

Chemisage

Un chemisage doit être mis en place sur toute la hauteur de la couche de sol dont les caractéristiques peuvent être affectées par les efforts horizontaux, cette section élargie doit être justifiée comme un pieu. La transmission des efforts de la section élargie à la section courante doit être assurée.

A prévoir : suivant plans

4.5.1.4 - Massifs têtes de pieux

Conforme aux prescriptions définies dans NF EN 1992 Eurocode 2, chapitre 9.

Les massifs têtes de pieux sont des ouvrages de transition qui permettent la liaison entre les fondations profondes et les ouvrages de gros œuvre qui les surmontent.

Après recépage, réalisation de têtes de micropieux en béton B3 compris coffrage (parement élémentaire), ferrailage et attentes.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

4.5.1.5 - Poutres en béton armé rectilignes

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

Épaisseur suivant plans.

Parements type soigné .

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Poutre en allège suivant plans.

Il sera prévu dans les poutres d'une retombée supérieure ou égale à cm, trois fourreaux 10 par éléments espacés régulièrement.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

4.5.1.6 - Poteaux rectangulaires

Poteaux en béton armé type B4 intérieurs ou en façade.

Parements type soigné .

Angles chanfreinés dimensions 2 x 2 cm.

Compris armatures en attente et intégration des boîtes de réservation du lot Charpente Métallique.

À prévoir : suivant plans gros-œuvre

4.5.1.7 - Dalles horizontales

Dalle pleine en béton type B4, coulée sur coffrage ou prédalles.

Plancher prédalles conforme à la NF EN 13747 – Produits préfabriqués en béton – prédalles pour systèmes de plancher.

Sous face coffrage avec parement coffré type soigné simple (pour les zones avec faux-plafonds), ou type soigné fin (pour les zones restant apparentes).

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plans.

Épaisseur variable avec façon de pente dans les locaux recevant une étanchéité et pour lesquels il n'est pas prévu de pente rapportée.

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

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

Parement supérieur :

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

Position : Suivant plan gros œuvre

4.5.1.8 - Gaines

Sont à prévoir au présent lot les prestations suivantes :

- Voiles en maçonnerie y compris calfeutrement sous le plancher haut du RDC existant
- Ceinturage par réalisation de chaînage béton armé (entraxe suivant plans d'exécution de l'ascensoriste)

- Chainage au droit des planchers, avec une console béton pour la reprise d'un appui de poutre en PH SS-2
- Plancher béton dans la hauteur du vide sanitaire faisant la fosse d'ascenseur
- Échelon de descente dans la fosse suivant plan ascensoriste
- Crochets de levage en dalle de couverture, y renforcement par plat carbone du plancher haut SS-1 pour reprise crochet de levage.
- Calfeutrement des portes palières.

À prévoir : selon plans GO

4.5.2 - Coursive en extension

4.5.2.1 - Terrassements de la plateforme

L'Entrepreneur exécute la plateforme nécessaire à la réalisation des travaux d'extension y compris :

- Décroubage de l'enrobé existant
- Terrassement de la plateforme
- Evacuation des déblais
- Réglage de la plateforme

Il doit prévoir les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables.

À prévoir : sur l'emprise de l'extension suivant plans gros œuvre

4.5.2.2 - Terrassements pour ouvrages enterrés

L'Entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la réalisation des massifs têtes de pieux et des longrines.

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.

Y compris terrassement et mise en œuvre de PVC pour évacuation des EP de la coursive, avec scellement dans le soubassement du SS-3 pour évacuation vers le réseau EP existant.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

4.5.2.3 - Purge de l'ancien bac à graisse

La prestation prévoit la purge de l'ancien bac à graisse y compris neutralisation du réseau EU par bouchonnage, terrassements et évacuation en décharge agréée.

Le présent lot prévoira également le comblement par des matériaux sains et compactage.

4.5.2.4 - 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 Etude, 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.

4.5.2.5 - Micropieux

Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement et du coulis de gaine

Le coulis ou le mortier de scellement et le coulis de gaine sont conformes aux spécifications du PAQ.

Tube à manchettes pour l'injection

Pour exécuter l'injection sous pression, l'entrepreneur peut retenir un des procédés suivants :

- tube pétrolier équipé de une à deux manchettes tous les mètres,
- tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.

Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.

L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

Armatures

La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de raboutage (filetage).

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

- diamètre extérieur : +/- 1%,
- épaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Pour justifier la limite d'élasticité, au moins 30% des armatures font l'objet d'un essai de dureté. Si les résultats de ces essais montrent une homogénéité du matériau, la valeur de la résistance est garantie par un seul essai de traction. Dans le cas contraire, l'essai de dureté est complété par au moins trois essais de traction.

Les résultats de l'ensemble des essais (dureté, traction, contrôle géométrique) doit être fourni au maître d'œuvre avant la livraison des tubes sur le chantier (point d'arrêt).

Chemisage

Un chemisage doit être mis en place sur toute la hauteur de la couche de sol dont les caractéristiques peuvent être affectées par les efforts horizontaux, cette section élargie doit être justifiée comme un pieu. La transmission des efforts de la section élargie à la section courante doit être assurée.

A prévoir : suivant plans

4.5.2.6 - Massifs têtes de pieux

Conforme aux prescriptions définies dans NF EN 1992 Eurocode 2, chapitre 9.

Les massifs têtes de pieux sont des ouvrages de transition qui permettent la liaison entre les fondations profondes et les ouvrages de gros œuvre qui les surmontent.

Après recépage, réalisation de têtes de micropieux en béton B3 compris coffrage (parement élémentaire), ferrailage et attentes.

Les massifs têtes de pieux seront coffrés dans le carneau enterré.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

4.5.2.7 - Longrines

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

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration 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.

Les longrines seront coffrées dans le carneau enterré.

À prévoir : suivant plans de fondations, pour cuisine, restaurant, abri vélo

4.5.2.8 - Protection anti-termite

Conformément à l'arrêté du 16 février 2010 modifiant l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R112-2 à R112-4 du Code de la Construction et de l'Habitation relative à la protection complémentaire contre les termites entre le sol et la construction, il sera appliqué une barrière sous l'emprise de la construction, de sorte que l'ensemble de la construction soit traité.

L'article R.112-3 du Code de la Construction et de l'Habitation relatif à la protection des bâtiments neufs contre l'action des termites, concerne l'ensemble des communes de tous les départements dans lesquels un arrêté préfectoral a été pris conformément à l'article L.133.5 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Le procédé sera présenté au Maître d'Œuvre avant exécution.

Fourniture et pose d'une protection préventive du bâtiment contre les termites, type TERMIMESH ou équivalent.

La protection à l'interface sol-bâti est réalisée par une entreprise certifiée CTB-A+ au moyen :

- D'une barrière physico-chimique en pose intégrale certifiée CTB-P+ selon les prescriptions techniques CTB-A+
- D'une barrière physico-chimique certifiée CTB-P+ et sous Avis Technique délivré par le CSTB
- D'une barrière physique certifiée CTB-P+ et sous Avis Technique délivré par le CSTB

À prévoir : sous dalle portée de l'extension.

4.5.2.9 - Coffrage perdu biodégradable

Fourniture et mise en œuvre d'un coffrage perdu biodégradable sous dalle portée, 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 par le géotechnicien en fonction du potentiel de retrait-gonflement des argiles.

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.

Le vide sanitaire 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 vides sanitaires).

Compris destruction du coffrage après séchage de la dalle.

Compris colmatage des pipes d'amenée d'eau.

À prévoir : sous les dalles portées

4.5.2.10 - Isolation thermique sous dalle portée

L'isolation thermique prévue sous la dalle portée est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé, de type TERRADALL PORTEE ULTRA ou techniquement équivalent, posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

La mise en œuvre sera conforme au Dossier Technique du fournisseur.

L'isolant devra être compatible avec la forme en matériau putrescible éventuelle prévue sous la dalle portée.

La pose des panneaux est prévue en une seule couche sur toute la surface à traiter. La pose est réalisée à joints serrés. Si des découpes sont nécessaires, l'Entreprise veillera à ne laisser aucun vide entre les joints des panneaux pouvant créer un pont thermique.

L'isolant devra impérativement comporter des ancres d'accroche à la dalle. La partie supérieure de ces ancres sera maintenue hors du panneau sur une longueur de 40 mm ; cette partie supérieure sera noyée dans le béton, ce qui permet de garantir le maintien du panneau en contact avec la sous face de la dalle portée.

L'Entreprise devra être attentive lors du ferrailage et du coulage de la dalle portée, à ne pas détériorer le bon ancrage des fixations.

L'isolant proposé devra répondre aux exigences de l'ACERMI (Association pour la certification des matériaux isolants).

Résistance thermique mini de l'isolant : $R = 2.9 \text{ m}^2\text{K/w}$

Nota : y compris pose sous plancher portée dans la zone de carneau de ventilation.

À prévoir : sous dalle portée

4.5.2.11 - Dalle portée

Plancher en béton B3 compris armatures et attentes, coulé en place sur la plateforme de terrassement après interposition d'un film polyane et biocoffra.

Parement supérieur : surface D3

Épaisseur béton armé suivant plans.

Compris sujétions de réservations pour regards, siphons de sol.

Compris décaissés de 2 cm pour tapis de sol encastrés.

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

À prévoir : suivant plan gros œuvre

4.5.2.12 - Carneau enterré pour VB

Ensemble comprenant :

- Fouille en pleine masse à partir de la plate-forme,
- Béton de propreté sous radier en béton type B0,
- Radier en béton type B3 épaisseur 0,15 m,
- Voiles verticales épaisseur 0,20 m en béton type B3,
- Réserve en lien avec les ventilations VB
- Section utile suivant les besoins du lot CVC/Désenfumage

Nota : les têtes de pieux et les longrines seront coffrés dans l'emprise du carneau.

A prévoir : suivant plans de gros-œuvre

4.5.2.13 - Cour anglaise

Ensemble comprenant :

- Fouille en pleine masse à partir de la plate-forme,
- Béton de propreté sous radier en béton type B0,
- Radier en béton type B3 épaisseur 0,15 m, plus profond que le caniveau pour assurer une garde d'eau
- Gains verticales avec murs périphériques et fond de gaine en béton B3 de 0.20 m d'épaisseur, profondeur environ 1.40 m.
- Compris feuillures dans voiles béton pour reprise caillebotis.
- Fourniture et pose du caillebotis
- Fourniture et pose d'un siphon de sol en fonte en fond de gaine. Evacuation diamètre 100 mm, garde d'eau 60 mm. Type cloche avec grille fonte amovible.
- Fourniture et pose d'échelons métalliques galvanisés, largeur 40 cm, en rond 16 mm, hauteur entre échelons 20 cm, pose par scellements dans un des murs périphériques.

A prévoir : suivant plans de gros-œuvre

4.5.2.14 - Poutres en béton armé rectilignes

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

Épaisseur suivant plans.

Parements type soigné .

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Poutre en allège et bandes noyées suivant plans.

Il sera prévu dans les poutres d'une retombée supérieure ou égale à cm, trois fourreaux 10 par éléments espacés régulièrement.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

4.5.2.15 - Poteaux rectangulaires

Poteaux en béton armé type B4 intérieurs ou en façade.

Parements type soigné .

Angles chanfreinés dimensions 2 x 2 cm.

Compris armatures en attente et intégration des boîtes de réservation du lot Charpente Métallique.

À prévoir : suivant plans gros-œuvre

4.5.2.16 - Dalles horizontales

Dalle pleine en béton type B4, coulée sur coffrage ou prédalles.

Plancher prédalles conforme à la NF EN 13747 – Produits préfabriqués en béton – prédalles pour systèmes de plancher.

Sous face coffrage avec parement coffré type soigné simple (pour les zones avec faux-plafonds), ou type soigné fin (pour les zones restantes apparentes).

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plans.

Épaisseur variable avec façon de pente dans les locaux recevant une étanchéité et pour lesquels il n'est pas prévu de pente rapportée.

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

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

Parement supérieur :

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

Position : Suivant plan gros œuvre

4.5.2.17 - Voiles périphériques plans

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

Parements type soigné.

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

Compris armatures en attente.

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

À prévoir : Suivant plan gros œuvre

4.5.2.18 - Acrotères

En béton type B4.

Parement coffré type soigné fin.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci.

A prévoir : Suivant plan gros œuvre

4.5.2.19 - Plaque de parement

Réalisation de la prestation de finition du voile béton extérieur en plaque de parement, similaire aux plaques existantes.

A prévoir : sur le voile béton extérieur de fermeture de la cage d'escalier

4.6 - Travaux divers

4.6.1 - Réseaux sous dalle portée avec pénétrations dans le VS

Travaux comprenant :

- Fourniture et pose de fourreaux aiguillés PVC sous dalle portée depuis le SS-3 pour l'alimentation électrique des ventilo convecteurs.
- Fourniture et pose de fourreaux aiguillés PVC sous dalle portée depuis le SS-3 pour le bus.
- Fourniture et pose de réseaux PVC pour attentes réseaux condensats (DN 32/40).
- Réalisation de tranchées sous la dalle portée pour les réseaux pré-isolés. La fourniture et la pose des réseaux pré-isolés est à la charge du lot CVC/PLB.
- Compris réservations dans la dalle portée et dans le voile du SS-3 pour l'ensemble des réseaux.

A prévoir : Sous dalle portée de la coursive, pour les réseaux de coursive extension (zone attentes)

4.6.2 - Calfeutrement de réservations existantes

Suite à la démolition de gaines techniques existante et au dévoiement des réseaux rencontrés, il sera prévu le calfeutrement des réservations et gaines techniques du projet.

Une attention particulière sera apportée sur la future zone ISO7/ISO8 (écho interventionnelle, salle de surveillance et SAS associé) au-dessus de laquelle une campagne renforcée de rebouchages et calfeutrement sera à prévoir en plancher haut et sur les murs existants attenants.

Localisation : suivant plans de structures et besoins divers des lots techniques

4.6.3 - Renforcement des planchers existants

4.6.3.1 - Renforcement par adjonction de profilés métalliques en sous-face

Travaux de renforcement de planchers béton existant par adjonction de profilés métalliques en sous-face, pour augmentation de la capacité portante des planchers.

La prestation comprend :

- la préparation des supports,

- la fourniture et la pose de profilés métalliques laminés du commerce, compris toutes sujétions d'ancrage dans l'existant. Les solives seront dimensionnées pour reprendre l'accroît de charges d'exploitation
- le bourrage au mortier sans retrait,
- la protection au feu par flocage, celle-ci devant faire office de protection anti-corrosion.
- la fourniture de la note de calcul de l'ensemble.

Une variante par renforcement de plancher par procédé de fibre carbone pourra être proposée.

À prévoir : suivant plans gros-œuvre, sous équipements techniques en toiture

4.6.3.2 - Renforcement de plancher par procédé de fibres carbone

Certains planchers existants doivent être renforcés dans le cadre du projet.

L'origine du renforcement est due à :

- Une augmentation de charges (permanentes et/ou d'exploitation)
- La suppression d'une continuité

Les planchers existants seront renforcés par bandes de fibres de carbone.

Le produit de renforcement devra bénéficier d'un avis technique en cours de validité délivré par le CSTB.

Compris préparation du support et mise en œuvre conforme à la notice technique du fabricant.

Les renforcements par TFC sont protégés au feu (type laine minérale ou plaques de plâtre).

Le calepinage des fibres carbone devra tenir compte des emplacements des fixations des rails des bras radio (radio type 1 et radio type 2). Les fixations de ces rails ne devront pas être faites sur les plats carbone.

Compris fourniture d'une note de calcul EXE pour visa du MOE et du Contrôleur Technique.

À prévoir : suivant plans gros œuvre, au niveau des bras radio (radio type 2 et radio type 3), au niveau des planchers existants au droit de la trémie créée pour les cages d'ascenseurs et pour la reprise du crochet de levage des nouveaux ascenseurs en plancher haut SS-1

4.6.4 - Relevés béton armé

Réalisation de relevés en toiture terrasse en béton type B4.

Dimensions suivant plans.

Parement coffré type soigné simple.

Le support doit être livré lisse afin que l'étanchéité soit mise en œuvre sans reprise du support.

À prévoir : pour les relevés d'étanchéité autour des châssis en toiture (existant et créés).

4.6.5 - Stabilité au feu des structures

Dans le cadre de la réhabilitation de la zone, il sera nécessaire de mettre en conformité la stabilité au feu des structures afin d'obtenir la stabilité au feu 2H.

Il sera prévu :

- Mise en œuvre de plâtre projeté monocouche pour la protection incendie à dureté superficielle élevée, type PROMASPRAY P300 (ou techniquement équivalent) pour les planchers et poutres. Épaisseur compatible avec le degré de stabilité au feu requis. Compris mise en œuvre de lattis métallique type Nergalto ou équivalent si nécessaire.
- Mise en œuvre de plaque coupe-feu type PROMATECH-H (ou techniquement équivalent) pour les verticaux (voiles et poteaux).
- Compris dépose de tous les flocages et toutes les protections au feu rapportées existantes.

La prestation est à prévoir sur les planchers, voiles porteurs et les poteaux.

Y compris traitement des profilés métalliques des reprises en sous-œuvre.

Localisation : sur l'ensemble des structures porteuses de la zone 2

4.6.6 - Isolation thermique sous toiture terrasse

Revêtement projeté fabriqué à base de la laine de laitier Eurocoustic Coatwool de type Dossolan Thermique, Isotherm, Protect Thermique's, Innospray-FTH ou équivalent.

Projection en sous face de dalle et sur la totalité des retombées de poutres. La prestation comprend également le nettoyage, la protection du sol et des installations et les replis de chantier.

Ce produit devra posséder un avis technique et une certification ACERMI. Sa mise en œuvre devra être réalisée conformément au DTU 27.1 et aux prescriptions des avis techniques correspondants.

■ Résistance thermique minimum de l'isolant : $R = 2.50 \text{ m}^2\text{K/W}$,

Épaisseur compatible avec le degré de stabilité au feu requis (2H).

A prévoir : plancher haut SS-2, sous toiture-terrasse

4.6.7 - Joints coupe-feu

Tous les joints de dilatation-retrait existant, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Il sera donc prévu le grattage des joints existants. Ce joint sera ensuite obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

Des joints coupe-feu seront également prévus au niveau des joints de dilatation du projet (extension courative).

Localisation : au niveau des joints de dilatation existants et au niveau de l'extension de la courative

4.6.8 - Ouvrage divers pour les lots techniques

Le présent lot prévoira la réalisation des ouvrages nécessaire pour les lots techniques suivants :

4.6.8.1 - Dés béton

Élément en béton type B4 avec parement soigné, compris pré scellement et réservations suivant demande des corps d'état.

Localisation : au droit des réseaux EU/EV apparents

4.6.8.2 - Massifs support de matériel en terrasse

Fourniture et mise en œuvre de plots en béton armé, type B4, armatures aciers HA, coffrage pour parement soigné.

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 sont liaisonnés sur le plancher béton existant.

Localisation : sous les équipements techniques en toiture

4.6.8.3 - Dallette béton

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

Dimensions : suivant plans des lots techniques

Épaisseur : suivant plans des lots techniques

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

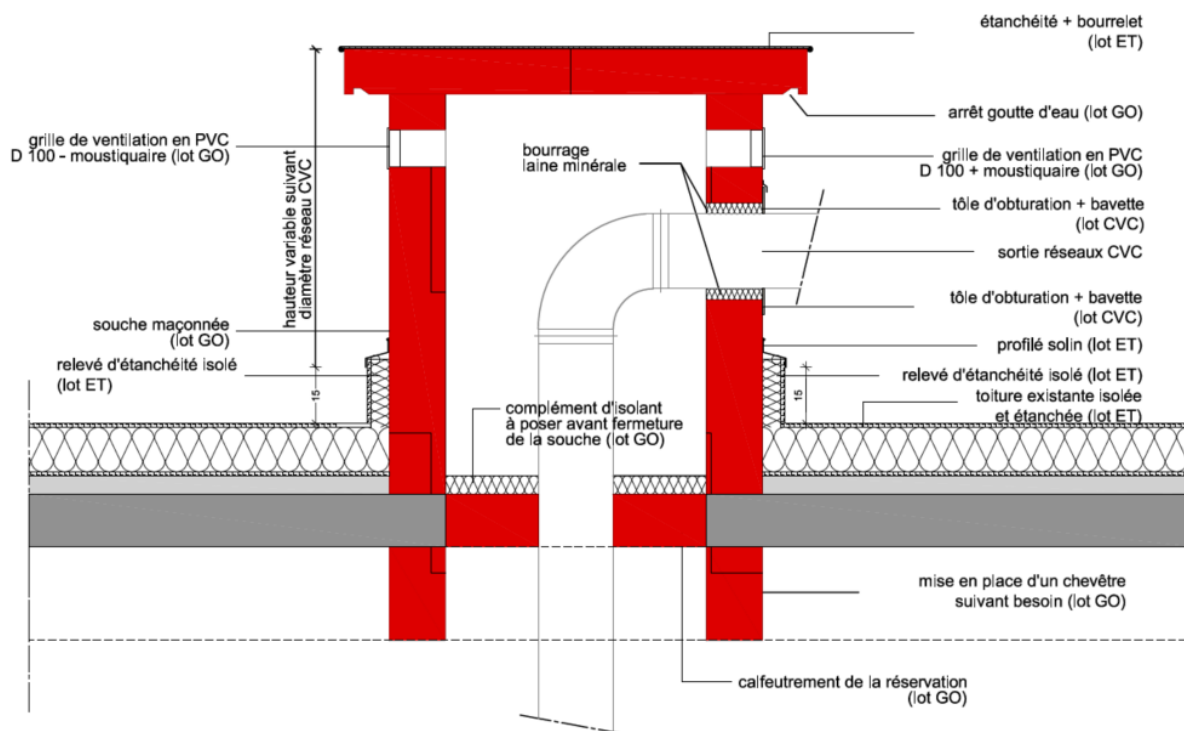
Localisation : sous les extracteurs

4.6.8.4 - Souches béton maçonneries en toiture

Ensemble comprenant :

- Relevés béton sur les côtés supportant la dalle de fermeture avec réservation pour passage des réseaux et ventilation naturelle de la souche.
- Calfeutrement de la réservation en plancher après passage des lots techniques.
- Dallette en béton pour fermeture des souches, avec débord faisant larmier avec goutte d'eau périphérique.
- Complément d'isolation pour limiter le pont thermique avant pose de la dallette de fermeture
- Grille pour ventilation de la souche

Dimensions selon spécificités et besoins lot CVC et hauteur suffisante pour permettre la résiliation des relevés d'étanchéité (hors lot). Le principe retenu est tel que :



Position : en toiture terrasse pour les sorties des réseaux CVC-PLOMB suivant plan de toiture

4.7 - Travaux extérieurs VRD

Le présent lot prévoira la réalisation des ouvrages extérieurs nécessaires à la reprise des voiries et évacuation des EP en lien avec la création de la coursière en extension :

4.7.1 - Travaux de terrassements

4.7.1.1 - Démolition de revêtements extérieurs

Les travaux comprennent :

- Coupe franche du revêtement au marteau pneumatique pour délimitation de la zone à démolir.
- Défonçage et démolition des revêtements extérieurs type enrobés y compris couche de fondation sur une épaisseur de 0.30m.
- Défonçage et démolition des revêtements extérieurs type dalle / trottoir béton y compris couche de fondation sur une épaisseur de 0.30m.
- Dépose des gravillons et pierre et dessouchage d'arbuste des zones en espaces verts
- Chargement des gravois sur camions, roulage aux approches et évacuation du produit de la démolition en décharge ou centre de recyclage, y compris les frais de décharge ou de recyclage éventuels.

Y compris dépose du mobilier extérieur existant (barrière pompier, plots, barrière anti-stationnement,...) non conservées dans le cadre du dossier.

LOCALISATION : Sur l'emprise de la future coursive et travaux de voirie suivant plans des revêtements et nivellement VRD01

4.7.1.2 - Démolition de bordures et caniveaux existants

Les travaux comprennent :

- Sciage à la disqueuse pour délimiter les parties à démolir de celles conservées.
- Démolition au moyen de tous les matériels nécessaires adaptés à la précision et à l'importance de la démolition.
- Démolition des fondations associées à ces ouvrages jusqu'à 30 cm en dessous du niveau projeté.
- Chargement sur camion et évacuation des produits de démolition de l'emprise du chantier vers une décharge publique.

LOCALISATION : Plans des revêtements et nivellement VRD01

4.7.1.3 - Dépose de portails et clôtures existantes

Les travaux comprennent :

- Sciage à la disqueuse pour délimiter les parties à démolir de celles conservées.
- Dépose de la clôture en lien avec la façade
- Dépose du portail coulissant pour évacuation
- Dépose **soignée** du portail battant pour repose en fin de chantier
- Chargement sur camion et évacuation des produits de démolition de l'emprise du chantier vers une décharge publique.

LOCALISATION : Clôtures et portails existants suivant plan de masse Etat des lieux

4.7.1.4 - Compactage de la PST

Les travaux comprennent :

- Réglage fin des pentes de la Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.) avant réalisation des couches d'assise des revêtements
- Compactage du remblai existant en prenant soins de ne pas endommager les ouvrages existants enterrés ou à proximité immédiate de la surface d'intervention.
- Compactage sans vibration pour les terrains sensibles à l'eau et humides au moment de la réalisation,

LOCALISATION : Sous reprise de voirie suivant Plans des revêtements et nivellement VRD01

4.7.2 - Travaux d'assainissement

4.7.2.1 - Fouilles en tranchée y compris remblaiement d'apport et évacuation.

Les travaux comprennent :

- Fouilles en tranchées réalisées à l'engin mécanique dans terrain de toute nature,
- Réglage du fond de forme à la main, jet sur berges
- Remblaiement après coup
- Chargement et évacuation des excédents et des matériaux impropres à la réutilisation en décharge ou centre de recyclage compris frais de décharges éventuels
- Une couche de sable de 0.10m d'épaisseur minimum sera mise en œuvre avant pose des canalisations.
- Le remblai sera réalisé en sablon jusqu'à 10cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, avec un objectif de compactage q_5 .
- Évacuation de tous matériaux excédentaires ou ne répondant pas aux caractéristiques décrites ci-dessus,
- La prestation comprendra le balisage permanent des tranchées, la protection de celle-ci, les ponceaux provisoires.
- Le blindage des fouilles suivant réglementation en vigueur.
- Nettoyage avant réception des travaux.

LOCALISATION : Plans des réseaux enterrés VRD01

4.7.2.2 - Canalisation d'assainissement en PVC CR16

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de canalisations préfabriquées PVC en éléments droits, présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la classe CR16,
- Y compris joints élastomère de type à glissement avec patte à joint étanche aux raccordements entre éléments.
- Levage, manutention.
- Emboîtement des éléments entre eux.
- Piquages et raccordements étanches sur regards
- Nettoyage par curage avant réception au moyen d'une hydro-cureuse aspiratrice, comprenant :
- Essais sur canalisations
- Dimension : suivant plan

LOCALISATION : Plans des réseaux enterrés VRD01

4.7.2.3 - Regard d'assainissement

Les travaux comprennent :

- Fourniture de regard en béton répondant aux spécifications des normes NF EN 1917, NF P 16-346-2,
- Fouilles en trous isolés.
- Protection de la fouille par mise en place de barriérage de sécurité, à maintenir jusqu'à remblaiement de la fouille,
- La prestation comprendra le balisage permanent de la fouille, la protection de celle-ci, et les ponceaux provisoires
- Le blindage de la fouille suivant réglementation en vigueur.
- Remblaiement et évacuation des excédents en décharge.
- Radier en béton, avec forme de pente intégrée 3% sur réseau EU/EV.
- Parois en béton coffré ou rehausses préfabriquées avec garniture d'étanchéité ou joint butyle entre les différents éléments
- Toutes les garnitures d'étanchéité mises en œuvre seront conformes à la norme EN 681-1,
- Cône ou dalle de réduction en tête de regard, compris orientation de la tête de regard en fonction du sens d'ouverture du tampon et de la position de l'échelle.
- Feuillure pour tampon de fermeture.
- Mise à la côte finale projetée du dispositif de couverture, et mises aux côtes intermédiaires successives en fonction des niveaux des plateformes recevant le regard,
- Cunette sur radier.
- Banquettes d'écoulement latérales, pentées vers le collecteur,
- Finition soignée des banquettes, cunettes et joints en mortier à prise rapide
- Échelons d'accès en acier galvanisé, entraxe 0,30 maximum, crosse mobile de descente.
- Dispositif de fermeture
- Essais d'étanchéité à l'eau conformément à la norme NF EN 1610
- Accompagnement de chute sur les regards EUEV

4.7.2.3.1 - Regard de branchement 40x40cm

Prestation identique à l'article « Regard d'assainissement » pour un regard ayant les caractéristiques suivantes :

- Section intérieure : 40x40cm
- Prof : 60 à 100cm
- Diamètre admissible : $\leq 200\text{mm}$
- Dimension tampon fonte : 50x50cm

LOCALISATION : Plans des réseaux enterrés VRD01

4.7.2.3.2 - Grille d'eaux pluviales 60x60cm

Prestation identique à l'article « Regard d'assainissement » pour un regard ayant les caractéristiques suivantes :

- Section intérieure : 50x50cm
- Prof : 80 à 120cm
- Diamètre admissible : $\leq 250\text{mm}$
- Dispositif de fermeture : grille fonte concave 60x60cm

LOCALISATION : Plans des réseaux enterrés

4.7.2.4 - Piquage sur réseaux existants

Les travaux comprennent :

Fouille en trou isolé pour dégagement de la canalisation ou du regard à percer,

- Percement de la canalisation ou du regard en place par carottage, ou au moyen d'une scie à cloche, le découpage à la disqueuse ou au moyen d'une masse étant proscrits
- Fourniture et mise en œuvre du joint d'étanchéité avant insertion de la canalisation à raccorder,
- Fourniture et mise en place d'une culotte de branchement lorsque nécessaire,
- Raccordement de la canalisation à piquer après percement
- Reconstitution de l'étanchéité de la paroi, par joint hydro gonflant,
- Masque de jointoiment au mortier hydrofuge sans retrait à prise rapide en périphérie de la canalisation de branchement
- Remblaiement de la fouille en sable et tout-venant, soigneusement compacté par couches
- Nettoyage de la canalisation ou du regard
- Évacuation des gravais hors du chantier,
- L'ensemble sera testé en étanchéité suivant les mêmes prescriptions que les canalisations (essais à l'air ou à l'eau suivant NF EN 1610).

LOCALISATION : Plans des réseaux enterrés VRD01

4.7.2.5 - Hydrocurage et inspection vidéo des réseaux créés et existants conservés

Les travaux comprennent :

- Le nettoyage par hydrocurage avant réception des réseaux créés et de leur exutoire au moyen d'une hydrocureuse aspiratrice avec :
 - L'amené de l'hydrocureuse à pied d'œuvre
 - L'ouverture des tampons
 - Le curage haute pression des canalisations de tout nature,
 - L'aspiration des produits de curage et leur évacuation en centre de traitement
 - Nettoyage et repli du matériel après travaux.
- L'inspection vidéo après hydrocurage selon la norme NF EN 1610 des canalisations de toutes natures avec :
 - L'amené et repli du matériel
 - L'ouverture des tampons
 - L'inspection avec la remise d'un rapport de synthèse présentant les résultats par tronçon (plan schématique, nature, profondeur, longueur, diamètre des canalisations inspectées, sens d'écoulement) ainsi que la liste des incidents ou observations.

LOCALISATION : regards existants conservés sur l'emprise du chantier et regards créés suivant Plans des réseaux enterrés

4.7.3 - Travaux d'éclairage extérieur

4.7.3.1 - Fouilles en tranchée y compris remblaiement d'apport et évacuation.

Les travaux comprennent :

- Fouilles en tranchées réalisées à l'engin mécanique dans terrain de toute nature,
- Réglage du fond de forme à la main, jet sur berges
- Remblaiement après coup

- Chargement et évacuation des excédents et des matériaux impropres à la réutilisation en décharge ou centre de recyclage compris frais de décharges éventuels
- Une couche de sable de 0.10m d'épaisseur minimum sera mise en œuvre avant pose des canalisations.
- Le remblai sera réalisé en sablon jusqu'à 10cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, avec un objectif de compactage q_5 .
- Évacuation de tous matériaux excédentaires ou ne répondant pas aux caractéristiques décrites ci-dessus,
- La prestation comprendra le balisage permanent des tranchées, la protection de celle-ci, les ponceaux provisoires.
- Le blindage des fouilles suivant réglementation en vigueur.
- Nettoyage avant réception des travaux.

LOCALISATION : Pour alimentation du nouveau candélabre suivant les besoins du lot CFO

4.7.4 - Bordures et Revêtements

4.7.4.1 - Bordures

Les travaux comprennent :

- Fourniture et pose de bordures normalisées en béton préfabriqués, après terrassement et avant réalisation des revêtements de surface.
- Éléments conformes à la norme NF EN 1340 et NF P 98-340/CN
- Fouille en tranchée si nécessaire pour encaissement sous les éléments à partir de la plate-forme de travail.
- Béton de fondation déversé à pleine fouille sur la couche de fondation des chaussées, épaisseur 15cm minimum
- Compris implantation, alignement, tracés des courbes, réglage de niveaux et de pentes suivant les pentes de sol à obtenir en vue de bordure constante, levage, manutention, scellement.
- Façon de joints entre les éléments au mortier de ciment teinte grise naturelle, de largeur régulière, entre 5 et 10mm environ. Aucune laitance ou mortier de joint ne devra venir salir les éléments. Au contraire, le joint présentera un creux de quelques millimètres par rapport au nu des éléments afin de cacher la fissure en cas de tassement ou déplacement des éléments.
- Coupes des éléments en fin d'alignement ne devront jamais présenter de longueur inférieure à 20cm. Pour cela, les ajustements de longueurs seront réglés sur les 2 derniers éléments, qui seront recoupés de longueurs égales.
- Coupes d'onglets au droit des changements de direction des éléments.
- Les coupes des éléments ne seront pas faites par éclatement mais par sciage à la disqueuse ou à la scie mobile de chantier, de façon à obtenir une régularité de coupe parfaite.
- Ouvrage de première qualité, sans défaut visible (Ségrégation de granulats, irrégularité des arêtes, bavures de coulage, gauchissement, etc.)
- Teinte des bordures : Béton naturel.
- Finition : brute

4.7.4.1.1 - Bordure T2

Prestation identique à l'article « Bordures » pour une bordure ayant les caractéristiques suivantes :

- Dimensions : 15x25cm à l'identique de l'existant

4.7.4.1.2 - Bordure T2 basse

Prestation identique à l'article « Bordures » pour une bordure ayant les caractéristiques suivantes :

- Dimensions : 15x25cm à l'identique de l'existant – 2cm de face vue

LOCALISATION : Plans des revêtements et nivellement

4.7.4.2 - Reprise de voirie en enrobé pour voirie lourde

4.7.4.2.1 - Couche de fondation GNT 0/31.5mm classe D3

Les travaux comprennent :

- Mise en œuvre sur la couche de forme précédemment décrite,
- 1 couche de réglage GNT 0/31.5mm de classe D3 sur une épaisseur de 10cm.

LOCALISATION : Aire de livraison suivant Plans des revêtements et nivellement

4.7.4.2.2 - Enrobé pour voirie lourde BBSG 0/10 –

Les travaux comprennent :

- Mise en œuvre sur la couche de réglage précédemment décrite,
- 1 couche d'imprégnation à l'émulsion bitume 65%, à raison de 600 g/m²,
- 1 couche de roulement BBSG 0/10mm, à raison de, soit 10cm après compactage.
- Les enrobés seront parfaitement fermés et aucune ségrégation de granulats ne devra apparaître.
- Suivant leur destination, les granulats seront granitiques, porphyriques ou silico-calcaires au choix du Maître d'œuvre.
- Compactage soigné des différentes couches et cylindrage/ surfaçage au finisher de la couche de finition en enrobé pour obtention d'une planéité parfaite.
- Les joints de raccord d'enrobés seront limités le plus possible et seront sciés à l'outil diamant et encollés à l'émulsion de bitume avant mise en œuvre du tapis suivant.
- Après refroidissement de l'enrobé, le joint de la couche de roulement supérieure sera sablé de façon à évacuer le surplus d'émulsion bitume.
- Tous les joints de raccord seront parfaitement rectilignes, et perpendiculaires aux bordures.

Nota : Les tampons, grilles de regards, bouches à clef diverses, etc. seront mis à niveau avant tirage du tapis de finition.

Les mises à niveau après coup, avec découpe et raccord d'enrobés seront proscrites et feront l'objet de réfactions.

LOCALISATION : reprise de voirie suivant Plans des revêtements et nivellement VRD01

4.7.4.3 - Marquage au sol

Les travaux comprennent :

- Implantation et traçage au sol des résines à appliquer,
- Nettoyage du support de toutes aspérités, dégraissage et enlèvement des traces d'hydrocarbures,
- Séchage du support à la flamme,
- Protection des surfaces adjacentes ne recevant pas de résine de marquage,
- Mise en place de gabarit ou de pochoir,
- Application de la résine à froid, à base de polymères, conforme à la norme NF EN 1436 à base de caoutchouc en copolymère ou produit équivalent,
- Glissance SRT classe 3 (>0.55) certifiée,
- Traçage en bande continue ou discontinue,

- Traçage en bandes droites, courbes ou circulaires,
- Traçage de logos,
- Classe suivant le référentiel NF2 (ou norme équivalente)
- Marquage conforme à l'instruction interministérielle 7^{ème} partie.

4.7.4.3.1 - Marquage au sol – Larg = 10cm

Prestation identique à l'article « Marquage au sol », pour un marquage ayant les caractéristiques suivantes :

- Largeur du marquage : 10cm
- Couleur : blanc.

LOCALISATION : reprise du traçage des places de parking dégradées dans le cadre des travaux suivant Plans des revêtements et nivellement VRD01

4.7.4.3.2 - Marquage au sol Zébras

Prestation identique à l'article « Marquage au sol », pour un marquage ayant les caractéristiques suivantes :

- Marquage :
 - Jaune pour le stationnement pompier et aire de livraison
 - Blanc pour les autres zébras.
- Largeur du marquage : 50cm

LOCALISATION : zone de stationnement des pompiers

4.7.4.4 - Panneau de signalisation

Les travaux comprennent :

- Fouille en trou pour la réalisation du massif d'ancrage,
- Mise en œuvre du massif de fondation en béton coulé à pleine fouille,
- Fourniture et le transport du panneau réglementaire classe 2, du poteau support en acier galvanisé, et des appareils de fixation,
- Fourniture et pose de panonceau complétant la signalisation principale, suivant la nécessité,
- Panneau en aluminium à bords tombés, équipés de rails en partie arrière pour fixation
- Hauteur sous panneau : 2m30 min
- Scellement du support,
- Pose du panneau.
- Taille : gamme normale ou petite.
- Matériel conforme aux prescriptions de l'arrêté du 15/01/2007 et du décret n°2006-1658 pour les panneaux PMR

LOCALISATION : panneaux interdiction de stationner

4.7.4.5 - Potelet amovible en acier anti-stationnement _ clé pompier

Les travaux comprennent :

- Implantation précise de l'ouvrage
- Fouille en trou isolé.
- Massif d'ancrage au sol réalisé en béton de gravillon et CPJ 45 dosé à 350 kg/m3 de 40 x 40 x 30 cm, coulé à pleine fouille ou préfabriqué, avec glacis supérieur lissé, sous les revêtements de finition.
- Scellement de la pièce de fixation au sol, compris réglage de niveau et de verticalité

- Insertion d'un fusible calibré dans le scellement permettant la rupture contrôlée en cas de choc latéral sans endommager le revêtement.
- Potelet métallique en acier galvanisé et revêtu de poudre polyester cuite au four comportant deux gorges fines façonnées par repoussage en partie haute et surmonté d'une calotte légèrement galbée soudée à fil continu et meulée pour obtenir une arête fine et soignée
- Dimensions du potelet:
 - Hauteur hors sol : 100cm
 - Diamètre : 90mm environ.
 - Épaisseur : 3mm.

LOCALISATION : 4 unités devant le portail d'accès pompier

4.7.4.6 - Déplacement du portail existant et clôture

Il sera prévu l'adaptation de la position du portail existant comprenant :

- Descellement du portail existant
- Création de nouveaux plots de fondations
- Repose du portail existant
- Clôture en maille rigide à l'identique de l'existant pour fermeture de la zone jusque contre la façade

LOCALISATION : portail existant déplacé suivant plan de masse

4.7.5 - Rampe et escalier extérieur

4.7.5.1 - Rampe extérieure et palier

Dalle pleine en béton type B4, coulée sur coffrage.

Épaisseur suivant plans.

Compris réservations et incorporations diverses.

Compris sujétions pour dévers.

Parement supérieur : béton brut balayé

LOCALISATION : Rampe extérieure devant la coursive créée, suivant plan de masse

4.7.5.2 - Escaliers droits

Escaliers en béton armé type B4, coulés en place ou préfabriqués. Sous face en parement soigné.

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

Parement supérieur : béton brut

Y compris traitement de la première et dernière marche, et nez de marche anti-dérapant.

LOCALISATION : Escalier et palier devant la coursive créée, suivant plan de masse

4.7.5.3 - Murets en béton

Muret en béton armé finition soignée destinée à être vu, épaisseur 20 cm.

LOCALISATION : pour reprise escalier et rampe devant la coursive créée, suivant plan de masse

4.7.5.4 - Semelles superficielles

Semelles filantes en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Le niveau des fondations doit être descendu à une profondeur suffisante pour mettre le sol d'assise à l'abri des conséquences du gel (voir Annexe O de la NF P94-261 pour les profondeurs hors gel suivant les zones).

LOCALISATION : pour fondations des murets rampe et escalier

4.7.6 - Espaces verts

Il sera prévu l'apport de 30cm de terres végétales et la réalisation d'un engazonnement de l'espace verts créé à gauche de l'entrée du site.

4.8 - PSE1 : suppression d'un ascenseur

La PSE1 consiste en la suppression d'un ascenseur. Le présent lot prévoira la moins-value associée aux postes :

- 4.4.3 : démolition de planchers et reprise en sous-œuvre
- 4.5.1.1 : terrassements pour ouvrages enterrés
- 4.5.1.3 : micropieux
- 4.5.1.4 : massifs de tête de pieux
- 4.5.1.5 : poutres en béton armé rectilignes
- 4.5.1.6 : poteaux rectangulaires
- 4.5.1.7 : dalles horizontales
- 4.5.1.8 : gaine
- 4.6.3.2 : renforcement de plancher par procédé de fibres carbonées

5 - ATTENDUS DU PRESENT LOT

5.1 - 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 (assemblage et montage) 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 CCTP0,
- La protection des existants,
- Les essais et contrôles,
- Les demandes d'autorisation préalable.
- l'établissement des calendriers pour les études d'exécution et pour les travaux,
- les prototypes,
- la mise à la terre,
- Les chargements, le transport, ainsi que tous les ouvrages de sécurités nécessaires à la réalisation,
- les prestations de protection requises pour la stabilité au feu,
- les essais et contrôles ainsi que la mise en place d'un contrôle qualité,

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 Note d'organisation de Chantier et Notice Hygiène et Sécurité et/ou Notice PGCSPS),
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux,
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc.,
- 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.

Au cours de la période de préparation, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre et du bureau de contrôle les plans de fabrication et de réservations des différents ouvrages du présent lot.

Les plans respecteront obligatoirement les plans, détails et pièces écrites du dossier architecte, toute modification devra être faite en concertation avec le maître d'œuvre.

5.2 - Conditions d'Exécutions

5.2.1 - Prestations particulières

Les prestations suivantes sont décrites dans le CCTC :

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

5.2.2 - 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.

5.2.3 - 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.

5.2.4 - 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.

5.2.5 - Finition

5.2.5.1 - 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.

A 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.

5.2.5.2 - 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.

5.2.6 - 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 65A (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.

Les documents Afnor de la sous-classe X50, intitulée « Relations fournisseurs-utilisateurs, durée de vie, qualité, analyse de la valeur », seront utilement consultés, notamment

- X 50-109. Gestion de la qualité, vocabulaire,
- X 50-110. Recommandations pour un système de gestion de la qualité à l'usage des entreprises,
- NF X 50-111. Guide pour la sélection des dispositions pour l'assurance de la qualité dans les relations client-fournisseur,
- NF X 50-112. Audit qualité dans les relations client-fournisseur,
- NF X 50-113. Gestion de la qualité, guide pour l'établissement d'un manuel qualité,
- X 50-114. Manuel qualité, questionnaire guide pour la rédaction d'un manuel qualité.

Par ailleurs, l'entreprise respectera en termes de qualité le cadre de la norme EN1090 régissant l'exécution des structures en acier et aluminium.

5.3 - 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.).

5.4 - Limites de prestations

Elles sont définies dans le CCTP0.

5.5 - Documents d'exécutions

5.5.1 - 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 900, orthométrique ou Lallemand de 1900 à 1968 environ et IGN depuis 1969) 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. Les plans d'exécution de l'Entreprise doivent être référencés dans le système IGN.

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,
- Descentes de charges,
- Justification des effets du vent et des séismes,

- Notes de calculs de dimensionnements des sections de béton et d'armatures,
- Plans d'exécution de coffrage, d'armatures et maçonnerie lourde,
- Plans d'atelier et de chantier (préfabrication, etc.),
- Fiches techniques des matériaux et agrément,
- Échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre,
- 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 .

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.

5.5.2 - Synthèse des réservations

Est à la charge de l'Entreprise :

- La synthèse des réservations dans les ouvrages béton,
- La participation aux réunions de chantier / 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).

5.5.3 - Contenu des DOE

La constitution du DOE est définie au CCTC.

6 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) – DEMOLITION

6.1 - État des lieux avant travaux

Avant tout début des travaux de démolition, il sera établi un état des lieux par le Prestataire en accord entre le Maître d'Œuvre.

L'état des lieux aura pour objet de constater sur place l'état des constructions existantes avoisinantes au projet ainsi que l'état des trottoirs longeant la façade des immeubles.

Il devra notamment mentionner toutes fissures et désordres apparents lors du constat, dans les immeubles, ainsi que tous désordres, affaissements ou dégradations existantes du trottoir. S'il y a lieu, des photos seront prises par l'huissier pour être jointes à l'original du constat.

Cet état des lieux sera établi en présence :

- du représentant du Maître d'Ouvrage,
- du Maître d'Œuvre,
- du Prestataire du présent lot.

Le titulaire du présent lot doit, avant le début des travaux de démolitions, procéder à une enquête systématique en vue de déterminer et de repérer les principes structurels, les canalisations et câbles de toutes natures qui seront, selon le cas, déposés ou maintenus en service.

Le repérage des principes structurels sera consigné sur plan (position poutres, sens porteur des planchers, etc.). Le document sera établi par le titulaire et transmis à la Maîtrise d'Œuvre et au contrôleur technique.

De même, il doit poser des repères très visibles et, s'il y a lieu, des protections sur tous les câbles ou canalisations à maintenir en service.

6.2 - Mode d'exécution des travaux

Le Prestataire 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, le titulaire 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 décroûtage 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.

6.3 - Canalisations et branchements divers existants

Le Prestataire 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.

Il ne peut déposer aucune canalisation ou aucun compteur, de quelque nature que ce soit, sans avoir reçu les autorisations nécessaires et sans s'être assuré de leur destination et que les coupures ont bien été effectuées.

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.

Le Prestataire 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, signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

Le Prestataire 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 :

Le Prestataire doit impérativement, avant toute coupure d'un réseau ou branchement existant, s'adresser au Maître d'Œuvre.

6.4 - 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.

6.5 - Travaux préliminaires

Avant travaux, le titulaire devra présenter au Maître d'Œuvre, l'ordonnancement des phases des travaux de démolition.

Le titulaire, 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.

Le titulaire 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.

Le Prestataire, 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.

6.6 - Dispositions particulières concernant les réseaux d'un ouvrage à réaliser par phases

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.

6.7 - Étaisements

Il appartient au Prestataire dans le cadre de son forfait de prévoir tous les étaisements nécessaires pour assurer la stabilité à la fois des ouvrages conservés dans les zones de démolition et des ouvrages adjacents.

Les étaisements sont réalisés à l'aide de tours d'étaisement, de chevalements métalliques, de mannequins en charpente métallique ou bois, etc.

Ils sont dimensionnés en fonction des descentes de charges calculées par le Prestataire 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: Étaisements - Exigences de performance et méthodes de conception et calculs. Il existe 3 classes de calcul d'étaisement (A, B1 et B2) défini au chapitre 4 de la norme précédemment citée.

La conception de l'étaisement 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'étagage 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, le Prestataire 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.

Le Prestataire du présent lot est responsable des étaisements et des ouvrages concernés par les démolitions, tant que ceux-ci ne sont pas pris en charge (avec procès-verbal) par le Prestataire du lot intervenant directement après travaux de démolition. Si les travaux postérieurs aux démolitions ne sont pas poursuivis immédiatement, le Prestataire du présent lot demeure responsable pendant une durée d'un an après l'achèvement de ses travaux dûment constaté.

6.8 - Travaux sur existants conservés

Le Prestataire 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.

6.9 - Démolition de planchers

Avant démolition, le Prestataire 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 gravois 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.

6.10 - Démolition d'ouvrages porteurs - reprise en sous-œuvre

Les travaux de démolition sont effectués à l'aide de méthodes traditionnelles ou par sciage ou 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	PORTEE	EPAISSEUR	METHODE D'EXECUTION
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.
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.

6.11 - 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, le Prestataire doit laisser le terrain et les vides de caves complètement débarrassés de tous matériaux, gravois et détrit.

Le Prestataire 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 ».

6.12 - État des lieux après démolitions

Ce nouveau constat aura pour objet de faire apparaître les fissures ou désordres apparus depuis le constat précédent et que lesdites fissures ou désordres sont supposés résulter de travaux de démolitions.

Il sera établi en présence des personnes ayant assisté au premier constat avant travaux.

S'il y a lieu, des témoins seront apposés sur les fissures qui seraient apparues, ces témoins seront régulièrement surveillés par l'organisme chargé par le Maître d'Ouvrage d'exercer cette mission.

Dans le cas de fissures ou désordres présumés résultant des travaux de démolitions, le Prestataire du présent lot fera une déclaration de sinistre auprès de sa Compagnie d'Assurance, et en adressera copie au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

7 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) – GROS OEUVRE

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

7.1 - 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.

7.2 - Domaine d'application

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

7.3 - 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

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 206-1 et NF EN 206-1/CN : Béton : spécifications, performances, production et conformité
- NF EN 206-9 : Règles complémentaires pour le béton autoplaçant
- 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 10138 : Armatures de précontrainte
- NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
- NF EN 15129 (janvier 2010) : Dispositifs antisismiques
- Arrêté du 22 octobre 2010 avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.
- DTU 13-3 (Mars 2005) dallages.
- DTU 14-1 (Mai 2000) Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.
- DTU 20-1 (octobre 2008) Règles de calcul et disposition constructives minimales des 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 : Granulats pour béton

- NF EN 13791 : Evaluation 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

7.4 - Termes et Définitions

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

7.5 - Gestion de l'exécution

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

7.5.1 - Hypothèses

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

7.5.2 - Documentation

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

Ajout : Se reporter à l'article 0 du présent CCTP

7.5.3 - Management de la qualité

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

Classe 2

7.5.4 - Action en cas de non-conformité

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

7.6 - Etalement et coffrages

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

7.6.1 - 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.

7.6.2 - 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.

7.6.3 - 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 65A 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 65A.

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

7.6.4 - Conception et mise en place du coffrage

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

Exigences sur les parements : voir 7.8.8 -

7.6.5 - Coffrages spéciaux

Sans objet.

7.6.6 - Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton

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

7.6.7 - Démontage des coffrages et des étalements

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

7.7 - Armatures de béton armé

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

7.7.1 - 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.

7.7.2 - 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.

7.7.3 - 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.

7.7.4 - 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.

7.7.5 - 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.

7.8 - Opération de bétonnage

7.8.1 - Spécification du béton

Ajout :

N° DE CLASSIFICATION DU BETON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B0	Béton de propreté Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	16	CI 0.40	CLK-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	CLK-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 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5		Atténué
B2	Béton pour forme et recharge non en contact avec la terre Forme de pente, recharge	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	CI 0.40	CPJ-CEM II/A 32.5		

N° DE CLASSIFICATION DU BETON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages, bûches, Fosses, regards, puisard.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	CI 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5	Hydrof. Et Plastifiant	Strict
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	CI 0.40	CPA-CEM I/32.5	Plastifiant	Strict
B5	Béton armé autoplçant en élévation pour façades Béton architectural de parement brut.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	CI 0.40	CPA-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	CPA-CEM I/42.5		Strict
B30	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C30/37	CI 0.40		Fluidifiant	Strict
B35	Béton à hautes performances	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C35/45	CI 0.40		Fluidifiant	Strict

N° DE CLASSIFICATION DU BETON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B40	Béton à hautes performances	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C40/	CI 0.40		Fluidifiant	Strict

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 EN206-1).

L'Entreprise prévoit les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles prescrits aux chapitres 8, 9 et 10 de la norme NF EN 206-1.

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 m ³	100 m ³	5
1 000 à 5 000 m ³	200 m ³	10
V > 5 000 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 P15-301 soient bien atteintes.

7.8.2 - Opérations préliminaires au bétonnage

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

7.8.3 - 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 206-1 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.

7.8.4 - 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 ; 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.

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.

7.8.5 - 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.

7.8.6 - Opération après bétonnage

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

7.8.7 - Bétonnage des structures mixtes

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

7.8.8 - Parements

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

Ajout :

Parement des surfaces coffrées

Généralités

Conformément à l'article 7.2.1 du DTU 21 , à l'article 3.9 du DTU 23-1 , il est distingué quatre types de parements :

- Parement élémentaire,
- Parement ordinaire,
- Parement courant,
- Parement soigné.

Dont les caractéristiques de qualité, de planéité, d'épiderme et d'aspect sont définies dans les documents cités ci-dessus.

De plus, le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes conformément à l'article 52 du fascicule 65A :

- Parement simple,
- Parement fin,
- Parement ouvragé.

Dont les caractéristiques sont définies dans le fascicule 65A.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tous produits 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.

Parements restant apparents

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 x 3,00 environ, devra être réalisée dès le début du chantier. Ce voile témoin d'épaisseur similaire aux ouvrages sera un voile définitif 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'échantillon que nécessaire pour obtenir l'agrément de l'Architecte.

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

En cas de non-acceptation, les essais devront être prolongés.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin restant apparents, bruts de décoffrage ne souffriront aucun ragréage, ni reprise.

Afin d'assurer une 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.

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE FIN

Conformément à la norme NF P18-503, les critères de réception sont définis ci-après :

- Planéité P (4) :
 - 3 mm sous la règle de 2 m.
- Texture E (4) :
 - Bullage moyen : échelle 1, surface 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface 0,5 %,
 - Bullage concentré : 2 %,
 - Défaut localisé : 3 cm² à 1 m.
- Teinte T (3).

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE :

- P(3), E(3.2.3), T(1).

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

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 :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 59-1 : pour les peinturages
- DTU 59-2 : pour les revêtements plastique épais

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, peinture, enduits plastiques, prévoir le parement "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

Parements

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

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 conglomerats 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	

7.9 - Mise en œuvre des éléments préfabriqués

Sans objet

7.10 - Tolérances géométriques

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).

7.10.1.1 - 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.

7.10.1.2 - 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.

7.10.1.3 - Tolérances sur le positionnement du tramage

A 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 :

7.10.1.4 - 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.

7.10.1.5 - 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.

7.10.1.6 - Verticalité

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

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

7.10.1.7 - 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 : $0.07 \cdot \sqrt{d}$ 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.

7.11 - Éléments non inclus dans la NF EN 13670

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

7.11.1 - 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 (juin 2006) 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.

7.11.2 - Mortiers - enduits - chapes

7.11.2.1 - 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 : 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_V3)
- NF EN 13914 : 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, juin 2005) + Modificatif 1 (Cahier 3556, mai 2006), Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles ou d'adhésifs sur ancien carrelage ou ancienne peinture en local 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.

7.11.2.2 - 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 XP 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 P15-301 NF EN 197-1 + Amendement A1 + Amendement A3 et NF EN 413-1 et suivantes.

DÉSIGNATION	DOSAGE EN LIANT	DESTINATION
M1	350 kg de CM 250	Liants à maçonner
M2	400 kg de CPA-CEM I 32.5 ou de liants spéciaux pour enduit	Enduits ciment
M3	200 kg de chaux XHN ou XHA 200 kg de ciment CPA-CEM I 32.5	Enduits bâtards
M4	350 kg de CPA-CEM I 32.5 ou CPJ-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.

7.11.3 - Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

7.11.3.1 - 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".

7.11.3.2 - 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 dallettes 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

7.11.4 - Dallages et ouvrages associés

L'exécution des dallages doit être conforme au DTU 13-3 (NF P11-213-1)) partie 1 à 3.

Partie 1 : dallage industriel sans limitation de superficie ni de charges : note de calcul obligatoire

Partie 2 : locaux commerciaux ou assimilé, inférieur à 1000 m² et charges limitées à 10 KN/m² réparties et 10 KN concentrées.

Partie 3 : maisons individuelles

7.11.4.1 - Forme

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 :

- Décapage général du terrain jusqu'à l'obtention du niveau d'assise de la forme en matériau d'apport,
- Vérification de la teneur en eau du sol d'assise. Si cette teneur est trop élevée (supérieur de plus de 5% par rapport à l'Optimum Proctor) il est procédé à un traitement,
- Le déroulement d'un géotextile anticontaminant type Bidim ou équivalent,
- La mise en place d'une forme en matériau pulvérulent 0/31,5 ou 5/31,5 pour tapis drainant (gravier, sablon...) de 30 cm d'épaisseur après compactage à 95 % de l'optimum de Proctor modifié,
- Essais CBR ou à la plaque pour déterminer le module de réaction de la forme (Module Westerguard). Un essai par tranche de 200 m² et par 15cm d'épaisseur,
- La tolérance de réglage de la forme est de +/-10mm.

Les vérifications faites par l'entreprise et concernant le teneur en eau du sol d'assise et le module de la Westerguard 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.

Cette forme fait office de tapis drainant

- Un réseau de drains réalisé suivant le D.T.U; 20-1 et constitué d'une tranchée de 0,30 m, d'un drain PVC perforé à sa partie supérieure, du remblai de la tranchée en matériau drainant de la forme, les regards de visites et le raccordement au réseau général EP fait partie de la prestation.

Cette forme fait office de tapis drainant, compris :

Un réseau de drains réalisé suivant le DTU 20-1 et constitué d'une tranchée de 0,30 m, d'un drain PVC perforé à sa partie supérieure, du remblai de la tranchée en matériau drainant de la forme, les regards de visites et le raccordement au réseau général EP fait partie de la prestation.

7.11.4.2 - Interface

Elle est constituée :

- D'une couche de fermeture constituée de matériaux fins pour fermer la surface de la forme,
- D'un film de polyane (épaisseur nominale 150 microns) posé avant coulage du béton recouvrement des lés de 20 cm.

7.11.4.3 - Corps du dallage

Il doit être conforme à la norme NF EN206-1. Il est constitué :

- D'armatures minimales pour dallage non armé :
 - Dallage « partie 1 » : une nappe de treillis soudés du commerce 6 x 6/100 x 100 (ST15C), située au tiers inférieur,
 - Dallage « partie 2 » : une nappe de treillis soudés du commerce type PAFC,
- Des armatures de renforcement (diamètre 8) sont prévues à 45° dans les angles rentrants ainsi qu'en bordure et angles de trémies ou fosses.
- De béton B3, épaisseur suivant les plans, 15 cm minimum, compris formes et façons de pente vers les avaloirs,
- D'une barrière de capillarité type EPONAL 336 de chez Bostik (AT 12/06/1475) pour les revêtements de sols adhérents.

Le serrage mécanique doit être fait à la règle vibrante. Le béton aura un affaissement au cône d'Abrams inférieur à 7 cm.

Si la surface est exposée aux intempéries (ensoleillement, vent, etc.), il sera pulvérisé en surface un produit de cure pour éviter la dessiccation. Ce produit devra être compatible avec la tenue du revêtement de sol ultérieur.

Les dallages doivent être désolidarisés de la structure, sinon les efforts horizontaux sont repris par des armatures noyées dans le dallage, celles-ci seront calculées en fissuration très préjudiciable pour limiter les déplacements.

7.11.4.4 - Joints du dallage

Ils doivent être conforme au DTU13-3 .

Les joints longitudinaux ou de construction sont des joints secs.

Les joints transversaux ou de retrait sont :

- Des joints secs de toute épaisseur si le dallage est coulé en damier,
- Ou des traits de scie sur 1/3 de l'épaisseur, sauf pour les dallages « partie 1 » armé en nappe supérieure.

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.

Les joints seront traités par un produit de remplissage coulé compatible avec la finition de surface.

7.11.4.5 - Renfort dans dallage sous maçonnerie

Des renforts obtenus par épaissement du dallage de dimension 40 x 30 cm et formant longrine sont prévus aux emplacements de toutes les cloisons lourdes.

Un chaînage constitué de 4 barres HA 8 mm est placé dans ces renforts.

7.11.5 - Déformations

7.11.5.1 - 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.

7.11.5.2 - 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.

8 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) - VRD

8.1 - Réglementations et normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception des matériels et matériaux doivent être conformes aux normes et DTU homologués ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché, ainsi qu'aux règles techniques en vigueur.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes et règles techniques. Les travaux seront exécutés conformément aux documents suivants :

- Arrêtés et décrets en vigueur (Municipaux, Préfectoraux, Ministériels),
- Code de la Construction,
- Code du travail,
- Règlement de Sécurité contre l'incendie relatif aux ERP,
- Règlement sanitaire départemental,
- Normes françaises, européennes et internationales (NF, EN, ISO), et notamment celles relatives aux liants, aux matériaux, à la méthodologie d'étude, d'essais en laboratoire, d'essais de contrôle sur chantier, aux matériels, etc.
- Norme NFS 70-003 et décrets n°2011-1241 du 05/10/2011 version consolidée du 23/08/2012 et n°2012-970 du 20/08/2012, relatifs aux travaux effectués à proximité des ouvrages ou réseaux aériens, enterrés ou subaquatiques.
- Documents techniques unifiés (DTU) en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses Spéciales (C.C.C.S.) propres aux ouvrages du présent lot, (ainsi que mémentos additifs et erratums qui les accompagnent),
- Agréments et avis du C.S.T.B.
- Règles de calculs (BAEL, ...).
- Directives, recommandations et guides techniques du SETRA et L.C.P.C. (MINISTERE DE L'EQUIPEMENT)
- Fascicule n°2 : Terrassements Généraux du CCTG
- Fascicule n° 3 : fourniture de liants hydrauliques
- Fascicule n°23 : Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
- Fascicule n°24 : Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées
- Fascicule n°25 : Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques,
- Fascicule n° 26 : Exécution des revêtements superficiels.
- Fascicule n° 27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.
- Fascicule n° 29 : construction et entretien de chaussées pavées
- Fascicule n° 31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton, et dispositif de retenue en béton.
- Fascicule n° 32 : Construction de trottoirs.
- Fascicule n°35 : Aménagements paysagers – aires de sports et de loisirs en plein air.
- Fascicule n° 36 : Réseaux d'éclairage public - Conception et réalisation
- Fascicule n° 63 : confection et mise en œuvre des bétons non armés - confection des mortiers
- Fascicule n° 64 : travaux de maçonnerie
- Fascicule n° 70 : Ouvrages d'assainissement (Titre I : Réseaux, Titre II : Ouvrage de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales).
- Fascicule n° 71 : Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau.

NOTA : Cette liste est non limitative. L'entrepreneur devra tenir compte de tous les arrêtés et règlements en vigueur à la date de la soumission.

Toutes normes, codes et réglementations en vigueur applicable à ce lot.

- Cahier des charges.
- Cahier des clauses techniques.
- Cahier des clauses spéciales.
- Normes Françaises et Européennes.
- Cahier du CSTB.

8.2 - Travaux de terrassement

8.2.1 - Prescriptions générales

Il est demandé au titulaire du marché de travaux ainsi qu'à tous ses sous-traitants d'exécuter les travaux de terrassement à l'intérieur du fuseau de précision des réseaux (classe A ou B suivant réponses aux DT, DICT, et réalisation des investigations complémentaires préalables ou des opérations de localisation des réseaux) conformément au guide technique.

Pour les terrassements, l'entreprise titulaire et ses sous-traitants mettront en œuvre toutes les techniques « douces » qu'elles estiment nécessaires et conformes au guide technique. Il appartient à l'entreprise titulaire et à ses sous-traitants de choisir les techniques les plus adaptées et d'en informer le responsable de projet.

L'entreprise titulaire du marché est responsable de la mise en œuvre de ces techniques de terrassement et de protection des réseaux dans les fuseaux des réseaux précisés avant travaux et après opérations de localisations éventuellement réalisées.

8.2.2 - Matériaux

Les matériaux utilisés proviendront uniquement des carrières et centrales agréées par le Maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le géotechnicien.

Les remblais seront constitués de matériaux d'apport de granulométrie 0/80mm à 0/150mm de classe géotechnique D31, C1B1, C1B3, C2B1, C2B3 ou grave de déconstruction GD0-sol 0/150mm, GD1-sol 0/80mm, conforme à norme NFP 11-300.

Les remblais en matériaux de déblais ne seront réalisés que dans des cas bien précis et seulement après accord du Géotechnicien et du Maître d'œuvre.

8.2.3 - Exécution

Sont implicitement comprises dans l'offre de l'entrepreneur les sujétions suivantes :

- Transport des engins de terrassement depuis son parc jusqu'au chantier ainsi que leur évacuation à la fin des travaux.
- Alimentation en carburant pendant toute la durée du chantier, et le maintien en état de marche correcte sans pollution sonore ou autre dépassant les limites admises dans la zone de travail.
- Exécution en plusieurs passes des travaux de terrassements,
- Transport, l'évacuation ou la mise en dépôt des terres excavées sur des zones de stockage décidées en accord avec le Maître d'œuvre.
- Exécution de certaines petites parties d'ouvrage par des moyens manuels,
- Dispositifs prévenant la dégradation des talus de déblais comme de remblais provoqués par les eaux de pluie et de ruissellement (Protection provisoire et enlèvement après coup de film en polyane ou revêtement plastique armé type GRILTEX, suivant la pente des talus.) et ce pendant toute la durée d'ouverture des fouilles,

- Collecte et l'épuisement des eaux de ruissellement qui doivent être soit rejetées ou dirigées dans des puisards, soit rejetées dans des canalisations raccordées aux réseaux d'assainissement publics après filtrage,
- Blindages et étalements nécessaires à la bonne tenue des terres et ce, quelles que soient les charges appliquées en crête de talus,
- Sujétions d'exécution des terrassements en terrain imbibé d'eau,
- Remblais de tous les puits, lentilles, fosses et vides rencontrés lors des fouilles.

8.2.3.1 - Exécution des déblais

Les terrassements seront faits dans des terrains de toutes natures, sans qu'il ne soit accordé de prime supplémentaire à l'entreprise du fait de la disparité ou de la non-homogénéité du terrain sur l'emprise globale du chantier.

Réalisée par les moyens mécaniques nécessaires, y compris les sujétions de ripage ou déroctage éventuel.

Si des purges s'avèrent nécessaires (matériaux plastiques trop compressibles), elles seront exécutées et il sera mis en place des remblais d'apport.

L'entrepreneur doit charger et transporter les déblais impropres à une réutilisation, ainsi que les terres excédentaires à la décharge publique (y compris paiement des droits de décharge), et les terres polluées en décharges spécialisées adaptées (y compris paiement des droits de décharge).

Les matériaux des déblais seront stockés séparément suivant leur nature, pour réemploi éventuel ou évacuation.

8.2.3.2 - Décapage de terre végétale

Les manipulations de terre végétale ne seront autorisées que sur des terres ressuyées, et seront interrompues en cas de pluie ou de gel.

Le seul engin autorisé pour le décapage est la pelle mécanique montée sur chenilles.

Les engins sur pneus, les tracks, bull-poussoir ou scraper sont interdits. La pelle mécanique travaille à reculons et charge l'engin de transport ou stocke directement le matériau décapé en andain.

Elle sera prélevée sur un sol bien ressuyé et fera l'objet du minimum de manutentions et de reprises.

Les stockages seront limités en épaisseur à 2.00 m, et seront toujours fait sur des terrains où la stagnation d'eau est impossible.

Pour des stockages de durée supérieure à 6 mois, le stockage de la terre végétale décapée devra être réalisé en constituants des andains en constituant des andains linéaires de section triangulaire, et d'une hauteur maximale de 2 m pour une base de 6 à 7 m. L'orientation longitudinale des andains suit le sens de la pente pour éviter toute stagnation de l'eau en pied de tas. Aucun stockage en table ou en tas ne sont admis, quelle que soit leur hauteur. Ils seront engazonnés au moyen de luzerne (Fixateur d'azote atmosphérique) pour éviter l'apparition de mauvaises herbes et le lessivage par les eaux de pluie d'éléments nutritifs, tout en apportant une fertilisation naturelle.

Tout décapage ou stockage au chargeur, au trax au bull poussoir voire au scraper est strictement interdit.

Selon les conditions climatiques, le stockage devra :

- soit protéger les stocks par des bâches imperméables ;
- soit effectuer un léger serrage superficiel avec le revers du godet pour éviter la pénétration d'eau à l'intérieur des tas. Dans ce cas l'entreprise réalisera un semis adapté ainsi que l'entretien de ce dernier, garantissant l'absence de mauvaises herbes tout au long du stockage.

Le cas échéant, les bâches seront dimensionnées de façon à permettre une protection continue des surfaces stockées, en utilisant une largeur de lé adaptée. Elles sont fixées au sol. En cas de détérioration, elles sont immédiatement remplacées par l'entreprise.

La protection du tas de terre végétale sera comprise dans les prix.
Par temps sec, tous les moyens seront mis en œuvre afin d'éviter la dispersion de poussières sur le site

8.2.3.3 - Mise en place des remblais

Les travaux ne pourront débuter qu'après la remise au Maître d'œuvre d'un rapport explicite des modalités définitives d'exécution des remblais.

La mise en œuvre se fera par couches successives de 0,30 m soigneusement arrosées et compactées suivant la GTR92.

Pour la réutilisation des matériaux du site, elle se fera suivant le rapport d'études géotechniques :

- Les déblais caractérisés D3 et C1B3 seront réutilisés en priorité en remblai
- Les déblais caractérisés C1B4, B5 et A1 seront utilisés jusqu'à concurrence des volumes de remblai nécessaire, et dans la limite des conditions de ré emploi suivant les dispositions du GTR92.

8.2.3.4 - Écoulement des eaux

L'entrepreneur devra, à ses frais et sous sa responsabilité, assurer la protection du chantier contre les eaux de toutes natures et toutes origines, et en assurer l'évacuation.

8.2.3.5 - Compactage de l'arase de terrassement en déblais

L'arase des terrassements sera systématiquement compactée.

Le nombre de passes des compacteurs sera déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais figurant au fascicule 2 du Guide Technique pour la Réalisation des remblais et couche de forme.

Le compactage des matériaux est réalisé par les moyens mécaniques nécessaires (rouleaux à pneus, rouleaux vibrants, rouleaux à pied dameurs).

Le compactage du sol en place sera conduit de façon à obtenir en tout point les performances simultanées suivantes :

- Sur une épaisseur de 30 cm, une compacité égale à 95% de l'O.P.N (Optimum Proctor Normal)
- Module EV2 > 30 MPa et un rapport EV2/EV1 < 2.2

8.2.3.6 - Compactage des remblais

Les remblais devront satisfaire aux conditions minimales suivantes :

- Densité >95% de l'O.P.N
- Module EV2 > 500 bars et un rapport EV2/EV1 <2.2
- Coefficient de restitution dynaplaque > 50

8.2.4 - Contrôle

L'Entreprise fera procéder à ses frais par un laboratoire indépendant agréé par le Maître d'Ouvrage des essais de contrôle des ouvrages :

- Contrôle de la portance de la PST par dynaplaque ou essais normalisés à la plaque, suivant le mode opératoire du LCPC et NF P 94-117-1
- Contrôle de compactage des remblais, sur la totalité de leur épaisseur par essais au pénétromètre dynamique à énergie variable suivant NF P 94-105,

Les essais seront faits **conformément aux prescriptions de la note d'information n°1 du CEREMA relative à la méthodologie de mesure de la portance des plateformes (mars 2018).**

Les essais seront faits à raison :

- 1 essai tous les 500 m² pour les arases
- 1 essai tous les 250m² pour les couches de forme
- 1 essai / 250m² tous les mètres de remblai, au niveau des fondations et des voiles.

De plus des essais de portance seront réalisés à des points particuliers désignés par le maître d'œuvre en cas de doute sur certaines zones.

Les points de sondage devront être répertoriés en coordonnées NGF, reportés sur un plan état des lieux.

En cas de résultats non satisfaisants des essais de portance, l'Entreprise du présent lot devra en avvertir immédiatement le Maître d'œuvre afin de prendre les mesures nécessaires au renforcement des couches d'assise et de structures des revêtements jusqu'à l'obtention de la compacité demandée.

Les essais devront être réalisés par un laboratoire indépendant.

8.2.5 - Tolérances

Les surprofondeurs par rapport aux niveaux fixés doivent être inférieures à 0.05 m.

Tolérances d'implantation :

- Aucun écart par défaut ne sera accepté.
- Écart par excès : inférieur à 0.10 m pour les excavations et puits éventuels.

Fouilles en terrain rocheux :

- Terrain supportant des ouvrages de maçonnerie : pour les fonds et les parois, aucune saillie par rapport aux niveaux et côtes prescrits ne sera acceptée, et des surprofondeurs locales comprises entre 0.10 et 0.20 m suivant la nature des roches seront tolérées.
- Terrain ne supportant pas de maçonnerie : surprofondeurs locales jusqu'à 0.20 m.

8.3 - Travaux de voirie

L'ensemble des voiries sera réalisé en tenant compte de la mise hors gel des structures et d'un entretien nul pendant une durée de 20 ans.

8.3.1 - Couche de forme

8.3.1.1 - Modalités d'exécution

Avant le commencement des travaux, l'Entreprise vérifiera l'état, la nature, la portance et le bon niveau des plates-formes, conformément aux clauses du présent document.

Elles seront, en règle générale, exécutées à l'avancement des travaux.

En cas de terrain saturé en eau, la mise en œuvre des couches de forme sera interrompue, de façon à permettre au terrain naturel de se ressuer.

La couche de forme sera mise en œuvre sur une plateforme de terrassement préalablement contrôlée en nivellement et en portance, conformément aux clauses du présent document.

L'ensemble des voiries et chaussées sera réalisé en tenant compte de la mise hors gel et d'un entretien nul pendant une durée de 10 ans.

L'encaissement de la chaussée est établi sur toute la largeur de la chaussée compris les bordures + 20 cm de part et d'autre pour réaliser les épaulements des bordures.

Les remblais et fonds de forme des chaussées seront compactés soigneusement puis scarifiés afin d'obtenir une bonne liaison avec les couches de matériaux rapportés constituant les chaussées.

Le fond de forme après compactage doit avoir un profil en long parallèle à celui de la chaussée finie. Il doit en être de même pour le profil en travers.

Si l'écoulement gravitaire est impossible, des moyens d'épuisement seront alors mis en œuvre.

La mise en œuvre de la couche de forme ne pourra avoir lieu qu'après que le maître d'œuvre ait levé le point d'arrêt des plates-formes d'assise. Elle sera conforme aux stipulations du fascicule 25 du C.C.T.G. et à celles du présent fascicule.

Les opérations dissociées de pré-réglage puis réglage et compactage final sont interdites.

En cas de non-respect des tolérances de nivellement, la couche de forme sera scarifiée et éventuellement ré-humidifiée ; un apport complémentaire sera éventuellement effectué, le réglage et le compactage seront alors repris.

Les contrôles topographiques et de portance de la couche de forme constituent un point d'arrêt à lever par le maître d'œuvre.

8.3.1.2 - Compactage et contrôles

Le compactage devra satisfaire aux mêmes spécifications que celles définies pour les remblais. Les critères de compactage à vérifier sont ceux définis dans le Guide Technique.

À l'issue du compactage, la couche de forme devra présenter les performances indiquées dans le chapitre 2 – Hypothèse de conception.

Les essais seront faits **conformément aux prescriptions de la note d'information n°1 du CEREMA relative à la méthodologie de mesure de la portance des plateformes (mars 2018).**

Les essais seront faits à raison :

- 1 essai tous les 500 m² pour les arases
- 1 essai tous les 250m² pour les couches de forme
- 1 essai / 250m² tous les mètres de remblai, au niveau des fondations et des voiles.

Si les valeurs ne sont pas atteintes, le maître d'œuvre prescrira un compactage supplémentaire ou une reprise, au frais de l'entrepreneur.

8.3.1.3 - Tolérances

La couche de forme devra être exécutée avec une tolérance de plus ou moins 3 cm aussi bien en planimétrie qu'en altimétrie.

8.3.2 - Couche d'assise et corps de chaussée

8.3.2.1 - Matériaux

- Graves naturelles (GN) 0/80 pour les assises doivent être conformes à la norme NF P 11-300 et présenter les caractéristiques suivantes :
 - $VBS \leq 0.10g$ pour 100g (NF P 94-068)
 - $LA \leq 45$ (NF EN 1097-2)
 - $MDE \leq 45$ (NF EN 1097-1)
- Graves non traitées (GNT) selon la norme NF EN 13285 et NF EN 13242+A1 et NF P18-545
 - 0/20 ou 0/25mm concassé pour les couches de fin de réglage
 - 0/31.5mm pour les couches de fon de régalage et de fondations
- Graves de déconstruction : il existe la possibilité d'utiliser des graves de déconstructions élaborés en centre de recyclage autorisés. Ces centres doivent fournir à l'entreprise titulaire du marché une Fiche Technique de Produit (FTP) de moins de 6 mois caractérisant ces graves recyclés qui devront satisfaire aux exigences décrites dans le guide technique régional d'utilisation en travaux publics des graves de recyclage.

8.3.2.2 - Modalités d'exécution

Les matériaux seront mis en place à l'avancement du chantier.

Chaque couche constitutive fera l'objet d'une réception avant commencement de la suivante.

L'épaisseur de la couche sera compatible avec les moyens de compactage ainsi qu'aux résultats à obtenir.

Toutes précautions devront être prises pour assurer l'écoulement permanent des eaux.

Le réglage fin des couches d'assise sera fait par rabotage. Le réglage par enduit mince rapporté sera proscrit.

Dans le cas de mise en œuvre sur matériaux drainants, il est recommandé d'arroser par temps sec la couche support. Un arrosage modéré, mais fréquent, devra être réalisé si nécessaire afin que le matériau ne dessèche pas en surface. L'exécution de la grave laitière sera suivie de la réalisation d'une couche de cure sablée (300 g/m² d'émulsion de bitume) ou d'un enduit monocouche, si la mise en œuvre de la couche de roulement est réalisée plus de quinze jours après la mise en œuvre des graves et sables laitiers.

Graves et sables bitumes : les véhicules servant au transport seront équipés de bâches appropriées capables de protéger les graves bitumes et d'éviter leur refroidissement. L'organisation du chantier sera réalisée de manière à réduire au maximum les attentes de façon à limiter le refroidissement. Le répandage sera effectué en une seule couche.

8.3.2.3 - Nettoyage et reprofilage des corps de chaussée

Avant tout commencement d'exécution des revêtements en matériaux enrobés, les sections qui ont été endommagées par la circulation ou qui sont affaissées par tassements des remblais ou toute autre cause, doivent être reprofilées avec des matériaux durs 0/8 scellés au bitume ou macadam, et cylindrées en vue d'obtenir les profils exigés.

Si des matériaux de corps de chaussée sont écrasés ou souillés, l'entrepreneur doit les enlever, les remplacer par des matériaux sains et de bonne qualité.

Pour les chaussées recevant un revêtement en béton bitumineux après leur mise en service, il est procédé avant le reprofilage de la chaussée comme il est dit ci-dessus à un nettoyage au balai mécanique avec arrosage abondant de manière à ce que les dépôts argileux et autres soient enlevés totalement. Les saillies doivent être dégagées, les nids de poule bouchés, les bordures reprises et rejointoyées, autant que besoin.

8.3.3 - Couche de roulement

Avant application des couches de roulement, il sera procédé :

- Au calibrage de la largeur des chaussées
- Au décapage des rives
- À la suppression des flashes, ornières, nids de poules, etc.
- À la mise à niveau des regards
- À l'enlèvement et au nettoyage de tous débris ou dépôts étrangers à la chaussée.

8.3.3.1 - Couche d'imprégnation

Elle sera répandue après réception de la surface à revêtir

8.3.3.2 - Couche d'accrochage

Le répandage sera fait en avant de la couche de roulement.

La rupture de l'émulsion devra avoir lieu avant répandage des enrobés.

Ce répandage sera systématiquement fait si les enrobés sont mis en œuvre sur une chaussée mouillée.

8.3.3.3 - Enduits superficiels

Ils seront du type :

- Mono-couche à double gravillonnage.
- Bi-couches.

Le répandage n'aura pas lieu si la température ambiante est inférieure à 5° C. ou si la chaussée n'est pas parfaitement sèche.

Il sera réalisé à l'aide de répandeuses à basse ou moyenne pression et les reprises se feront sans recouvrement.

Le compactage sera réalisé à l'aide de compacteurs pneumatiques.

8.3.3.4 - Enrobés et béton bitumineux

Ils seront réalisés et mis en œuvre conformément aux dispositions des normes :

- NF EN 13108-1 : Enrobés bitumineux
- NF EN 13108-2 : Béton bitumineux très minces,
- NF EN 13108-7 : Béton Bitumineux drainant,
- NF EN 13108-8 : Agrégats d'enrobés
- NFP 98-150-1 : Enrobés hydrocarbonés à chaud

La centrale d'enrobage sera d'un modèle agréé permettant un contrôle systématique :

- Des agrégats,
- De la température des enrobés,

- De la teneur en liant.

Le transport se fera impérativement par camions bâchés.

Le répandage sera interdit si la température des agrégats est inférieure à 135°C pour les grave-bitumes et les bétons bitumineux, 140°C pour les EME, ou si le sol est gelé ou recouvert de neige. Dans ces cas les matériaux enrobés non utilisables seront évacués par l'Entreprise du présent lot.

Ces températures de répandage seront à vérifier en fonction de la classe de bitume utilisé.

8.3.3.5 - **Asphalte**

- Asphalte pour trottoir

DESIGNATION	Asphalte pour trottoirs	Asphalte à grenailier pour trottoirs	Asphalte gravillonné pour rampes
Appellation française	AT	ATGr	AG4
Appellation européenne	ACR6	ACR6/ACR10	ACR6/ACR10
Epaisseur normale	20 mm	25 mm	25 mm
COMPOSITION :			
Teneur minimale en bitume TLmin (NF EN 12697-1 et 39)	TL min 6,0 (>6%)	TL min 6,0 (>6%)	TL min 6,0 (>6%)
Grade du bitume noir pur	35/50	35/50	35/50
Teneur en filler après extraction	≥ 22%	≥ 22%	≥ 24%
Granulats (pourcentage pondéral)	q.s.p 100%	/	q.s.p 100%
Granulats esthétiques (pourcentage pondéral)	/	≥ 40%	/
Taux d'agrégats d'asphalte (Recyclage)	≤ 10%	0% pour ATGr	≤ 10%
Indentation maximale : (I max) (NF EN 12697-21 et 20)	5 mm	5 mm	1,5 mm
PMT (NF EN 13036-1)	/	≤ 0,6 mm	/
SRT (NF EN 13036-4)	> 45	> 45	> 45
T°C d'application	≤ 200°C	≤ 200°C	≤ 200°C

■ Asphalte pour chaussées

DESIGNATION	Asphalte pour chaussées à circulation non canalisée, caniveaux, terrasses et entrées charretières	Asphalte pour chaussées à circulation canalisée	Asphalte pour chaussées à circulation non canalisée, terrasses et entrées charretières grenailable	Asphalte pour chaussées à circulation canalisée grenailable
Appellation française	AC1	AC2	AC1 GR	AC2 GR
Appellation européenne	ACR10 / ACR14	ACR10 / ACR14	ACR10 / ACR14	ACR10 / ACR14
Epaisseur normale	30 mm	40 mm	30 mm	40 mm
COMPOSITION :				
Teneur minimale en bitume TLmin (NF EN 12697-1 et 39)	TL min 6,0 (>6%)	TL min 6,0 (>6%)	TL min 6,0 (>6%)	TL min 6,0 (>6%)
Grade du bitume noir pur	35/50	35/50	35/50	35/50
Teneur en filler après extraction	≥ 22%	≥ 20%	≥ 22%	≥ 20%
Granulats (pourcentage pondéral)	q.s.p 100%	q.s.p 100%	q.s.p 100%	q.s.p 100%
Granulats esthétiques (pourcentage pondéral)	/	/	≥ 40%	≥ 40%
Taux d'agrégats d'asphalte (Recyclage)	≤ 10%	≤ 10%	≤ 10%	≤ 10%
Indentation maximale : (I max) (NF EN 12697-21 et 20)	3 mm	1,5 mm	3 mm	1,5 mm
PMT (NF EN 13036-1)	/	/	≤ 1,5 mm	≤ 1,5 mm
SRT (NF EN 13036-4)	> 45	> 45	> 45	> 45
T°C d'application	≤ 200°C	≤ 200°C	≤ 200°C	≤ 200°C

■ Conditions de contrôle

Objet du contrôle	Essais-Contrôles	Eléments de référence	Fréquence de contrôle
Ecran entre l'asphalte et le support	Suivant le mode de liaison retenu	Visuel ou carottages	Permanent ou après les travaux
Asphalte	Support	Visuel	Début et au cours des travaux
Asphalte	Température	Spécifications	Début et au cours des travaux
Asphalte	Epaisseur / Planéité	Spécifications	Permanent
Asphalte	Indentation	NF T 66-002	Un prélèvement mini.
Asphalte	Coefficient d'adhérence pendule SRT	NF EN 13036-4	48h maxi après la mise en œuvre
Asphalte à grenailler	Profondeur moyenne de texture (PMT)	NF EN 13036-1	Après grenaillage.

■ Tolérances

Les tolérances admissibles sur la moyenne journalière par rapport à la formule de composition adoptée seront

- le pourcentage en bitume : + 0,5 %
- le pourcentage en fines ou poudre d'asphalte naturel : + 1 %
- le pourcentage en sable 0/2 mm : 2 %
- le pourcentage en granulats de dimension supérieure à 3 mm : + 5 %

La tolérance sur l'épaisseur nominale est de **-10% ; + 20%**.

La planéité du revêtement en asphalte est directement dépendante de la planéité du support.
La tolérance de planéité sous la règle de 2 mètres est de :

- ± 10 mm sur le support béton,
- ± 10mm sur le support bitumineux,
- ± 5 mm sur la surface asphaltée quel que soit son usage.

La planéité sera vérifiée en 10 points de 2 mesures croisées par surface de 100m².

8.4 - Travaux de revêtement béton

8.4.1 - Matériaux

8.4.1.1 - Les ciments

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1.

8.4.1.2 - Les granulats

Les granulats pour le béton sont conformes à la norme NF EN 12620+A1. Leurs caractéristiques complémentaires sont conformes à la norme NF P98-170

L'utilisation de granulats recyclés conformes à la norme NF P18-545 est autorisée aux conditions décrites dans la norme NF EN 206/CN.

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et de ségrégation.

8.4.1.3 - L'eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008.

Tout ajout d'eau sur le chantier, autre que celui lié à un ajout d'adjuvant prévu dans la formulation du béton, est interdit.

8.4.1.4 - Les adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air entraîné du béton (NF EN 206) doit être comprise entre 4 % et 9%.

8.4.1.5 - Les colorants ou pigments

Les colorants ou pigments sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ces colorants doivent être des pigments de synthèse ou des pigments à base d'oxydes métalliques naturels normalisés (NF EN 12878)

Ils se présentent soit sous forme liquide, soit en poudre. Leur dosage est usuellement compris entre 3 et 6% pour les ciments.

8.4.1.6 - Les fibres anti-fissuration

Les fibres peuvent être des fibres "polyester", des fibres "polypropylène"* ou des fibres inox, ou fibres de verre. Leur dosage doit être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

8.4.2 - Mode d'exécution

Le matériel de mise en œuvre est conforme à la norme NF P98-734.

La mise en œuvre des bétons est conforme à la norme NF P98-170 et aux prescriptions de l'article 74 du fascicule 65.A du CCTG.

L'entreprise veillera à assurer une répartition homogène du béton.

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

8.4.2.1 - Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur doit installer, à une hauteur de 1 m au-dessus du sol, en un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

Le bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec :

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- L'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs ;
- La cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

Le bétonnage par temps froid :

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

Le bétonnage par temps humide :

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

Le bétonnage par vents forts :

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes).

8.4.2.2 - Coffrage

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses

supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer après usage les coffrages, pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

Les coffrages spécifiques répondant aux aspects de surface et de finitions demandés décrit dans les pièces du marché, pour les ouvrages béton ou partie d'ouvrage vue, devront répondre aux exigences du Maître d'Œuvre. Tout ragréage sera proscrit pour les ouvrages recevant ce type de coffrage.

8.4.2.3 - Joints

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiments, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

8.4.2.4 - Traitement du béton

Brossage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le brossage transversal du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC est réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. Cette opération est suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface doit être acceptée par le Maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Striage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le striage transversal au moyen de râteliers métalliques ou de balais à poils durs avec un pas défini par la maîtrise d'œuvre est réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. Cette opération est suivie obligatoirement par une cure de béton.

La technique de traitement de surface doit être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Balayage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le balayage transversal au moyen de balais à brins plastiques est réalisé. Le balai est traîné à la surface du béton dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. Cette opération est suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface doit être acceptée par le Maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Désactivage

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et son lissage et avant son début de prise (la teinte du béton vire au mâ), le désactivant est répandu à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation.

Le désactivant (ou retardateur de prise) proposé par l'entrepreneur sera de type biodégradable et validé par le Maître d'œuvre.

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, a lieu l'enlèvement des résidus de désactivation (laitance, ciment retardé, sable, désactivant...). Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et doit faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

L'enlèvement des résidus de désactivation peut être réalisé :

- soit au jet d'eau à haute pression,
- soit par moyen mécanique à sec et aspiration

Dans le cas du nettoyage au jet d'eau à haute pression les eaux de lavage ne doivent pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver et de doivent pas être évacuées directement au réseau d'assainissement public. Il sera mis en place un géotextile sur la grille des eaux pluviales pour retenir les fines de désactivation et de laitance. Les eaux chargées seront captées et traitées (décantation, neutralisation) avant rejet par tout moyen ou procédé utile.

Afin d'assurer la protection des parties limitrophes (murets, pavés, bordures, etc.) l'emploi d'un produit protecteur est obligatoire. Il facilite l'élimination de toutes les projections accidentelles de béton et de désactivant.

Des bâches plastiques doivent être mises en place en vue d'assurer la protection des parties bâties (devanture de commerces, soubassements d'immeuble, etc.).

Toutes ces opérations sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur.

Dans le cas du nettoyage mécanique à sec, les déchets solides seront récupérés par aspiration en sacs en vue de leur traitement.

La technique de traitement de surface doit être acceptée par le Maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, est assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton est obligatoirement protégée par un produit de cure normalisé (NF P 18-370) certifié NF Produit de cure.

Bouchardage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le bouchardage de la surface du béton durci est réalisé, au minimum 8 jours après la fin du bétonnage. Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface doit être acceptée par le maître d'oeuvre lors des épreuves de convenance.

Impression matricée

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, l'impression de motifs à la surface du béton est réalisée à l'aide de moules souple en caoutchouc naturel avec une finition texturée.

Les démoulants / cures seront un seul et même produit qui aura la même couleur que le colorant durcisseur. Il pourra être utilisé un décolorant de couleur différente pour donner des effets dans la texture.

Les résines pourront être soit aqueuses, soit à base de solvant organique. Chaque résine possède une finition différente (mat, brillante).

La formulation comprendra l'usage de fibres synthétiques et plastifiant.

La technique du traitement de surface doit être acceptée par le maître d'oeuvre lors des épreuves de convenance.

Durcie

Afin de donner à la surface du béton une texture lisse et d'offrir un confort de circulation, le durcissement de la surface du béton est réalisée à l'aide d'un colorant durcisseur répandu sur béton frais puis taloché. Le dosage minimum du durcisseur sera de 9 kg/m².

Les résines pourront être soit aqueuses, soit à base de solvant organique. Chaque résine possède une finition différente (mat, brillante).

La formulation comprendra l'usage de fibres synthétiques et plastifiant.

La technique du traitement de surface doit être acceptée par le Maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Sablage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, un sablage mécanique de la surface du béton durci est réalisé par au minimum dans un délai de 24 heures après la fin de bétonnage.

La technique du traitement de surface (hydro sablage ou par voie sèche) doit être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Dans l'hypothèse d'un sablage par voie sèche, un système de confinement du poste de travail doit être mis en place pour une récupération des poussières. La zone de sablage doit être clôturée par un système de barriérage équipé de plaques de contre-plaqué pour confiner les projections. Une protection métallique et mobile doit être appliquée pour préserver des projections le mobilier urbain, les émergences, les bordures, les devantures et les façades. En cas de non-protection des émergences de réseaux enterrés lors du sablage, celles-ci devront être recouvertes d'un produit bitumineux anticorrosion appliqué au pinceau.

Traitement de protection minéralisant

Il pourra être préconisé l'application d'un traitement de surface de protection minéralisant sur béton fini afin de protéger l'aspect contre les salissures et encrassement. Le traitement comprend un lavage de décarbonatation de la surface et l'application par pulvérisation du produit minéralisant à raison de 0,3l/m² minimum.

Le produit sera à base aqueuse incolore et non filmogène. Le produit minéralisant agit par réaction avec formation de microcristaux réduisant la porosité du béton sur plusieurs millimètres.

8.4.3 - Contrôles

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

La consistance et la teneur en air occlus sont mesurés conformément aux normes NF EN 12350-2 et NF EN 12350-7 à la fréquence indiquée dans la norme NF EP 98-170.

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

8.4.4 - Tolérances

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de ± 3 mm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

La planéité d'un support béton :

- destiné à être asphalté aura une tolérance de planéité sous la règle de 2 mètres de ± 10 mm.
- de finition aura une tolérance de planéité sous la règle de 2 mètres de ± 5 mm.

8.5 - Travaux de stabilise

8.5.1 - Matériaux

Il sera mis en œuvre sur une épaisseur de 10 cm, et pourra recevoir une circulation de véhicules légers n'excédant pas 3,5 T. Le sable aura une granulométrie du type 0/8. Le liant sera d'origine minérale, et dosé entre 10 à 20 %.

8.5.2 - Exécution

Les sols stabilisés sont renforcés au liant hydraulique. Il conserve leur aspect naturel (texture et couleur) des granulats employés (couleur claire pierre) Tout aspect de type « bétonné » ou « pulvérulent » est proscrit. Réglage des pentes transversale : 3% mini pour le bon écoulement et l'évacuation des eaux pluviales, Compactage sans vibration, densités du matériau compacté supérieures ou égales à 95% de la densité sèche optimum Proctor de référence.

8.6 - Travaux de bordures et caniveaux

8.6.1 - Matériaux

8.6.1.1 - Les éléments préfabriqués en béton

Les éléments conformes à la norme NF EN 1340 et NF P 98-340/CN

8.6.1.2 - Les éléments coulés en place

Les éléments coulés en place armés ou non armés sont constitués de béton prêt à l'emploi (BPE) selon la norme NF EN 206.1.

Les formulations doivent apparaître sur les bons de livraison fournis par le bétonnier.

Tout ajout d'eau au béton livré est formellement interdit.

Un joint de dilatation doit être réalisé tous les 10 mètres.

8.6.2 - Exécution

8.6.2.1 - Calage des bordures

Elles seront posées sur un béton de fondation de 0.15m d'épaisseur au minimum et 0.40m de largeur.

La hauteur de l'épaulement doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de la bordure.

Chaque élément est assis soigneusement et battu jusqu'à ce que son parement soit parvenu à la hauteur nécessaire et qu'il possède une stabilité parfaite.

Elles seront contrebutées par un massif en béton, et seront posées avant la réalisation de la couche de roulement.

Le béton de calage transporté directement dans les bennes de camion doit présenter une consistance « ferme » (l'affaissement mesuré au cône d'Abrams selon la norme NF P 18_451 est inférieur à 4cm).et une résistance à la compression minimum à 28 jours de 20 MPa. Ces caractéristiques imposent une formulation de béton qui se retrouve hors champs d'application de la norme NF EN 206.1.

Formulation :

- Béton de calage : C20/25 (260 kg/m³) - Dmax 14 - Consistance ferme - CI 0.4

Formulation pour des bordures franchies fréquemment par des véhicules lourds :

- Béton de calage armé : BPS NF - EN 206-1 - XF2 (F) - C25/30 - Dmax 20 - S2 - CI 0,4

Cette formulation doit apparaître clairement sur le bon de livraison fourni par le bétonnier sur le chantier.

Tout ajout d'eau au béton livré est formellement interdit.

8.6.2.2 - Confection des joints

Les espaces entre les bordures ont 1cm de largeur au plus ; ils sont remplis avec un mortier fin de manière à ne laisser aucun vide dans la maçonnerie et ceci jusqu'à la surface des bordures préalablement protégée avec un ruban adhésif. Ce mortier est immédiatement lissé soigneusement.

On procède par la suite si nécessaire à un grattage au crochet de fer du mortier de remplissage puis à un lavage et nettoyage des lèvres. Il ne doit rester aucune bavure ni laitance à la surface des bordures.

8.6.2.3 - Raccordement et coupes

Les raccordements de bordures en angles seront réalisés par des coupes à 45° dites coupes d'onglets, les coupes par éclatements étant proscrites.

Les courbes seront réalisés au moyen d'éléments préfabriqués courbes, de même aspect fini que les éléments droits.

Les bordures ayant gelé, présentant des traces de laitance sur les faces vues à terme, présentant une ségrégation des granulats ou d'aspect non rectiligne, seront systématiquement rejetées.

8.6.3 - Tolérances

Les tolérances de pose des bordures sont en :

- x et y : $\pm 0,5\text{cm}$
- z : 0, + 0,5cm

8.7 - Travaux de signalisation horizontale et verticale

8.7.1 - Signalisation horizontale

8.7.1.1 - Matériaux

Les documents de référence sont en particulier :

- La norme NFP 98-601 pour les caractéristiques des produits,
- L'instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre 1 - 7ème partie, marques sur chaussée, pour la forme, les modulations, largeurs et caractéristiques géométriques du marquage, l'article R1 du code de la route

Les produits de marquage, les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétro - réflexion, doivent obligatoirement être homologués par le Ministère de l'Équipement. La détermination des performances des produits se fait selon les spécifications de la norme NFP 98-601 et des normes auxquelles elle fait référence.

Les produits rétro - réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désignés au certificat d'homologation : hydrofugées - non hydrofugées. Il est rappelé qu'un produit non réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit rétro-réfléchissant homologué.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier d'homologation des produits de marquage. La durée de vie homologuée des produits de marquage devra être minimum de 24 mois.

Lorsque les nécessités de circulation l'exigeront, l'Entrepreneur se mettra en rapport avec les Services de Police afin de faire régler la circulation par un ou plusieurs agents aux abords du chantier. Le déplacement des voitures en stationnement pouvant gêner l'avancement des travaux, ne pourra s'effectuer qu'en présence des propriétaires ou de la Police.

8.7.1.2 - Prémарquage

Le pré-marquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillé. Il représente soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'Entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage des marquages spéciaux tels qu'ils sont définis sur les plans est effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du pré-marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

8.7.1.3 - Exécution

L'Entrepreneur sera tenu de prendre, pendant l'exécution des travaux, toutes dispositions utiles pour laisser en permanence la libre circulation des véhicules et des piétons. Il devra se conformer aux prescriptions de sécurité qui lui seront données par le Maître d'Œuvre.

8.7.1.4 - Contrôle et réception

Les prélèvements seront réalisés suivant les prescriptions de la norme NFP 98-634.

L'implantation du marquage est contrôlée à partir des plans de marquage.

La tolérance est de :

- 2 cm pour l'implantation de l'axe de bandes,
- 2 mm pour la largeur des bandes.

Les marquages effectués avec d'autres produits que ceux retenus ou avec des produits défectueux, ou non conformes quant aux tolérances d'implantation seront effacés, et le marquage refait aux frais de l'entreprise.

Les marquages détériorés entre la mise en œuvre et la réception feront l'objet d'une réfection en enduit à froid aux frais de l'entreprise, qui doit prendre des dispositions pour éviter de telles détériorations.

8.7.2 - Signalisation verticale

8.7.2.1 - Les panneaux

Les dimensions des panneaux respecteront les prescriptions de la norme XP P 98-531. La gamme utilisée sera la gamme moyenne. Les panneaux seront conformes à la norme NF EN 12899-1, pour la classe SP et respecteront les prescriptions des parties 2 à 5 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière. Les subjectiles seront réalisés en tôle d'aluminium 15/10ème, comportant un dos fermé de couleur conforme à la norme NF EN 12899-1. Le décor utilisera des revêtements rétro-réfléchissants. Les décors sont réalisés au moyen de procédés conformes à la norme XP P 98-520. Le revêtement sera rétro-réfléchissant de classe 2, en référence à la norme XP P 98-520, ils seront conformes au catalogue de la norme NFP 98-532.

8.7.2.2 - Les supports

Les supports seront constitués de tubes ronds de 60mm de diamètre en acier galvanisé. L'acier est de classe Fe 360 défini par la norme NF EN 10025. Les tubes rond D 76 mm en aluminium anodisé seront nécessaires lorsque le moment résistant du tube D 60mm acier sera insuffisant (cas d'une fixation de 2 panneaux sur le même support). La galvanisation est réalisée à chaud conformément à la norme NF EN ISO 1461, par immersion dans le zinc, dont la qualité sera celle prévue par la norme NF EN 13283. Ils seront munis d'un capuchon étanche. Les caractéristiques mécaniques des supports seront conformes à celles prescrites par la norme NF EN 12899-1, pour des supports de classe SP.

Les supports sont fixés au sol au moyen de massifs bétons ou par carottage.

Le dimensionnement et les détails d'exécution sont établis par l'entreprise, en conformité avec les règles définies par la norme NF EN 12899-1, pour la catégorie S.P. L'ensemble des prestations de fixation de support, y compris la fourniture de tous les éléments de fixations ont à la charge de l'entreprise et sont rémunérés par les prix unitaires de fourniture et de pose de supports et panneaux.

8.8 - Travaux réseaux enterrés

8.8.1 - Matériaux

Les matériaux et produits qui ne sont pas couverts par une norme, et ne faisant pas l'objet d'un « Avis technique favorable » doivent être agréés par le maître d'œuvre qui établira les conditions de réception à appliquer à ces fournitures conformément à l'article II. 1 du fascicule 70.

Les produits préfabriqués devront obligatoirement provenir d'usines agréées, et bénéficieront d'une certification aux normes NF ou EN :

8.8.1.1 - Systèmes de canalisation

Les systèmes de canalisation d'assainissement mis en œuvre respecteront les normes suivantes :

- P.V.C. présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la classe CR8, système de canalisation et accessoires conformes à la norme NF EN 1401, NF EN 13476,
- Polypropylène PP, présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la classe CR8, système de canalisation et accessoires conformes à la norme NF EN 1852-1, NF EN 13476,
- Béton armé centrifugé ou moulé vibré, présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la série 135A, système de canalisation et accessoires conformes à la norme NF EN 1916, NF P 16-345-2,
- Fonte ductile d'assainissement, revêtement intérieur ciment alumineux, système de canalisation et accessoires conforme à la norme NF EN 598+A1 ou EN 877/A1
- PVC pression pré manchonné, présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la série PN16, conforme à la norme NF EN ISO 1452-2,
- PEHD, présentant au minimum les caractéristiques mécaniques de la série PN12.5, PE 100-SDR 13.6, conforme à la norme en vigueur.

8.8.1.2 - Lit de pose et enrobage

Dans le cas général, les matériaux pour lit de pose seront des sables alluvionnaires propres de classe géotechnique D1 ou B1 suivant NFP 11-300.

Les matériaux d'enrobage des ouvrages (assise, remblai latéral, enrobage supérieur) seront des sables alluvionnaires propres de classe D1, B1 ou B3 suivant NFP 11-300.

Dans le cas d'une pose des ouvrages en nappe, les matériaux sableux (pose et enrobage) seront remplacés par une gravette de granulométrie 5/15mm, insensible à l'eau, enveloppée d'un géotextile.

Les matériaux de lit de pose et de remblaiement seront exempts de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations. Les débris végétaux seront éliminés.

En cas d'encombrement du sous-sol, rendant impossible le compactage des matériaux, un remblai autoplaçant sera mis en œuvre. Ces matériaux traités aux liants hydrauliques seront réexcavables ($R_c < 2\text{MPa}$) et perméables à l'air.

Les réseaux réalisés seront signalés par la mise en œuvre, 20 à 30cm au-dessus de la génératrice supérieure des ouvrages, d'un grillage avertisseur de couleur marron, conforme à la norme NF EN 12613.

8.8.1.3 - Regards et chambre de tirage en béton

Les regards de visite et tabourets de branchement, regards à grille respecteront les dispositions des normes NF EN 1917 et NF P 16-342-2.

Les ouvrages coulés en place seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 70 ; la composition du béton retenue sera selon la norme NF EN 206.

Les regards en éléments préfabriqués seront munis de joints d'étanchéité entre chaque élément.

Les garnitures mises en œuvre dans les ouvrages seront conformes à la norme EN 681-1.

Les regards de visite Ø1000 seront munis dispositifs de couronnement en béton, de classe de résistance adaptée au trafic supporté, et seront munis d'un trou d'homme excentré pour assurer l'accessibilité au regard.

Les chambres de tirage seront réalisées conformément aux exigences de la norme NF P98-050-1
Les chambres de tirages seront livrées sans fond, et seront posées sur un sol drainant de 50 cm de gravier semi concassé compacté

8.8.1.4 - Dispositifs de couverture

Les dispositifs de couverture seront en fonte ductile. Ils seront conformes à la norme EN 124-1 et EN124-2 en ce qui concerne la classe de résistance à retenir ainsi qu'au § II.1 du fascicule 70, titre I.

Ils seront pourvus d'un joint anti-bruit disposé entre le cadre et le tampon.

■ Tampon sur regard de visite :

- Circulaire
- Ø600 ou 650mm d'ouverture
- Articulés avec une ouverture minimum de 110°
- Non verrouillables avec frein usiné
- Pleins, ajourés ou ventilés suivant la nature du réseau.
- A remplir lorsque ce dernier est situé sous béton désactivé
- Démontables sans dépose du cadre et interchangeable avec d'autres tampon de même type.

■ Tampon sur boîte et tabourets :

- Carré
- Dimensions adaptées au corps du regard
- Pourvu d'une gorge hydraulique

■ Grilles de recueillies

- Carré, rectangulaire voir circulaire sur regard de visite
- Dispositif de verrouillage automatique par barreau élastique
- Système de verrouillages par vis ou écrous est proscrit
- Grilles avaloir avec profil droit sans biseau, qui se raccordera parfaitement aux bordures de voirie.
- Grilles de cheminement piéton conformes à l'arrêté du 15 janvier 2007 et au décret n°2006-1658 relatif à l'accessibilité (dimension des lumières des grilles devra alors être inférieure à 20mm.)

■ Tampon sur chambre de tirage

- Carré, rectangulaire
- Dispositif de fermeture verrouillage

8.8.1.5 - Echelle de descente dans les regards et chambre de tirage

Les regards de visite de profondeur supérieure à 2m50 seront équipés d'une échelle de descente avec crosse. La hauteur du premier barreau se situera 25cm en-dessous du niveau fini du tampon. En conséquence, l'utilisation de rehausses sous cadre sera proscrite, sauf accord expresse du maître d'œuvre et de l'exploitant. Les chambres de tirage dont la profondeur est supérieure à 1.10 m seront à l'intérieur, munies d'échelons et d'une crosse.

Les échelles et les crosses seront conformes aux normes NF EN 13101 et NF EN 14396.

Les échelles présenteront les caractéristiques suivantes :

■ Montant :

- Profils fermés d'épaisseur minimale 3mm,
- Contrainte de rupture minimale 25 hectobars,
- Effort d'écartement minimum sans déformation permanente 400 daN.

■ Barreaux :

- Tubes striés d'épaisseur minimale 3mm,
- Charge minimale admissible sans déformation permanente 240 daN.

Les échelles doivent être démontables, et seront munies en tête d'une crosse escamotable à bout recourbé non amovible en aluminium avec fourrure tube acier de hauteur 1,60 m.
Le haut et le bas des montants doivent être obturés.

Les crosses présenteront les caractéristiques suivantes :

- Distance entre l'échelle et le mur : 150 à 200mm,
- Largeur normale entre montants : de 400 à 480mm,
- Distance entre barreaux d'axe en axe : 250mm.

8.8.2 - Exécution

8.8.2.1 - Tranchée

Les travaux d'ouverture, de comblement et de réfection après tranchées seront menés en application des clauses de la norme NF P 98-331 dans sa dernière édition, ainsi que les prescriptions des § V.5 et V.6 du titre I du fascicule 70 du CCTG, et des dispositions du guide technique annexé à la norme NFS 70-003 et décrets n°2011-1241 du 05/10/2011 version consolidée du 23/08/2012 et n°2012-970 du 20/08/2012, relatifs aux travaux effectués à proximité des ouvrages ou réseaux aériens, enterrés ou subaquatiques.

Les canalisations rencontrées seront protégées et soutenues pendant tout le temps d'ouverture de la tranchée afin de ne pas créer de désordre ou de détérioration de ces ouvrages.

La réalisation des tranchées et leur remblaiement se conformeront aux dispositions du règlement de voirie.

Les tranchées seront réalisées dans les terrains de toutes natures à la pelle hydraulique ou au tracto-pelle.

À proximité des réseaux dit sensibles (électriques, gaz), les tranchées seront réalisées manuellement avec toutes les précautions utiles.

Les tranchées seront réalisées soit avec talus de déblais, soit avec blindage suivant la nature du terrain et la profondeur des tranchées.

La profondeur des fouilles réalisées assurera la couverture mécanique réglementaire du réseau.

Pour les réseaux d'adduction d'eau, la profondeur des fouilles devra permettre d'assurer la mise hors gel de ces réseaux.

Les fonds et parois seront dressés et plans, les pentes minimales d'écoulement des réseaux gravitaires seront rigoureusement respectées et ne comporteront aucune contre-pente ni replat.

L'entreprise devra l'épuisement des eaux de pluie, d'infiltration ou de ruissellement rencontrées en fond de fouille par tous ouvrages provisoires d'assainissement nécessaires tels que : drains, rigoles, puisards, pompage. S'il doit être posé plusieurs tuyaux dans la même fouille, soit au même niveau, soit à des niveaux différents, (pose en banquette), ces conditions de tranchées correspondent à des conditions différentes de celles prises en compte dans l'annexe IV du C.C.T.G. Les banquettes seront consolidées afin de pallier tout risque d'affaissement.

Le fond de fouille sera :

- Égalisé et dressé, y compris purge des points durs susceptibles d'endommager les canalisations
- Soigneusement réglé à la pente prescrite avant mise en œuvre du lit de pose

- Soigneusement compacté en 2 passes minimum, en prenant soin de ne pas remanier le terrain.

La portance des fonds de fouille sera systématiquement contrôlée, avec un objectif minimum de 4PMa.

Le cas échéant, l'entreprise mettra en œuvre les dispositions de stabilisation et de renforcement des fonds de fouilles par drainage, substitution, cloutage, mise en place de géotextile.

Pour des tranchées à grande profondeur, la mise en œuvre de blindage devra se faire suivant le décret n° 64-48 du 08/01/1965 modifié par décret du 6 mai 1995, décret du 2 décembre 1998 et décret du 1er septembre 2004 complété du Code du Travail (Partie 4 – Livre V Titre III, Chapitre IV section 4).

8.8.2.2 - Lit de pose

Le lit de pose de la canalisation sera constitué d'une épaisseur minimale de 10cm de sable alluvionnaire, serré et tiré à la pente de la canalisation, avec un objectif de compactage q5.

Si les tuyaux sont à collets, des niches seront ménagées sous les collets. Cette précaution est indispensable pour éviter tout risque de rupture par flexion longitudinale des tuyaux ou désordres au niveau du fil d'eau lors de la mise en place du remblai.

8.8.2.3 - Remblaiement

Il est indispensable d'assurer le contact uniforme du remblai avec la moitié inférieure du tuyau. Le remblai est mis en place et compacté par couches successives de 0.30 m d'épaisseur maximum. Il est mis en œuvre en veillant à utiliser des engins compatibles avec la résistance du tuyau et la hauteur atteinte par le remblai.

Le remblaiement de la partie supérieure de la tranchée sera réalisé avec des matériaux de type GNT ou GDNT 2 ou 3, mis en œuvre avec précaution avec précaution, tout remblai tranchant ou de mauvaise qualité sera évacué. Ces remblais seront compactés par couches successives de 20cm d'épaisseur, avec un objectif de compactage q2 sous voirie.

Le remblaiement avec les matériaux d'extraction sera possible sous réserve de leur compatibilité avec les caractéristiques précédemment décrites ou leur amélioration par traitement préalable chaux/ciment/LHR, les matériaux ne répondant pas à ces exigences seront chargés et évacués hors de l'emprise du chantier, Les matériaux impropres aux remblais seront chargés sur camions et évacués à la charge de l'entreprise.

Les remblais de tranchées seront soigneusement compactés en place, par couches successives de 0.30 m environ, en prenant soin de ne pas endommager les canalisations situées sous les remblais.

La circulation des engins de chantier n'est possible que lorsque le recouvrement du remblai a atteint la hauteur suffisante pour assurer la répartition des charges compatible avec la résistance des tuyaux.

Après remblais des tranchées, une série d'essais de résistance au pénétromètre sera réalisée sur ces remblais par un organisme de contrôle, à la charge de l'entreprise. Les classes de résistance des remblais seront conformes à la destination de la surface au-dessus des tranchées remblayées, suivant les prescriptions du marché. :

- Le remblai de la partie inférieure de la tranchée a un objectif de compactage :

- q4 ou q3 sous voirie, suivant la profondeur de la chaussée,
- q4 sous trottoir et espaces verts

- Le remblai de la partie supérieure de la tranchée a un objectif de compactage,

- q3 sous voirie,
- q3 sous trottoir,
- q4 sous espaces verts,

En cas de résultats insuffisants, l'Entreprise du présent lot devra la reprise des remblais et le re compactage sur tranchées.

8.8.2.4 - Pose des éléments

Avant la pose, chaque élément constitutif de regard sera inspecté visuellement.

Tout élément présentant un défaut intérieur ou extérieur sera écarté par l'entrepreneur et évacué immédiatement du chantier.

Tout élément épaufré ou présentant un défaut de joint sera écarté par l'entrepreneur et évacué immédiatement du chantier.

Une attention particulière sera portée aux joints, réservations, emboitures, etc.

Ils seront nettoyés avant la pose, et les joints lubrifiés suivant les prescriptions du fabricant.

8.8.2.4.1 - Regards, grilles EP et chambre de tirage

Au niveau du raccordement au regard de visite, on utilisera des éléments courts de tuyaux (1 m) en amont et en aval du regard de façon à limiter les conséquences d'un éventuel tassement différentiel.

Le raccordement sera réalisé au moyen de joints élastomères à lèvres pré montées dans les éléments de regards préfabriqués.

Les dalles de réduction en tête de regard seront appuyées sur les remblais périphériques soigneusement compactés du regard, et seront désolidarisées du regard.

La pose des tampons devra impérativement suivre la pente des revêtements. Pour cela l'entreprise devra le coulage en place de la tête du regard, avec scellement du cadre du tampon ou de la grille suivant la pente définitive des revêtements de finition. Cette intervention aura lieu avant réalisation de la couche de finition des revêtements.

Les regards munis d'un tampon non circulaire seront mis en place parallèlement à la bordure ou le mur le plus proche.

Les fentes doivent être placées perpendiculairement ou en oblique par rapport au sens de la progression, pour les grilles de caniveau à l'entrée d'un bâtiment.

8.8.2.4.2 - Canalisations

Les canalisations sont posées en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs, sans aucune contre-pente.

Les pentes d'écoulement seront conformes à la réglementation.

Les joints seront parfaitement étanches et réalisés selon les instructions du fabricant.

Pour les passages sous voirie, l'entreprise s'assurera que le niveau supérieur des canalisations est à -1.00 m de la couche de roulement.

Dans le cas contraire, la canalisation recevra un enrobage en grave-ciment ou en béton maigre.

Les passages sous les bordures existantes se feront sans desceller lesdites bordures.

Pour le transport et le déchargement, tous les dispositifs risquant d'endommager les embouts de tuyaux sont proscrits.

Pour le stockage provisoire de tuyaux sur le chantier, il y aura lieu de reproduire les dispositions du chargement. Il ne sera pas constitué de piles plus hautes que celles des chargements.

Les bagues de joints et les lubrifiants seront conservés dans leurs emballages d'origine dans un endroit frais et à l'abri du soleil.

Il sera utilisé une élingue ou une sangle coulissante enserrant le tuyau transversalement sensiblement au point d'équilibre de celui-ci, (souvent repéré par le fabricant) ou tout autre procédé ayant reçu l'agrément du fabricant.

L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle lorsqu'elle agit par saccades brutales est interdit, une protection de l'extrémité de l'élément est obligatoire.

Après assemblage, le jeu entre les extrémités des éléments adjacents est maintenu dans les tolérances indiquées par le fabricant.

Le calage est soit définitif par remblai partiel, soit provisoire, à l'aide de cales. Le calage au moyen de matériaux durs est interdit.

La coupe des tuyaux sera limitée au strict minimum, les raccordements aux regards seront réalisés avec des tuyaux courts et des biellettes mâle-mâle, afin d'assurer l'emboîtement étanche avec le collet de la canalisation aval.

Lorsqu'une découpe de canalisation sera nécessaire, elle sera réalisée par sciage ou tronçonnage. Tout autre procédé sera proscrit. Le trait de coupe sera net et régulier.

8.8.2.4.3 - Branchements

Les branchements au réseau public existant seront réalisés conformément au cahier des ouvrages communautaires, et comprennent :

- Raccordement au réseau par un dispositif de raccordement, après forage de l'ouvrage existant à la couronne.
- Canalisation de branchement,
- Boîte de branchement ou de voirie, munie de joints souples au niveau des entrées de canalisation.

Le dispositif de raccordement au réseau sera mis en œuvre après forage à la couronne du réseau récepteur et sera constitué d'une culotte ou d'une selle de branchement, té de raccordement.

Tout autre mode de percement des ouvrages existants est interdit.

Pour un branchement de diamètre supérieur ou égal à 300 mm, le raccordement pourra s'effectuer par tulipe de branchement non pénétrante et munie de joints souples. Sa longueur n'excédera pas 0,25 m afin de permettre l'exécution du joint de garnissage intérieur.

Le raccordement au réseau des branchements de grilles ou bouches d'égout s'effectuera en tuyau rectiligne de diamètre 250 mm minimum, et dans la mesure du possible dans les regards de visite.

À défaut, ils seront exécutés à l'aide des dispositifs précédemment décrits pour les branchements particuliers ou à l'aide de tulipes non pénétrantes munies de joints souples.

La réalisation de tabouret coulé en place ou borgne est proscrite.

Sur un ouvrage circulaire, l'axe de raccordement doit être radial et situé dans la demi-section supérieure de la canalisation.

Sur un ouvrage visitable ou semi visitable non circulaire, la hauteur de raccordement, sur l'ouvrage récepteur, sera au maximum de 0.30 m. par rapport au radier ou fil d'eau du collecteur.

Le raccordement pour les branchements sur les collecteurs à banquettes se fera 10cm environ au-dessus de la banquette pour un branchement EP.

Le raccordement se fera au niveau du radier pour les branchements EU/EV, après forage de la banquette, réalisation d'une cunette d'écoulement et mise en œuvre d'une grille caillebotis en aluminium pour le franchissement de la cunette ainsi créée.

Les branchements sur les regards d'accès à ces collecteurs sont interdits.

Les raccords en chute sont admis uniquement pour les branchements EP.

En cas de raccordement en chute dans un regard existant, la position et l'altimétrie du branchement sera adaptée afin de ne pas endommager les joints entre les différents éléments du regard, et ne pas dégrader la résistance mécanique du regard. Le cas échéant, les éléments de rehausse du regard existant seront déposés et remplacés afin de respecter ces prescriptions.

Le calepinage des regards neufs, sur lesquels un raccordement en chute sera envisagé, respectera ces mêmes prescriptions.

Quel que soit le mode de branchement, celui-ci ne doit pas être pénétrant dans la section intérieure libre du collecteur ou du regard récepteur.

8.8.2.5 - Positionnement des réseaux

La tranchée ne doit pas être située à proximité immédiate de constructions (y compris bordures ou caniveaux) pour ne pas les déstabiliser. Une distance minimale de 0.30m est à respecter sauf en cas d'impossibilité technique et accord du gestionnaire du domaine public ou privé.

Proximité avec les arbres, se référer à la norme NF P98-332, aux prescriptions des concessionnaires et gestionnaires publics. Distance mini est de 3.00m par rapport aux arbres et de 1.00m par rapport aux haies ou arbustes.

8.8.2.5.1 - Spécifiques à chaque réseau

Les hauteurs de charge seront adaptées aux ouvrages projet et existant notamment les fils d'eau de regards, les voies de circulation extérieure de train, les fosses, les radiers et dallages.

Les hauteurs de charge minimales à respecter à partir de la génératrice supérieure sont les suivantes, suivant la norme NF P98-332 :

Sous trottoirs, accotements ou espaces verts (non circulé) :

- Courant faible : 0.60m
- Courant fort (hors HTB) : 0.80m
- Gaz (distribution) : 0.70m
- Gaz (transport) : 1.00m
- Eau : 1.00 à 1.20m suivant les régions (mise hors gel).
- Assainissement (branchement) : 0.60m
- Assainissement (autre tronçon hors branchement) : 1.00m
- Chauffage urbain : 0.60m
- Hydrocarbures : 1.00m

Sous voirie ou charges roulantes :

- Courant faible : 0.80m
- Courant fort (hors HTB) : 1.10m
- Gaz (distribution) : 0.80m
- Gaz (transport) : 1.00m
- Eau : 1.00 à 1.20m suivant les régions (mise hors gel).
- Assainissement (branchement) : 0.80m
- Assainissement (autre tronçon hors branchement) : 1.00m
- Chauffage urbain : 0.80m
- Hydrocarbures : 1.00m

8.8.2.5.2 - Entre réseaux posés en parallèle

Tableau 1 — Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches)

Représentation Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'air liquide	Produits chimiques
Assainissement														
Conduites Ø ext. ≤ 0,70 m ^{***}	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Conduites Ø ext. > 0,70 m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Regards, ouvrages divers, etc.	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Branchements à comportement rigide (fonte, béton, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Eau potable sous pression distribution														
Conduites et accessoires	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement rigide (fonte, acier, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Eau potable sous pression transport														
Conduites (en BA à âme en tôle ou en acier, en fonte, etc.) et autres accessoires	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Électricité BT, HTA, Éclairage public, (50 V à 50 kV)														
Distribution d'électricité														
Distance en circulaire	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20
Électricité HTB (> 50 kV)														
Transport d'électricité	0,20	0,20	0,20	0,20 ou étude spéciale si ≥ 2 câbles HTA	étude spéciale	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20

Tableau 1 — Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches) (suite)

Représentation Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'air liquide	Produits chimiques
Gaz combustibles (méthane, propane, butane, air propane, air butane)														
Distribution de gaz														
Si métallique (acier)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
Si polyéthylène	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
Gaz combustibles ^{*)} (méthane)														
Transport de gaz														
Si métallique (acier)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50
Si polyéthylène	0,50	0,50	0,50	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60 si inflammable	0,60 si inflammable
Chauffage urbain ^{*)}														
Transport, distribution et branchement														
— caniveau (rien au-dessus)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau pré isolé θ < 110 °C	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
— tuyau pré isolé θ > 110 °C	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Climatisation urbaine ^{***)}														
Transport, distribution et branchement														
— caniveau	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau pré isolé	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
— tuyau nu (gainé PE)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Télécom, vidéo et TBT sous fourreaux														
Transport, distribution branchements et accessoires de jonction	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	protection thermique si ≤ 0,40	0,20	0,20	0,20	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale

Tableau 1 — Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches) (fin)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
Télécom, vidéo et TBT en pleine terre <i>Transport, distribution</i> <i>branchements et accessoires</i> <i>de jonction</i>	0,20	0,20	0,20	0,50	étude spéciale	0,20	0,20	protection thermique si ≤ 0,40	0,20	0,20	0,20	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale
Hydrocarbures liquides et liquéfiés <i>Transport par pipelines</i>	5,0	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Gaz de l' Air Liquide — N ₂ , H ₂ , CO, Ar — O ₂	0,40 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50	0,50 0,50	étude spéciale 0,50 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50	étude spéciale 0,40 0,50	étude spéciale 0,40 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50	0,40 0,50
Produits chimiques : éthylène, propylène, butène, H₂S, saumure, + autres à définir (fluides sous pression autres que hydrocarbures et gaz combustibles)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
*) Distance ≥ 0,40 m si croisement oblique. **) Distance ≥ 0,60 m si croisement oblique. ***) Pas de canalisation en parcours parallèle au-dessus d'une canalisation de chauffage ou de froid urbain.														

8.8.2.5.3 - Entre réseaux posés en croisement

Tableau 2 — Réseaux en croisements (distances en mètres, entre les points les plus proches)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
Assainissement Conduites Ø ext. ≤ 0,70 m *) Conduites Ø ext. > 0,70 m *) Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.) Branchements à comportement rigide (fonte, béton, etc.)	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20
Eau potable sous pression distribution Conduites et accessoires *) Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.) Branchements à comportement rigide (fonte, acier, etc.)	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20	0,20 0,20 0,20 0,20
Eau potable sous pression transport Conduites (en BA à âme en tôle ou en acier, en fonte, etc.) et autres accessoires **)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Électricité BT, HTA, Éclairage public, (50 V à 50 kV) <i>Distribution d'électricité</i> Distance en circulaire	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Électricité HTB (> 50 kV) <i>Transport d'électricité</i>	0,20	0,20	0,20	0,20 ou étude spéciale si ≥ 2 câbles HTA	étude spéciale	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	0,20 (0,40 si vital)	0,20 (0,40 si vital)	0,20	0,20	0,20

Tableau 2 — Réseaux en croisements (distances en mètres, entre les points les plus proches) (suite)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
Gaz combustibles (méthane, propane, butane, air propaé, air butané) Distribution de gaz														
Si métallique (acier)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
Si polyéthylène	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
Gaz combustibles ¹⁾ (méthane, propane, butane)														0,40 0,60 si inflammable
Transport de gaz	0,40'	0,40'	0,40'	0,50	0,50	0,40	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	
Chauffage urbain ¹⁾														
Transport, distribution et branchement														
— caniveau	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾
— tuyau pré isolé θ < 110 °C	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau pré isolé θ > 110 °C	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Climatisation urbaine ¹⁾														
Transport, distribution et branchement														
— caniveau	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾	0,30 ¹⁾
— tuyau pré isolé	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau nu (gainé PE)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Télécom, vidéo et TBT sous fourreaux								> 0,40 ou sinon protection thermique	> 0,40 ou sinon protection thermique					
Transport, distribution,														
Branchements et accessoires de jonction	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20			0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Tableau 2 — Réseaux en croisements (distances en mètres, entre les points les plus proches) (fin)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
Télécom, vidéo et TBT en pleine terre								> 0,40 ou sinon protection thermique	> 0,40 ou sinon protection thermique					
Transport, distribution,														
Branchements et accessoires de jonction	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,40			0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Hydrocarbures liquides et liquéfiés														
Transport par pipelines	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Gaz de l'Air Liquide														
— N ₂ , H ₂ , CO, Ar	0,40	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,50	0,40	0,50
— O ₂	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Produits chimiques = éthylène, propylène, butène, H ₂ S, saumure + autres à définir (fluides sous pression autres que hydrocarbures et gaz combustibles)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

¹⁾ Distance ≥ 0,40 m si croisement oblique.
¹⁾ 0,30 m si l'autre réseau est au-dessus. Sinon, aucune contrainte particulière 0,00 m.

8.8.2.6 - Nettoyage

Les réseaux d'assainissement devront faire l'objet d'un nettoyage par curage avant réception, à la charge de l'entreprise et compris dans son offre.

Ces travaux comprennent :

- Curage haute pression des canalisations de tout diamètre, à mener sur les réseaux créés, et sur leurs exutoires jusqu'au regard de branchement au réseau public en limite de propriété,
- Aspiration des effluents et des produits de curage,
- Transport et l'évacuation des produits de vidange et des boues en centre de traitement,
- Mise en dépôt ou centre de traitement,
- Frais de traitement, redevances locales perçues par les collectivités locales (STEP ou autre centre agréé).

8.8.3 - Contrôle

L'Entreprise aura à sa charge tous les essais nécessaires aux contrôles de ses prestations :

- Vérification des compactages des tranchées au pénétromètre,
- Vérification des conditions d'écoulement dans les réseaux,
- Vérification des fourreaux par passage de furet,
- Inspection vidéo ou inspection visuelle des ouvrages,
- Conformité topographique et géométrique des ouvrages,
- Plans de récolement des ouvrages en classe de précision A suivant NF S 70-003,
- Essais d'étanchéité sur les réseaux d'assainissement suivant NF EN 1610.
- Essais de pression des canalisations d'eau potable, incendie, sprinklage extérieurs au bâtiment.
- Désinfection des conduites.
- Établissement des attestations de fonctionnement de l'AQC et d'écoulement sur l'ensemble des réseaux enterrés réalisés, qui sera transmis au contrôleur technique pour examen et avis.

L'entreprise sera tenue de s'assurer du parfait achèvement de ses ouvrages avant la mise en œuvre des revêtements et/ou du câblage.

Des contrôles pourront avoir lieu en cours de travaux, notamment avant remblaiement des ouvrages.

Si ces essais et contrôles montrent un dysfonctionnement du réseau créé, l'entreprise devra prendre toutes les dispositions afin de localiser et reprendre le réseau non conforme, et notamment :

- Contrôle caméra,
- Curage,
- Chemisage du tronçon de réseau non conforme,
- Réfection ou repose des canalisations, compris fouilles, remblaiements, branchements sur les regards et réfection des revêtements ou espaces verts impactés par les reprises.
- Nouvelle vérification devra être faite à ses frais après réfection.

Les essais devront être réalisés par un laboratoire indépendant.

8.8.3.1 - Essais sur les matériaux de remblaiement

Essais à réaliser pour chaque matériau mis en place

Désignation des essais	Fréquence minimale
Analyse granulométrique	1 pour 200m ³
Limite d'Atterberg	1 pour 200m ²
Equivalent sable	1 pour 200m ²
Teneur en eau	1 par jour
Essais proctor	1 pour 200m ³

8.8.3.2 - Essais de compactage

Désignation des essais	Fréquence minimale
Essais sur tranchées	1 pour 50ml
Essais au droit des regards et des chambres	1 essai pour 5 regards ou chambres

8.8.3.3 - Test d'étanchéité des canalisations

Les tests d'étanchéité à l'air et à l'eau sont à réaliser :

- Les tests à l'eau seront réalisés conformément aux dispositions de la circulaire interministérielle du 16 mars 1984,.
- Les tests à l'air retenus sont ceux proposés dans le cadre de la normalisation européenne : les tests d'étanchéité à pression décroissante 50-40 mbar ou 100-85 mbar.

8.8.3.4 - Essais de pression de canalisation d'adduction d'eau

L'épreuve est faite avant remblaiement des tranchées afin de pouvoir examiner le tronçon de conduite éprouvé et en particulier tous les joints.

Les tronçons d'essais ne doivent pas excéder 500 ml.

La pression d'épreuve est celle de la pression statique majorée de 50 %, sans pouvoir être inférieure à 10 bars.

Si le tronçon soumis à l'essai comporte des robinets vanne, ces derniers sont éprouvés simultanément « vanne ouverte ».

Conformément au CCTG, fascicule 71, la durée de l'épreuve sera, au minimum, de 30 minutes et la diminution de pression ne devra pas être supérieure à 0,2 bars.

Un cavalier de terre est disposé au milieu de chacun des tuyaux.

Si durant l'essai, des défauts d'étanchéité sont constatés, l'entrepreneur doit y remédier immédiatement à ses frais et procéder à un nouvel essai.

Il est dressé un procès-verbal de chaque essai, contradictoirement entre le Maître d'œuvre, l'entrepreneur et l'exploitant.

Les branchements particuliers sont éprouvés par mise en pression à la pression de service, avant remblaiement de la tranchée et robinet d'arrêt compteur fermé.

Les raccordements des poteaux et bouches d'incendie, bornes, fontaines, bouche de lavage sont éprouvés en même temps que le réseau.

Tous ces travaux seront réalisés comme indiqués ci-après, en cas d'imprécision ou de désaccord, les documents de référence sont le fascicule 71 et à ses annexes.

8.9 - Travaux d'éclairage extérieur

8.9.1 - Protections diverses

8.9.1.1 - Protection des matériels

Tous les profils métalliques utilisés en extérieur recevront une protection par galvanisation à 350 g/m², pour obtenir une garantie décennale (Classe Z 350).

En intérieur, cette protection par galvanisation sera ramenée à 275 g/m² (Classe Z 275).

L'entreprise du présent lot devra toutes les peintures de protection anticorrosion ainsi que toutes les peintures de finition de l'ensemble de ses ouvrages : Mâts, lanternes, goulottes, câbles apparents, etc.

8.9.1.2 - Protections électriques

Les indices de protection contre les chocs électriques pour les matériels mis en œuvre seront conformes aux normes Françaises en vigueur.

De même, les natures des câblages et fourreaux à utiliser seront à choisir en fonction des normes et DTU suivant l'utilisation qu'il en sera faite.

Toutes les mesures seront prises pour éviter aux usagers comme aux personnels d'entretien, aux animaux domestiques et aux biens en général les risques suivants :

- Courant de choc,
- Températures trop élevées,
- Brûlures,

■ Incendie.

Les installations devront comporter toutes les dispositions permettant d'empêcher le contact direct des usagers avec des conducteurs ou des matériels électrotechniques.

Les installations seront équipées de disjoncteur différentiel assurant la coupure de l'ensemble des conducteurs (Phases, neutre et liaison équipotentielle) simultanément, et ce après un défaut inférieur à celui pouvant provoquer un courant de choc.

De même les installations seront équipées d'un dispositif de coupure automatique en cas de surintensité ou de surtension, avant que celle-ci atteigne une valeur dangereuse. La coupure fonctionnera même en cas de surintensité non dangereuse, si celle-ci se prolonge.

Les installations devront de même être prémunies contre les courants de fuite.

8.9.1.3 - Protections des départs divers

Les départs ou borniers en attente pour l'alimentation de matériels des autres corps d'état seront tous équipés d'une protection différentielle adaptée au matériel alimenté.

Les armoires seront toutes équipées d'un dispositif de coupure d'urgence. Ce dispositif pourra être un contacteur général commandé par un système coup de poing. Son emplacement exact, à proximité de l'armoire, sera défini cas par cas sur place en collaboration avec le Maître d'œuvre.

8.9.1.4 - Calfeutrements

L'entreprise devra tous les joints, habillages, cordons silicones afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau de ses ouvrages.

Ces calfeutrements devront être réalisés avec le plus grand soin tant sur un plan d'efficacité que sur un plan esthétique.

8.9.2 - Matériaux et matériels

D'une façon générale tous les matériels livrés par l'entreprise seront neufs, de première qualité et exempts de défaut.

Tous les matériels et matériaux seront conformes aux Normes NF et/ou DTU en vigueur ou devront avoir fait l'objet d'un avis technique du CSTB.

L'Entrepreneur restera toujours et seul et unique responsable des matériaux qu'il met en œuvre.

Il lui incombera de choisir les produits et matériaux les mieux adaptés aux différents critères imposés par les impératifs du chantier, dont notamment :

- Pose en intérieur, en extérieur ou en immersion,
- Qualités mécaniques à la rupture comme à la déformation,
- Pérennité des ouvrages pour l'utilisation qu'il en fait,
- Résistance chimique,
- Compatibilité des matériaux entre eux,
- Esthétisme.

Pour les matériaux et produits proposés par le maître d'œuvre, l'entrepreneur sera contractuellement tenu de s'assurer qu'ils répondent aux différents critères cités ci avant.

Dans le cas contraire, il fera par écrit ses observations au Maître d'œuvre, avec éventuellement une contre-proposition.

Le maître d'œuvre prendra alors les décisions à ce sujet.

Ils seront exempts de défaut visible ou caché et devront répondre en tout point aux normes en vigueur et aux spécifications du présent C.C.T.P.

Les classes de résistance des mâts, luminaires, fixations, et de l'ensemble des matériels en général, seront choisies en fonction du site et de l'exposition au vent des installations.

Les massifs de fixation et de fondation seront dimensionnés de même.

NB : Le matériel sera validé par l'architecte et la maîtrise d'ouvrage avant le démarrage des travaux

Les luminaires du parvis devront avoir les caractéristiques techniques suivantes ou équivalent

- . Luminaire LED, éclairage par 24 à 72 LEDs
- . Corps en fonderie d'aluminium, intégré dans le bras
- . Dissipateur thermique et driver LED intégrés
- . LED luminaire, 48 to 72 LEDs lighting
- . Body made of die-cast aluminum, integrated hinge
- . Integrated LED driver and heat sink

Indice de protection / Protection	IP 65 / IK 08			
Classe / Class	I (II possible)			
Puissance / Power	24 W	48 W	72 W	96 W
Flux sortant / Outflow (3000°K)	2860 lm	5282 lm	8593 lm	10566 lm
Poids / Weight	8,5 kg	9 kg	9,5 kg	9,5kg
T° de couleur / Color t°	2200, 2700, 3000, 4000 °K			
IRC / CRI	>70			
Durée de vie / Lifespan (L80B10)	> 109 000			
Driver	Pilotage DALI, 0-10 V (sur demande / upon request)			

Hauteur de mat variable conformément au projet de l'architecte

Finition :

+ Finition

- ☞ . Thermolaquage par poudre
Polyester, coloris RAL ou finitions
spéciales
- . Anodisation (20 microns)

Finish

- . Polyester powder coating,
RAL colors or special finish
- . Natural anodization (20 microns)

8.9.2.1 - Câblages électriques :

L'Entrepreneur veillera à toujours utiliser les câbles appropriés à l'installation à réaliser dans les limites de services de ceux-ci.

Lors de la mise en œuvre des câbles, il prendra soins de ne pas blesser l'isolant des gaines, à ne pas dépasser les efforts maxima admissibles au tirage.

Les rayons de courbures des câbles seront scrupuleusement respectés, à la mise en œuvre comme en service de l'installation.

Les câbles mis en œuvre sous fourreaux ne devront en aucun cas dépasser une occupation de plus de 2/3 de la section du fourreau.

8.9.3 - Mode d'exécution des ouvrages

8.9.3.1 - Base de calcul des installations

Les calculs sont menés suivant les directives suivantes :

- Échauffement : Les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la NFC 15-100 et les recommandations des fabricants des différents matériels.
- Chutes de tension : Les chutes de tensions seront mesurées depuis le point de branchement jusqu'au point utilisateur le plus éloigné. En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite incompatible avec le bon fonctionnement, au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée, soit 3% au point le plus éloigné de chaque circuit.
- Pouvoir de coupure : Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits, devront avoir un pouvoir de coupure supérieur au courant du court-circuit présumé au point de l'installation considérée.
- Sélectivité : La sélectivité verticale des déclenchements disjoncteurs en surcharge ou court-circuit se fera en respectant les valeurs données par les fabricants de matériels. La sélectivité verticale, entre les dispositifs à courant résiduel, sera assurée par le respect simultané des 2 conditions ci-après :
 - Delta N AMONT > 2 I Delta N AVAL,
 - Temporisation AMONT > temps total de coupure AVAL.
 - Le temps de fonctionnement des dispositifs de protection différentielle seront inférieurs au temps donné par les courbes limites de sécurité applicables.
- Régime du neutre : Le régime du neutre est le régime TT.

8.9.3.2 - Massif et fixations

L'entreprise devra la pose, la fixation et le scellement de tous ses ouvrages.

Les massifs de fondations seront réalisés sous la propre responsabilité de l'Entreprise adjudicataire du présent lot.

Les dimensions des divers massifs seront calculées par l'entreprise du présent lot qui indiquera en temps voulu les volumes de béton nécessaires à l'ancrage de ses ouvrages au Maître d'œuvre.

Dimensions minimums des massifs à respecter :

Hauteur (m)	4	5	6	7	8	9	10	12
L x l x h	70x70x70	70x70x70	70x70x80	70x70x90	80x80x90	80x80 x100	80x80 x130	80x80 x150

L'Entreprise sera responsable du dimensionnement définitif des massifs de fondation des mâts, en fonction des caractéristiques mécaniques des mâts utilisés (Données par les fabricants du mât) des matériels accrochés sur ces mâts, de la prise au vent de l'ensemble et de l'exposition du matériel en exploitation.

Les tiges de scellement et d'ancrage seront munies d'un gabarit de pose, pour celles à mettre en place par l'Entreprise réalisant les massifs,

Les tiges seront filetées, munies d'écrou et de contre-écrou.

Les filetages seront protégés pendant la réalisation des travaux, et seront, après pose des luminaires, équipées d'un capuchon en plastique rempli d'une graisse consistante les protégeant de la corrosion et résistant au contact avec le béton du sur-massif de protection.

Le positionnement des massifs de fondations sera fait dans le respect général de l'ensemble du projet. Lors de la réalisation de ses massifs, l'Entreprise du présent lot prendra soins des ouvrages des autres corps d'état, et principalement des réseaux d'arrosage, des réseaux, d'assainissement, des systèmes racinaires des arbres et plantations diverses.

Avant la réalisation des fouilles nécessaires à ses massifs de fondation, l'Entreprise du présent lot devra la protection des revêtements et de la terre végétale.

D'une manière générale, l'assise des massifs de fondation des ouvrages du présent lot sera descendue au niveau inférieur des massifs de plantations, afin que les massifs reposent sur un sol stable et non sur la terre végétale susceptible de présenter des tassements différentiels important.

Le glacis supérieur sera parfaitement lissé et réglé horizontalement de façon à permettre la pose de la platine du luminaire en contact direct avec le béton, sans boulon ou cale de rattrapage.

Après pose des matériels d'éclairage (Mâts posés, fixés et réglés), l'Entreprise du présent lot devra la réalisation de sur-massifs en béton dosé à 200kg/m³, assurant la protection de la platine et des crosses de scellements. La pose des luminaires "sur pilotis" sera proscrite.

8.9.3.3 - Assemblages – Soudures

Les assemblages seront réalisés afin de résister sans déformation ni amorce de rupture aux essais mécaniques. Ils seront exécutés de façon à ne permettre aucune infiltration d'eau.

Les soudures ne présenteront aucun défaut. Les faces visibles seront parfaitement polies après soudures.

8.9.3.4 - Dépose de matériel existant

Toute dépose de matériel sera mise en œuvre après accord du Maître d'ouvrage.

La dépose du matériel existant s'entend y compris la dépose du câblage d'alimentation du luminaire depuis le réseau principal.

Isolation des têtes de câbles laissées en attente de démontage.

Les travaux de dépose du matériel comprennent toute main-d'œuvre de débranchement, démontage, transport aux dépôts précisés par le maître d'ouvrage, et toutes sujétions.

Ces opérations seront réalisées après mise hors tension des circuits électriques concernés.

8.9.4 - Essais, vérification et mise en service

L'entreprise devra fournir une étude d'éclairage afin de confirmer les performances photométriques du matériel proposé.

Les études seront établies selon les normes en vigueur et devront assurer les niveaux validés par la Maîtrise d'Ouvrage.

L'entreprise devra faire exécuter, sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de son installation vis-à-vis de la norme NF C 17-200 par un organisme de contrôle **indépendant**, compétent et agréé par le Maître d'Ouvrage.

Les matériels nécessaires aux essais et mesures sont à la charge de l'entreprise.

Les essais et mise en service se feront en présence d'un représentant du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'organisme de contrôle consignera le résultat de ces essais sur un procès-verbal qu'il transmettra au Maître de l'Ouvrage, au Maître d'œuvre et à l'Entreprise.

L'entreprise mettra à disposition l'ensemble des moyens nécessaires aux relevées photométriques des installations. Cette séance sera réalisée en présence de la Maîtrise d'Ouvrage et du Maître d'œuvre et selon les critères des normes en vigueur.

Toutes les modifications, adaptations et transformations de l'installation, demandées par cet organisme, par les services techniques du Maître d'Ouvrage ou par le Maître d'œuvre seraient à la charge de l'Entreprise.

8.10 - Travaux mobilier urbain - Serrurerie

8.10.1 - Matériaux

Tous les mobiliers urbains devront être livrés « finis » ; les traitements de finition sur chantier ne seront pas admis. Seuls, le cas échéant, les petits raccords de finition pourront se faire sur le chantier.

Les mobiliers urbains dont la finition serait déjà détériorée à la livraison par le transport ou toute autre raison seront refusés.

Tous les profils métalliques utilisés en extérieur recevront une protection par galvanisation à 350 g/m², pour obtenir une garantie décennale (Classe Z 350).

L'entreprise du présent lot devra toutes les peintures de protection anticorrosion ainsi que toutes les peintures de finition de l'ensemble de ses ouvrages.

Toutes les boiseries utilisées seront estampillées C.T.B.X., seront traitées fongicide, insecticide et anti-cryptogamique et recevront au titre du présent lot une finition par peinture, lasure ou vernis suivant les cas.

Ces traitements et finitions seront réalisés en atelier et révisés une fois les ouvrages posés.

Avant la mise en fabrication en série des éléments de mobilier "non standard", ou n'appartenant à aucun catalogue, l'entreprise du présent lot aura à sa charge la réalisation et la présentation au Maître d'œuvre d'un prototype de chacun des éléments créés.

8.10.1.1 - Fers et aciers

Les fers et aciers devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).

Pour les éléments métalliques concernés, les matériaux et fournitures devront être conformes aux prescriptions du DTU 32.1 - Chapitre II.

Tous les laminés, profilés, tubes, etc. devant être mis en œuvre seront de 1^{re} qualité, liants, nerveux, sans aspérités, crique, gerçure, brûlure ou autre défaut pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.

8.10.1.2 - Alliage d'aluminium

Les alliages d'aluminium devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).

Les tôles et profilés mis en œuvre seront en alliage AGS, de codification 6060 AGS T5 selon norme NF P 50-401.

Pour les éléments en alliage léger concernés, les matériaux et fournitures devront être conformes au DTU 32.2 - Chapitre III. 10.3.4. Ferrages - Serrures – Quincaillerie.

Les articles de ferrage et de quincaillerie devront répondre aux normes les concernant ; cette conformité aux normes devra être matérialisée par la marque « NF-SNFQ » poinçonnée par le fabricant.

Les serrures devront répondre aux normes visées ci-avant, et porter la marque « NF-SNFQ-1 » ou « A 2 P Serrures ».

8.10.1.3 - Peinture et vernis

Les peintures, vernis et lasures devront respecter la classification de la norme NF T 36-005 ; ils devront répondre aux normes en vigueur, ainsi qu'aux normes visées au chapitre 2 « Références normatives » du DTU 59.1.

8.10.1.4 - Visseries et petits accessoires

Ces fournitures devront répondre aux normes les concernant. Les visseries et autres seront toujours selon leur usage en alliage léger, ou en acier cadmié ou inox.

Protection contre la corrosion des ouvrages en alliage léger

La protection contre la corrosion sera traitée par :

- Anodisation répondant à la norme NF A 91-450, label EWAA-EURAS, avec garantie de bonne tenue de 10 ans 15 EWAA - Classe 15 pour milieu atmosphérique normal ;

ou

- 16 EWAA - Classe 20, pour milieu atmosphérique agressif, tels que milieu industriel, atmosphère marine ou analogue.

Ou

- Laquage industriel répondant à la norme NF A 50-452 ; revêtement par laque thermodurcissante label Qualicoat, accompagné d'une garantie de bonne tenue de 10 ans pour le blanc et de 5 ans pour les autres coloris.

Protection contre la corrosion des produits en métal ferreux

Tous les éléments en métal ferreux utilisés devront impérativement être protégés d'une manière efficace et durable, contre la corrosion.

Cette protection devra au minimum correspondre aux normes suivantes, selon le cas, pour une atmosphère rurale non polluée :

Acier galvanisé :

- selon normes françaises : NF A 36-321 et NF A 36-322 ;
- selon normes européennes : EN 10-142 et EN 10-147.

Classe de galvanisation : Z 350.

ou

Acier galvanisé prélaqué :

- selon normes françaises : NF A 36-321 et NF A 36-322 ;
- selon normes européennes : EN 10-142 et EN 10-147.

Classe de galvanisation : Z 225.

Revêtement peinture selon norme NF P 34-301.

Le type de protection devra en plus être prévu pour résister à l'atmosphère existante sur le site des travaux, à savoir :

- urbaine et industrielle normale ;

Les protections par peinture ne seront pas admises pour les aciers.

La protection privilégiée par le maître d'ouvrage est la suivante :

Pour les éléments en acier :

- protection par zingage à chaud ou galvanisation ou traitement par bains multiples dégraissant, phosphatant ou passivant ;
- dégraissage par vapeur de trichloréthylène, s'il y a lieu ;
- application électrostatique de poudre polyester 60-80 microns ;
- finition par polymérisation au four.

8.10.2 - Exécutions

8.10.2.1 - Assemblages-Soudures

Les assemblages seront réalisés afin de résister sans déformation ni amorce de rupture aux essais mécaniques. Ils seront exécutés de façon à ne permettre aucune infiltration d'eau.

Les soudures ne présenteront aucun défaut. Les faces visibles seront parfaitement polies après soudures.

Les éléments en métal seront assemblés par soudure, avant galvanisation, ou par boulons en métal traité contre l'oxydation.

8.10.2.2 - Calfeutremements

L'entreprise devra tous les joints, habillages, cordons silicone afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau de ses ouvrages.

Ces calfeutremements devront être réalisés avec le plus grand soin tant sur un plan efficacité que sur un plan esthétique.

8.10.2.3 - Réservations et scellements

L'entreprise du présent lot devra fournir à l'entreprise chargée des travaux de structure tous les fourreaux à sceller nécessaires à ses propres ouvrages, et ce en temps voulu avant exécution des travaux par le lot de structure.

En aucun cas l'entreprise du présent lot ne pourra refouiller ou percer dans les éléments de structures en béton, métal ou bois. Les percements non portés à temps sur les plans de structure seront réalisés par les entreprises de structure, qui factureront leur prestation à l'entreprise du présent lot.

8.10.2.4 - Socle de fondation

L'ensemble des socles de fondation des ouvrages du présent lot est à la charge du présent lot.

Les dimensionnements des divers socles et massifs seront calculés par l'entreprise du présent lot, sous son entière responsabilité.

Les massifs affleurant le sol, verrons leurs glacis supérieurs parfaitement lissés. Les arrêtes seront à angle vif ou seront chanfreinées, au choix du Maître d'œuvre.

Elles devront comporter, incorporées au coulage, toutes les douilles ou autres dispositifs pour recevoir les éléments de fixation des mobiliers urbains.

Si nécessaire, certaines fondations devront incorporer des armatures.

L'entrepreneur devra immédiatement, après exécution des fondations, procéder à l'enlèvement des terres et gravais à la décharge.

La composition et la confection des bétons pour fondations, socles et radiers, se feront dans les conditions précisées au DTU.

La composition des bétons sera définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissurabilité. Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer devra être capable de résister aux eaux éventuellement agressives et à la nature chimique des terres.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en œuvre.

8.10.2.5 - Pose et fixation

Les mobiliers urbains seront posés avec la plus grande exactitude à leur emplacement exact. Toutes les précautions nécessaires à la pose et au calage des différents éléments seront à prendre par l'entrepreneur pour leur assurer un aplomb, un alignement et un niveau corrects.

Les ouvrages seront calés et fixés avec soin, de manière à ne pas pouvoir se déplacer pendant l'exécution des fixations, les cales seront enlevées ensuite.

Les équipements devant rester en place à demeure devront être fixés par des boulons ou autres dispositifs indémontables (vis à tête à empreinte spéciale ne pouvant être dévissées qu'à l'aide d'une clé à embout-empreinte correspondante : vis à tête hexagonale électrozinguée ou à tête fraisée électrozinguée).

Tous les éléments de fixation seront en acier, efficacement protégés contre la corrosion.

Les produits lourds devront être équipés de douilles de levage et d'élingues appropriées.

En aucun cas l'entrepreneur du présent lot ne sera fondé à demander un supplément de prix par suite de tel ou tel principe de fixation qu'il n'aurait pas prévu.

En tout état de cause, les principes de fixation envisagés par l'entrepreneur devront être soumis au maître d'œuvre pour approbation, et ce dernier pourra demander à l'entrepreneur toutes modifications qu'il jugera nécessaires.

En cas de pose sur revêtements existants, les revêtements seront :

- soigneusement découpés aux dimensions voulues, pour les revêtements en béton bitumineux ou en asphalte ; découpés et conservés pour remise en place ultérieure pour les gazons ;
- soigneusement déposés pour repose après travaux pour les sols en pavage, dallage, carrelage, etc.

Après mise en place des mobiliers urbains, les revêtements de sols devront être reconstitués en leur état d'origine, avec les matériaux déposés, ou si nécessaire avec des matériaux neufs identiques ou à défaut avec des matériaux d'aspect similaires.

La fourniture de ces matériaux fait implicitement partie du marché de l'entrepreneur.

En ce qui concerne les mobiliers urbains à poser sur les revêtements de sols existants, toutes précautions seront à prendre lors de la pose pour éviter toutes dégradations au revêtement existant.

Dans le cas contraire, le revêtement de sol devra être reconstitué en son état d'origine dans les conditions précisées ci-dessus.

8.10.2.6 - Tenue au gel et aux sels de déneigement

Tous les mobiliers urbains à mettre en place devront être garantis pour :

- la tenue au gel ;
- la résistance aux sels de déneigement.

8.10.3 - Contrôles, Essais

L'entreprise assurera tous les essais de fonctionnement, réglages, vérification et mise en service de ses installations.

Les matériels nécessaires aux essais et mesures sont à la charge de l'entreprise.

Les essais et mise en service se feront en présence d'un représentant du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'entreprise consignera le résultat de ces essais sur un procès-verbal dont un exemplaire sera transmis au Maître de l'Ouvrage.