

Département de l'AVEYRON

12500 St COME D'OLT

MAS La Boraldette

Intégration d'une chaufferie biomasse

MAITRE D'OUVRAGE

OPTEO
Siege Social
Saint Mayme
12850 ONET LE CHATEAU

BUREAU DE CONTRÔLE

APAVE
22 Bd du 122 Régiment d'Infanterie,
12000 RODEZ
Tél : 05.65.78.05.65

ARCHITECTE

HBM
37 rue Béteille
12000 RODEZ
Tél : 05.65.68.64.00

BUREAU D'ETUDES

INSE

Bureau Etudes Techniques Pluridisciplinaire IN.S.E.
132 rue Marc Robert - 12850 ONET-LE-CHÂTEAU
Tél. 05 65 77 31 00 - Fax 05 65 67 26 59 / rodez@inse.fr

Agence MENDE

27 avenue Jean Moulin - 48000 MENDE
Tél. 04 66 49 28 59 - Fax 04 66 49 28 61 / mende@inse.fr

Agence MILLAU

Imm. TGM 4 rue de la Mégisserie - 12100 MILLAU
Tél. 05 65 60 04 65 / millau@inse.fr



LOT N°1 – GROS ŒUVRE - VRD
CCTP - DCE
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES)

SOMMAIRE

1. DISPOSITIONS GENERALES	7
1.1. ETENDUE DES TRAVAUX.....	7
1.1.1. Travaux prévus.....	7
1.1.2. Travaux exclus	8
1.2. IMPLANTATION ET ALIGNEMENTS	8
1.3. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	8
1.4. DONNEES D'ORDRE GEOLOGIQUE - HYDROLOGIQUE - GEOTECHNIQUE ET CLIMATIQUE.....	8
1.4.1. Reconnaissance de sol	8
1.4.2. Zones climatiques.....	9
1.4.3. Zone sismique	9
1.4.4. Pluie	9
1.5. VARIANTE	9
1.6. TECHNIQUE PROTEGEE PAR BREVET	9
1.7. MATERIAUX ET MISES EN ŒUVRE NON TRADITIONNELS.....	9
1.8. CONTRAINTES CONCERNANT LES EXISTANTS.....	10
1.9. NOTE SUR LE SITE DU CHANTIER.....	11
1.10. ECHAFAUDAGES - LEVAGES - MANUTENTIONS	11
1.10.1. Echafaudage	11
1.10.2. Filet de sécurité	11
1.10.3. Elingues	11
1.10.4. Grue.....	12
1.11. OUVRAGES EXTERIEURS ET RESEAUX.....	12
1.12. PIECES GRAPHIQUES DU DCE	12
1.13. CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES OFFRES	14
1.14. CONTENU MINIMUM DU MEMOIRE TECHNIQUE A REMETTRE AVEC L'OFFRE	15
1.15. CONTROLE - QUALITE.....	15
1.15.1. Prestations et ouvrages généraux ou particuliers devant faire l'objet d'un contrôle renforcé par l'entrepreneur du présent lot	15
1.15.2. Liste minimale des informations techniques	17
1.15.3. Note sur le contrôle de l'enrobage des aciers	18
1.16. ECHANTILLONS	18
1.16.1. Echantillons	19
1.17. LIMITES DE PRESTATIONS.....	19
1.17.1. Réservations - Percements	19
1.17.2. Avec le lot Etanchéité	20
1.17.3. Avec le lot serrurerie	20
1.17.4. Avec le lot Plomberie	20
1.17.5. Avec le lot Electricité	20

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	22
2.1. DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX A RESPECTER	22
2.1.1. D.T.U.	22
2.1.2. Règles de calcul.....	22
2.1.3. Normes Françaises AFNOR.....	22
2.1.4. Avis techniques, cahiers des charges	23
2.1.5. Annales de l'ITBTP.....	24
2.1.6. Cahiers des charges généraux.....	24
2.2. AUTRES DOCUMENTS OU REGLEMENTS A RESPECTER	24
2.2.1. Décrets, arrêtés, règlements types	24
2.2.2. Les documents spécifiques à la présente opération	24
2.3. HYPOTHESES DE CALCUL	24
2.3.1. Charges permanentes et d'exploitation	24
2.3.2. Température	25
2.3.3. Charges en périphérie des ouvrages	25
2.3.4. Charges dues à la nappe phréatique	26
2.4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX	26
2.4.1. Remblais.....	26
2.4.2. Sables et gravillons	26
2.4.3. Eau de gâchage.....	27
2.4.4. Ciment - Chaux	27
2.4.5. Aciers pour béton	28
2.4.6. Goujons	28
2.4.7. Canalisations enterrées.....	29
2.4.8. Parpaings - Briques	30
2.4.9. Matériaux de désolidarisation	30
2.4.10. Bandes d'arrêt d'eau	30
2.4.11. Produits élastomère Polyuréthane et Epoxy pour joints de dilatation	30
2.4.12. Joints coupe-feu.....	31
2.4.13. Joints étanches	31
2.4.14. Acier ou fonte ductile pour cadres, trappes, échelons, tampons et grilles	31
2.4.15. Géotextiles.....	32
2.5. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS COMPOSES	32
2.5.1. Bétons	32
2.5.2. Classification des mortiers et enduits	34
2.6. ESSAIS.....	34
2.6.1. Généralités.....	34
2.6.2. Essais sur béton	34
2.6.2.1. Essais de convenance.....	34
2.6.3. Essais d'étanchéité des conduits	35
2.6.4. Essais sur remblais	35
2.6.5. Essais d'étanchéité des réseaux enterrés.....	36
2.6.6. Essais d'éléments coupe-feu, pare flamme ou stables au feu.....	36
2.7. COFFRAGES ET PAREMENTS.....	36
2.7.1. Parois et sous-faces de dalles	37
2.7.2. Classification des surfaces de dalles et planchers	37
2.7.3. Prescriptions de parement selon les ouvrages	38
2.7.4. Prescriptions complémentaires relatives aux arêtes	38
2.8. TOLERANCES D'EXECUTION.....	39
2.8.1. Tolérances de construction.....	40
2.9. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX EN BETON.....	43
2.9.1. Fabrication et transport des bétons	43
2.9.1.1. Béton prêt à l'emploi.....	43

2.9.2.	Mise en œuvre des bétons	44
2.9.2.1.	Transport des bétons	44
2.9.2.2.	Programme de bétonnage	44
2.9.2.3.	Mise en place	44
2.9.2.4.	Exécution des coffrages	45
2.9.2.5.	Vibration.....	46
2.9.2.6.	Joint de reprise	46
2.9.2.7.	Cure des bétons.....	46
2.9.2.8.	Bétonnage par temps froid.....	47
2.9.2.9.	Bétonnage par temps chaud	47
2.9.2.10.	Décoffrage des bétons.....	47
2.9.2.11.	Précautions spéciales aux éléments préfabriqués.....	47
2.9.2.12.	Précautions spéciales	48
2.9.2.13.	Réservation au coulage	48
2.9.2.14.	Durcissement accéléré par traitement thermique	48
2.9.2.15.	Liaisons d'about de poutre	48
2.9.2.16.	Nettoyage des toupies	48
2.9.3.	Mise en œuvre des armatures	49
2.9.3.1.	Pièces courantes.....	49
2.9.3.2.	Corbeaux.....	49
2.9.3.3.	Planchers.....	49
2.9.4.	Réalisation des éléments	50
2.9.4.1.	Généralités sur les dalles, poteaux et voiles.....	50
2.9.4.2.	Position des armatures	51
2.9.4.3.	Arrêts de coulage	51
2.9.4.4.	Voiles contre terre (hors nappe).....	51
2.9.4.5.	Voiles contre terre avec présence d'eau	51
2.9.4.6.	Emploi de prédalles en béton armé ou précontraint.....	52
2.9.4.7.	Eléments préfabriqués	52
2.9.4.8.	Prescriptions particulières relatives aux fers scellés	55
2.10.	PROCEDE DE CONSTRUCTION.....	56
2.11.	EQUIVALENCE DE MATERIAUX OU PRODUITS.....	56
2.12.	MODE DE REALISATION DES TERRASSEMENTS GENERAUX.....	57
2.12.1.	Généralités.....	57
2.12.2.	Démolition.....	57
2.12.3.	Préparation du terrain	57
2.12.4.	Décapage	58
2.12.5.	Déblais.....	58
2.12.5.1.	Déblais mis en remblais.....	58
2.12.5.2.	Déblais évacués	58
2.12.5.3.	Ecoulement des eaux	58
2.12.5.4.	Fouille en grande masse pour ouvrages	59
2.12.6.	Remblais.....	59
2.12.6.1.	Compactage des fonds de forme et des remblais	59
2.12.6.2.	Matériaux.....	59
2.12.6.3.	Mise en œuvre de remblais	60
2.12.7.	Talus	60
2.12.7.1.	Généralités	60
2.12.7.2.	Protection des talus	60
2.12.8.	Traitement complémentaire de surface - purges.....	60
2.12.9.	Mise en place de tapis géotextile non tissé.....	61
2.12.10.	Nettoyage.....	61
2.12.11.	Emploi de gros engins mécaniques	61
2.12.12.	Bruits de chantier.....	61
2.12.13.	Responsabilités de l'entrepreneur	62
2.13.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT	

COMPLEMENTAIRE	62
2.13.1. Travaux de terrassement.....	62
2.13.2. Travaux de remblaiement	62
2.13.2.1. Talus	63
2.13.2.2. Prescriptions complémentaires aux remblais contigus aux maçonneries et aux ouvrages.....	63
2.13.2.3. Couche anti-contaminante	64
2.13.3. Contrôles	64
2.13.3.1. Identification des sols	64
2.13.3.2. Consistance du laboratoire de l'Entrepreneur	64
2.13.3.3. Contrôle du compactage	65
2.13.3.4. Insuffisance de compactage	65
2.13.4. Travaux de pompage	65
2.14. MODE D'EXECUTION DES CANALISATIONS ENTERREES.....	66
2.14.1. Fouilles en tranchées	66
2.14.1.1. Réalisation des fouilles	66
2.14.1.2. Stabilité des parois des fouilles.....	66
2.14.2. Distances minimales entre différents réseaux.....	67
2.14.3. Pose des canalisations.....	67
2.14.4. Regard	68
2.14.4.1. Types de regards.....	68
2.14.4.2. Dimensions intérieures minimales.....	68
2.14.4.3. Couverture des regards pour regards béton.....	68
2.14.4.4. Echelons et crosses	68
2.14.5. Fosses de relevage, fosses pour séparateurs hydrocarbures, débourbeurs et autre	68
2.14.5.1. Fosses de relevage	69
2.14.5.2. Fosses pour débourbeurs, séparateurs d'hydrocarbures et autres	69
2.14.6. Remblaiement des tranchées	69
2.14.6.1. Réalisation	69
2.14.6.2. Compactage des remblais de tranchées.....	70
2.14.6.3. Cas particulier des tranchées pour câbles, fourreaux et conduites de gaz.....	70
2.14.6.4. Matériau avertisseur.....	70
2.15. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE DALLAGE	70
2.15.1. Dallage sur terre-plein (faible chargement)	70
2.15.2. Dallage filtrant (faible chargement).....	71
2.15.3. Dallage industriel (fort chargement).....	71
2.16. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DANS LES INSTALLATIONS TECHNIQUES.....	71
2.16.1. Socles de propreté	71
2.16.2. Massifs anti-vibratiles	72
2.16.3. Bouchement des trémies diverses dans les planchers	72
2.16.4. Seuil de gaines techniques	72
2.17. TRAVAUX DIVERS	72
2.17.1. Joints de dilatation horizontaux et verticaux	72
2.17.2. Joints coupe-feu.....	73
2.17.3. Recharges de mise à niveau et chapes de nivellement.....	73
2.17.4. Ventilation en façade.....	74
2.18. MODES D'EXECUTION DES TRAVAUX DE CUVELAGE	74
2.18.1. Cuvelage avec revêtement d'imperméabilisation.....	74
2.19. MODE DE REALISATION DES ENDUITS MONOCOUCHE.....	75
2.19.1. Conditions d'application	75
2.19.1.1. L'arrosage des supports.....	75
2.19.1.2. La protection de la façade par une bâche	75
2.19.2. Réglage du matériel de projection	75
2.19.3. Limite d'emploi.....	75
2.19.4. Caractéristiques de mise en œuvre	76

2.19.5.	Préparation des supports.....	76
2.19.5.1.	Maçonnerie de parpaings ou de briques.....	76
2.19.5.2.	Béton ou sous-enduit	76
2.19.5.3.	Support rugueux	76
2.19.5.4.	Support lisse absorbant	76
2.19.5.5.	Support lisse non absorbant	76
2.19.6.	Mise en œuvre	76
2.19.6.1.	Sur maçonnerie de parpaings et de briques.....	77
2.19.6.2.	Sur béton et sous-enduit.....	78
3.	DESCRIPTION DES OUVRAGES ET LOCALISATION	78
3.1.	INTRODUCTION - CONCEPTION STRUCTURELLE DU BATIMENT	79
3.1.1.	Visite des lieux	79
3.1.2.	Conditions de travail	79
3.1.3.	Protection contre les venues d'eau	79
3.1.4.	Particularités de la structure	80
3.1.5.	Protection incendie	80
3.1.6.	Raccordement aux ouvrages existants	81
3.1.7.	Pourcentages d'armatures	81
3.2.	DEPENSES GENERALES	81
3.2.1.	Frais à la charge de l'Entrepreneur	81
3.2.2.	Frais d'étude de synthèse	82
3.2.3.	Frais d'études d'exécution.....	82
3.2.4.	Frais de DOE (y compris dossier de récolement).....	82
3.2.5.	Frais selon C.C.A.P. "Organisation du chantier"	83
3.2.6.	Installations de chantier propres au lot.....	83
3.2.7.	Règlements de chantier propres au lot	84
3.2.8.	Prestations dues par le lot.....	84
3.2.9.	Frais de Contrôle Qualité	84
3.2.10.	Frais d'hygiène et sécurité	84
3.2.11.	Constat d'huissier	84
3.3.	TERRASSEMENTS	84
3.3.1.	Isolement des réseaux.....	84
3.3.2.	Déposes	84
3.3.3.	Débroussaillage	84
3.3.4.	Démolition murets pied de talus.....	84
3.3.5.	Décapage	85
3.3.6.	Terrassements.....	85
3.3.7.	Protection des parements.....	85
3.3.8.	Remblaiement.....	85
3.3.8.1.	Matériaux réutilisés	85
3.3.8.2.	Matériaux d'apport	85
3.3.9.	Terre végétale	86
3.3.10.	Sortie et enlèvement des matériaux de démolition et gravois	86
3.3.11.	Travaux de pompage	86
3.3.12.	Terrassements complémentaires	86
3.3.13.	Terrassements en semelles	86
3.3.14.	Tranchées.....	87
3.3.15.	Protection des parements	88
3.3.16.	Raccordement équipotentiel	88
3.4.	VOIRIES.....	88
3.4.1.	Voirie provisoire de chantier	88
3.4.2.	Enrobé	88
3.4.3.	Bordures	89
3.4.4.	Peinture au sol	89
3.5.	STRUCTURES.....	89

3.5.1.	Reprise en sous œuvre.....	90
3.5.2.	Fondations par semelles	90
3.5.3.	Soubassements	90
3.5.4.	Couche de forme	90
3.5.5.	Radier silo	91
3.5.6.	Fosse chaufferie	91
3.5.6.1.	Terrassement.....	91
3.5.6.2.	Couche de forme.....	91
3.5.6.3.	Radier	91
3.5.6.4.	Voiles de soubassement.....	92
3.5.6.5.	Cornières.....	92
3.5.6.6.	Remblaiement.....	92
3.5.7.	Dallage Porté.....	92
3.5.8.	Traitement anti-termites	92
3.5.9.	Protection contre l'humidité	93
3.5.10.	Voiles contre terre	94
3.5.11.	Voiles	94
3.5.12.	Planchers dalle pleine sur prédalles.....	94
3.5.13.	Poutres	94
3.5.14.	Relevé acrotères	94
3.5.15.	Joints de dilatation.....	95
3.5.16.	Enduits Extérieurs	95
3.5.17.	Seuils	95
3.5.18.	Réservations	95
3.5.19.	Muret de soutènement	95
3.5.20.	Canalisations enterrées	96

LOT GROS-ŒUVRE - modèle complet

1. DISPOSITIONS GENERALES

Le présent document, complété par le C.C.T.P. "Généralités" concerne la description des travaux de VRD - GROS-ŒUVRE nécessaires à la construction d'une chaufferie Bio Masse à la Mas la Boraldette de SAINT COME D'OLT 12500

1.1. ETENDUE DES TRAVAUX

1.1.1. Travaux prévus

Les travaux prévus au présent lot comprennent :

- installations de chantier, y compris clôtures,
- implantation des bâtiments,
- terrassement généraux
- tous travaux de V.R.D.,
- terrassements complémentaires,
- démolitions
- fondations :
 - . fondations par semelles,
 - . radiers
- infrastructures :
 - . longrines,
 - . soubassements
 - . voiles enterrés,
 - . dallages sur terre plein ou porté
- superstructures ou composants en béton armé :
 - . voiles et poteaux,
 - . planchers en dalle pleine et en éléments préfabriqués précontraints,
 - . poutres,
 - . massifs et divers,
- façades et acrotères en béton armé :
 - . éléments coulés sur place,
 - . éléments préfabriqués,
 - . ravalement des façades,
- travaux divers de maçonnerie :
 - . murs, murettes en parpaings,
 - . enduits,
 - . formes de pente,
 - . conduits de ventilation,

- . gaines maçonnées verticales et horizontales,
- . maçonneries des locaux techniques,
- . cuvelages et étanchéités (verticaux et horizontaux)
- . ouvrages de raccordement avec les bâtiments mitoyens,
- travaux de réseaux :
 - . canalisations enterrées dans l'emprise du bâtiment,
 - . réseaux de drainage.
- plans d'exécution.
- toutes notes de calculs et essais, notamment au feu, nécessaires pour la justification des ouvrages.

1.1.2. Travaux exclus

Les travaux énumérés ci-après sont prévus à d'autres lots :

- charpente et couverture
- complexes d'étanchéité des terrasses et leurs protections,
- clôtures définitives,
- tous travaux de lots techniques,
- tous travaux de second œuvre.

1.2. IMPLANTATION ET ALIGNEMENTS

Le titulaire du présent lot doit l'implantation de ses ouvrages à partir des repères d'implantation généraux.

1.3. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Se reporter au C.C.A.P et C.C.T.P. "Généralités".

1.4. DONNEES D'ORDRE GEOLOGIQUE - HYDROLOGIQUE - GEOTECHNIQUE ET CLIMATIQUE

1.4.1. Reconnaissance de sol

Les travaux de reconnaissance et d'études de sols ont fait l'objet d'une campagne de sondages réalisée par la société GFC

Ce rapport est joint en annexe au présent dossier,

Référence : Mission G2avp

Date :08-11-2022

1.4.2. Zones climatiques

L'entrepreneur tient compte, dans ses calculs, des ouvertures projetées et des phases intermédiaires de montage si elles entraînent des efforts supplémentaires par rapport à l'ouvrage en phase finale.

- Vent : région 2 site : normal
- Neige : région 2A altitude : 370m

1.4.3. Zone sismique

Suivant les règles EC8 et les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, le site est classé en zone de sismicité dite faible.

Le bâtiment est classé en catégorie 3

1.4.4. Pluie

L'intensité maximale des précipitations prise en compte dans le calcul des noues et descentes d'eaux est égale à 3 l/mn par m² de surface couverte en projection horizontale. Le risque d'accumulations sur la toiture sera pris en compte conformément à la norme NFP 06.001 et au DTU 43.3 (notamment annexe H).

1.5. VARIANTE

Aucune variante, qui, donc par définition, apporte des modifications de quelques natures qu'elles soient, aux spécifications et caractéristiques architecturales et techniques du projet défini par le dossier Marché, n'est admise.

Si l'entreprise souhaite toutefois proposer des solutions plus économiques, elle doit remplir la DPGF suivant la base et fournir sur feuilles rajoutées ses propositions avec tous justificatifs chiffrés et commentés.

1.6. TECHNIQUE PROTEGEE PAR BREVET

L'Entrepreneur prend à sa charge les éventuels frais et redevances pour l'utilisation des brevets, de modèles, de marques, de licences, de dessins, de dénominations ou autres droits protégés, etc. qu'il serait amené à utiliser, même si ceux-ci sont imposés dans son marché et il ne peut pas se retourner vers le Maître de l'Ouvrage en cas de réclamation.

1.7. MATERIAUX ET MISES EN ŒUVRE NON TRADITIONNELS

Avis Technique du C.S.T.B. pour les matériaux et mises en œuvre non traditionnels ou assurances particulières dans le cadre de la garantie décennale. L'Entrepreneur est tenu de fournir les attestations correspondantes dès le début du délai de préparation.

Dans le cas où une technologie particulière ne possédant pas d'avis technique serait proposée, le Maître d'Ouvrage, la Maîtrise d'œuvre et le Contrôleur Technique demanderont à l'entreprise de faire établir une procédure ATEX (Appréciation Technique Expérimentale).

1.8. CONTRAINTES CONCERNANT LES EXISTANTS

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les points suivants :

- Constat d'huissier :

L'Entrepreneur du présent lot fait établir par huissier un constat de l'état des immeubles construits en limite séparative du terrain du chantier portant, en particulier, sur les murs limitrophes de ces immeubles, les appartements et locaux riverains, et les ouvrages en superstructure situés à moins de cinq mètres du chantier.

- Témoins :

L'Entrepreneur, dans le cadre de son forfait, doit les fournitures, pose et enlèvement (avec remise en état des surfaces d'application) de tous témoins qui peuvent lui être demandés par les Maîtres d'œuvre.

- Aucun désordre ou dégradation n'est toléré dans les bâtiments et ouvrages voisins, enterrés ou non ; les entrepreneurs doivent mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer leur protection et pour ne pas les endommager (en particulier, leur étanchéité).

Toutes dégradations éventuelles doivent être réparées, à la charge du présent lot, immédiatement et sans délai, afin de ne pas porter préjudice aux usagers.

- Sujétions dues à l'intervention sur un bâtiment occupé.

Travaux en site occupé

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les locaux adjacents aux travaux faisant l'objet du présent marché sont occupés et sans cessation d'activité et qu'il y aura lieu de prendre toutes dispositions afin que l'occupation et le fonctionnement normaux des bâtiments ne soient pas troublés.

Pour ce faire, il faudra :

- Sortir les gravois et approvisionner les matériaux aux heures appropriés.

- Maintenir les accès de sécurité libres et protégés.

- Protéger efficacement tout passage ou issue vers les lieux occupés afin d'éviter la propagation des poussières et bruits.

- Nettoyer et protéger journallement les parties communes et les surfaces accessibles au public.

- Toutes clauses du P.G.C.

- Cette liste n'est pas limitative.

Afin de réduire au maximum la gêne causée aux occupants, visiteurs, personnels administratifs et autres, etc., les entrepreneurs devront prendre toutes dispositions leur permettant d'avoir une grande capacité d'adaptation pour répondre aux différents cas et conditions particulières rencontrés.

1.9. NOTE SUR LE SITE DU CHANTIER

L'Entrepreneur est réputé :

- avoir procédé à une visite détaillée du terrain et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains,
- avoir apprécié l'exécution des travaux ainsi que l'organisation et le fonctionnement du chantier de terrassements généraux en fonction de la période d'exécution des travaux fixée par le planning,
- avoir pris connaissance de tous les réseaux existants sur le site et aux abords immédiats,
- avoir examiné toutes les indications des documents du dossier de consultation ; notamment celles données par la campagne de reconnaissance des sols, les plans, les dessins d'exécution et le présent CCTP y compris annexes, s'être assuré qu'elles sont suffisantes et concordantes et avoir pris tous renseignements utiles notamment en ce qui concerne la liste et la nature des divers autres travaux exécutés simultanément.

1.10. ECHAFAUDAGES - LEVAGES - MANUTENTIONS

Voir les documents Hygiène - Sécurité / Organisation de chantier.

1.10.1. Echafaudage

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il doit tous les échafaudages nécessaires à l'ensemble de ses travaux, y compris double transport, montage, location, dépose. Il doit également tous les moyens de levage et manutentions nécessaires à ses travaux. Les échafaudages de service à éléments préfabriqués sont dimensionnés suivant les normes NF HD 1000 et NF P 93 502 de Décembre 1988.

1.10.2. Filet de sécurité

Pour les filets de sécurité au montage, il doit respecter les normes suivantes :

- NF P 93.311 Mars 1987 Filets de sécurité en textiles à base de polymères synthétiques - Caractéristiques - Essais.
- NF P 93.312 Février 1987 Filets de sécurité - Supports
- NF S 71.020 Juillet 1978 Equipements individuels de protection contre les chutes.

1.10.3. Elingues

Le matériel de manutention doit être compatible avec les dispositifs de manutention incorporés aux éléments à soulever.

En particulier si ces dispositifs consistent en des boucles confectionnées à partir de rond à béton, le crochet doit être tel que le rayon de courbure de sa section, au

contact de la boucle, soit compris entre 0,30 et 0,50 fois le diamètre intérieur de la boucle.

L'angle entre les élingues ne doit pas être supérieur à celui qui a été pris en compte pour le dimensionnement des dispositifs de manutention.

Des dispositifs spéciaux doivent être utilisés pour éviter que l'angle formé, dans le plan des boucles de levage, par l'axe de celles-ci et l'élingue soit supérieur à 45°.

S'il existe plus de deux points de manutention par panneau, on doit utiliser un dispositif de levage permettant que l'on connaisse la répartition des efforts entre les points de manutention.

1.10.4. Grue

L'installation des grues à tour doit être conforme à la réglementation en vigueur dont la recommandation adoptée le 15 novembre 1995 par le Comité Technique National de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie pour la prévention du risque de renversement des grues à tour sous l'effet du vent. De plus, le site étant une zone à risque de foudre, la ou les grues doivent être mises à terre par circuit séparé.

Aussi, pour l'installation des grues : respect des textes, dont en particulier, la circulaire du 9 juillet 1987 "Mesures particulières de sécurité dans le cas d'installation des grues à tour dans les zones d'action interface".

Les grues doivent être équipées de toutes les signalisations imposées par les Services de la navigation aérienne.

1.11. OUVRAGES EXTERIEURS ET RESEAUX

L'entrepreneur fait son affaire de l'obtention des accords des services intéressés sur ses plans d'exécution.

Un plan de récolement complet et coté des ouvrages existants concernés est établi et fourni par l'entrepreneur du présent lot ; de plus, ces ouvrages existants sont nécessairement reportés sur les plans d'exécution.

1.12. PIECES GRAPHIQUES DU DCE

Pour les ouvrages en béton armé, l'Entrepreneur doit, avant remise de son prix, procéder à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité. Il doit en outre s'assurer que les prestations demandées, les matériaux, matériel et systèmes préconisés par les pièces du Marché peuvent être exécutés ou utilisés par lui et répondent aux prescriptions des règles en vigueur. Le fait de remettre une proposition engage définitivement sa responsabilité, tant sur le plan technique que sur les sujétions qu'entraîne son exécution.

En complément des autres pièces écrites du dossier, il est précisé que :

- Les plans d'architecte sont, en cas de contradiction avec les autres pièces graphiques, prioritaires en ce qui concerne la définition du projet architectural : volumétrie des locaux, implantation des ouvrages, etc.
- D'une façon générale, les plans de structure ne représentent pas les ouvrages divers

réalisés en béton ou béton armé mais qui ne sont pas porteurs. Ces ouvrages en béton ou béton armé sont représentés sur les plans de l'Architecte auxquels l'entrepreneur doit se reporter pour les chiffrer.

- Toutefois les parois d'une épaisseur égale ou inférieure à 0.10 m qui apparaissent sur les plans d'architecte et qui ne sont pas représentées sur les plans de structure, ne sont pas à prévoir par l'entrepreneur du présent lot en béton ou béton armé non porteur.

- Compte tenu de la mission d'ingénierie confiée à la Maîtrise d'œuvre, les plans et détails de Structure et Génie Civil, ne sont pas des plans d'exécution (PEO), lesquels doivent être intégralement dressés par l'Entrepreneur à ses frais.

- Compte tenu de la mission d'ingénierie confiée à la Maîtrise d'œuvre (M2+ ; 50 % PEO ; 50 % STD), les plans et détails de structure et Génie Civil, sont pour partie des plans d'exécution. Le complément doit être intégralement dressé par l'Entrepreneur à ses frais.

L'Entrepreneur du présent lot doit toute adaptation de ses ouvrages résultants du respect des contraintes exprimées dans les autres documents du dossier (acoustique, sécurité incendie, règlement de chantier, etc.).

Pour ce qui est des contraintes acoustiques intéressant plusieurs corps d'état :

- Si ces corps d'état font tous partie du groupement dont le titulaire du présent lot est mandataire, l'entrepreneur du présent lot doit s'assurer globalement de leur respect, et signaler les adaptations éventuelles à l'ensemble des corps d'état du groupement, pour prise en compte dans l'offre.

- Si certains des corps d'état n'appartiennent pas au groupement, l'Entrepreneur du présent lot doit le respect strict des dispositions prévues au marché de l'ensemble.

Cependant :

- Sauf impossibilité technique réglementaire (à justifier), les dimensions des éléments porteurs verticaux sont celles portées sur les plans de structures, étant rappelé à l'Entrepreneur que le calcul de ces éléments porteurs doit aussi prendre en compte les sujétions architecturales.

- Les variations des dimensions de plancher respectent les encombrements maximaux autorisés pour ces ouvrages, en raison de la position et du volume des autres ouvrages, tels que gaines, canalisations, chemins de câbles, faux-plafonds, faux-planchers, etc. (voir plans techniques).

- Toutes variations de hauteurs de poutres, ou d'encombrements de structure, techniquement possibles, rendues nécessaires pour répondre à des problèmes de synthèse, ne peuvent donner lieu à plus-value.

- Les implantations d'éléments porteurs et de poutres portées sur les plans de structures du DCE doivent être respectées.

L'usage des planchers alvéolaires précontraints ou non est interdit.

Nota

En cas de non-concordance, dans le dossier des plans de structure et génie civil, entre les plans de coupes d'ensemble et les vues en plans, ce sont ces derniers qui sont prioritaires.

1.13. CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES OFFRES

Le programme général des travaux défini dans le présent CCTP n'est pas limitatif.

De ce fait, le prix du forfait indiqué à la soumission et servant de base au marché comprend les prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages conformément aux prescriptions et règlements en vigueur connus au jour de la soumission.

L'entreprise est sensée, par le fait de sa soumission, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales et avoir une connaissance complète de sujétions consécutives à l'exécution des travaux envisagés (transport, stockage, levage ...). Elle prend possession du terrain et du bâtiment en l'état au démarrage du chantier. Elle prévoit tous les travaux préparatoires nécessaires.

La liste des contraintes ci-après n'est pas exhaustive. Elle n'est qu'une information destinée à alerter l'entrepreneur sur les conditions particulières du chantier qu'il lui appartient de mesurer plus finement en se rendant impérativement sur le site et en interrogeant, le cas échéant, le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre avant d'établir sa proposition.

Aucune sujétion prévisible dans l'exécution des travaux ne donne droit ni à une indemnité, ni à une plus-value.

L'ensemble des plans doit être approuvé par le Bureau de Contrôle et par le Maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution.

L'entreprise dispose d'un mois à partir de la même date pour établir et faire agréer par le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle, ses plans d'exécution et de chantier, y compris tous les schémas et détails nécessaires à la réalisation de ses travaux, ainsi que ses plans de réservations nécessaires aux autres corps d'état.

Documents à remettre

Outre les documents ci-dessus, l'entreprise transmet au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, les documents suivants : (il transmet également l'ensemble des documents demandés au CCAP).

A la remise des offres

- Mémoire Technique (voir ci-après)
- Avis Technique ou Cahier des Charges de tous les matériels employés sur le chantier.

Durant la période de préparation

- Le plan de phasage et planning détaillé de l'opération, conforme au planning joint au présent CCTP.
- Les plans d'exécution de l'ensemble des travaux.

En fin de chantier

L'entreprise remet un dossier de récolement un mois après la réception des ouvrages. Ce dossier comprend les chapitres suivants :

- note de calcul
- plan d'atelier et de chantier d'ensemble et de détail, et plan d'exécution

- notices techniques des matériaux
- agréments et avis techniques des produits et matériaux employés
- liste des plans approuvés et essais effectués
- dossier DIUO conforme aux attentes du maître d'ouvrage et plan de recolement
- liste des traitements thermiques s'il y a lieu
- liste des peintures, flocages, galvanisation accompagnés de leurs fiches techniques.

La numérotation des documents d'exécution, de contrôle et d'essais fait l'objet d'une numérotation d'ensemble permettant le classement méthodique des documents dans le dossier de recolement.

1.14. CONTENU MINIMUM DU MEMOIRE TECHNIQUE A REMETTRE AVEC L'OFFRE

Ce mémoire, que l'entrepreneur doit obligatoirement remettre avec son offre, sous peine de voir celle-ci rejetée, est un élément important de jugement de la qualité des offres.

Voir règlement de consultation

1.15. CONTROLE - QUALITE

Le "Contrôle-Qualité" recouvre l'ensemble des dispositions que l'entrepreneur prévoit de mettre en œuvre dans le cadre de son marché pour garantir, contrôler et prouver la qualité de ses prestations.

Le contrôle interne est effectué par une cellule de l'Entreprise présente en permanence sur le chantier.

Le contrôle externe est effectué par soit :

- des organismes externes choisis par le Maître d'œuvre (géomètre, laboratoire...),
- des organismes externes proposés par l'Entreprise (Essais de béton...),
- le service central qualité de l'Entreprise extérieur en chantier.

Sont seulement indiquées ci-après :

- La liste minimale et non exhaustive, sous forme de tableau, des prestations et ouvrages généraux ou particuliers, devant faire l'objet, de la part de l'entrepreneur, d'un contrôle renforcé, avec répartition du contrôle interne et du contrôle externe, tous deux à la charge de l'Entrepreneur.
- La liste minimale et non exhaustive, des notes techniques à produire par l'Entrepreneur.

1.15.1. Prestations et ouvrages généraux ou particuliers devant faire l'objet d'un contrôle renforcé par l'entrepreneur du présent lot

DESIGNATION	CONTROLE INTERNE (% DES QUANTITES A CONTROLLER)	CONTROLE EXTERNE (% DES QUANTITES A CONTROLLER)
Réception fond de fouille	100 %	10 %

Assainissement de la fouille	100 %	10 %
Maintenance des installations	100 % journalier	10 % mensuel
<u>Semelles superficielles</u>		
Qualité de l'assise	100 %	10 %
Ferraillage	100 %	10 %
Bétonnage : essais à la compression d'une série de 3 éprouvettes pour 15 semelles ou 10 m ³ .	100 %	10 %
<u>Dallages</u>		
épaisseur	100 %	10 %
pente éventuelle	100 %	10 %
calepinage des joints	100 %	10 %
siphons de sols	100 %	10 %
<u>Canalisations enterrées</u>		
Nature des conduites	100 %	10 %
Pose		
. calage	100 %	10 %
. pente	100 %	10 %
. protection	100 %	10 %
. épreuves	100 %	10 %
<u>Ouvrages en béton (mise en œuvre)</u>		
a) Poteaux et voiles:		
Coffrages :		
. implantation	100 %	10 %
. étanchéité	100 %	10 %
. qualité de parement	100 %	10 %
. équarrissage	100 %	10 %
. aplomb	100 %	10 %
Ferraillage :		
. conformité au plan	100 %	10 %
. calage	100 %	10 %
. recouvrement	100 %	10 %
Bétonnage :		
. ouvrabilité	100 %	10 %
. essais sur série 3 éprouvettes	100 %	10 %
b) Poutres:		
dito poste précédent		
c) Dalles pleines :		
dito poteaux et voiles	100 %	10 %
vérification des pentes	100 %	10 %
<u>Contrôle des ouvrages en béton après décoffrage</u>		
nivellement	100 %	10 %
implantation : relevés	100 %	10 %
planéité	100 %	10 %
bullage		
aplomb	100 %	10 %
uniformités de teintes		
- avec mesurage par comparaison visuelle	100 %	10 %
- avec bétons-témoins	100 %	10 %
<u>Approvisionnements</u>		
Aciers :		
- conformité aux fiches d'homologation	100 %	10 %
- examen visuel	100 %	10 %
Béton :		
- examen visuel et du bon de livraison pour les béton prêts à l'emploi	100 %	10 %
- fiche de provenance et granulométrie des granulats	100 %	10 %
- analyse chimique de l'eau	100 %	10 %

- nature et origine des ciments employés	100 %	10 %
- nature et origine des adjuvants	100 %	10 %
<u>Gaines et conduits en béton</u>		
contrôle équarrissage	100 %	10 %
contrôle d'étanchéité par essais	100 %	10 %
<u>Traitement des joints du gros-œuvre</u>		
nature	100 %	10 %
mise en œuvre	100 %	10 %
<u>Flocages</u>		
nature des matériaux	100 %	10 %
épaisseur (sondages)	100 %	10 %
durcisseur	100 %	10 %
<u>Corbeaux</u>		
coffrage	100 %	100 %
ferraillage	100 %	100 %
calage	100 %	100 %
<u>Appuis spéciaux (glissants, antivibratoires)</u>		
nature des matériaux	100 %	10 %
mise en œuvre - conformité aux plans	100 %	10 %
protection au feu	100 %	10 %
<u>Goujons CRET ou équivalent</u>	100 %	100 %
<u>Cuvelages</u>		
préparation du support	100 %	10 %
mise en œuvre	100 %	10 %
traitement des points singuliers (canalisations, joints...)	100 %	10 %
<u>Dalle anti-vibratile</u>		
nature	100 %	10 %
mise en œuvre	100 %	10 %

1.15.2. Liste minimale des informations techniques

Cuvelage

- Scellements par chevilles chimiques et procès verbal concernant les essais effectués sur les scellements.
- Principe d'exécution ouvrages particuliers.
- Mortier riche : nature et composition
 - . traitement des gorges
 - . reprise de bétonnage
- Joints de dilatation
 - . description du procédé
 - . constituants et leurs fonctions
 - . caractéristiques des constituants
 - . localisations
- Traitement des trous de banches sur voile intérieur dans l'emprise du cuvelage.
- Traitement des fissures inertes ou activées.
- Traitement des reprises de bétonnage.
- Massifs sur cuvelage : traitement en cas de fuite
 - . massifs surface supérieure à 1.2 m
 - . massifs sur plots anti-vibratiles

Structure et divers

- Béton (provenance des granulats, courbe granulométrique, dosage, essais, etc.),

- Produits de scellement,
- Joint d'étanchéité Waterstop,
- Dalles pleines avec prédalles,
- Produit décoffrage,
- Produit de cure,
- Appuis glissants et appuis anti-vibratiles,
- Flocage incendie et/ou thermique,
- Bétonnage par temps froid et par temps chaud,
- Corbeaux filants, isolés,
- Reprise de bétonnage,
- Caractéristiques aciers pour béton,
- Démoulant,
- Protection des bétons,
- Réparation structure béton,
- Scellement dans éléments B.A.,
- Caniveaux,
- Dalles de couverture de caniveaux,
- Rebouchage des réservations dans structure,
- Couvre joints,
- Emploi de retardateur de prise béton,
- Réparation défauts surface,
- Réparation des fissures,
- Exécution des gaines et conduits selon type et fonctions et procédures d'essais d'étanchéité,
- Méthodologie d'exécution des remblaiements,
- Phasage de terrassement,
- Phasage de bétonnage pour des grands éléments,
- Classe de compressibilité et coefficient thermique des isolants.

pouvoir être visités par les représentants du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

1.15.3. Note sur le contrôle de l'enrobage des aciers

Il sera conforme à l'article 5.12 du DTU n°21.

Le contrôle des enrobages des aciers est prévu de la manière suivante :

- autocontrôle des dispositifs de calage des armatures (cotes, densité suffisante, arrimage correct),
- contrôle par sondages de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle des cages d'armatures avant bétonnage. Si ce contrôle fait apparaître un doute, contrôle étendu aux pièces déjà réalisées, aux frais exclusifs de l'Entrepreneur, par tous les moyens appropriés (y compris repiquage éventuel),
- mise en conformité des pièces présentant le doute, par levée dudit doute ou dispositions complémentaires agréées par le Bureau de Contrôle et le Maître d'œuvre (aux frais de l'Entrepreneur).

1.16. ECHANTILLONS

1.16.1. Echantillons

L'Entrepreneur est tenu de soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre les échantillons de tous les matériaux, matériels et accessoires à mettre en œuvre, dans le délai défini par le calendrier des travaux :

- canalisations par types avec leurs assemblages,
- matériaux de type drainant,
- joints de dilatation : différents types selon fonctions et profils d'habillage,
- siphons,
- regard en fonte,
- avaloirs,
- tampons de regards (par types),
- caniveau pour écoulement d'eau et grilles,
- bordures,
- dalles de couverture des caniveaux,
- isolant en fond de coffrage,
- différents échantillons de béton.

1.17. LIMITES DE PRESTATIONS

En complément du C.C.T.P. "Généralités". D'une façon générale, toutes les prestations réalisées par le présent lot pour d'autres lots doivent être réceptionnées contrairement avec le lot concerné.

1.17.1. Réservations - Percements

L'entreprise de gros-œuvre a à sa charge un certain nombre de réservations concernant les autres corps d'état (process ,chauffage, électricité menuiserie, étanchéité, etc...).

Il appartiendra à l'entreprise de gros-œuvre de se soucier en temps utile des divers plans de réservations dus par les autres corps d'état.

Toutes les reprises ultérieures seront exécutées par l'entreprise de gros-œuvre à la charge des corps d'état secondaires qui n'auraient pas fourni en temps utile leurs plans de réservations.

A la charge des lots techniques

- Les demandes de percements de diamètre supérieur à 10 cm
- Les demandes de réservations dans les ouvrages neufs
- La réalisation des percements de diamètre inférieur à 10 cm

A la charge du lot Gros-Œuvre

- La réalisation des percements de diamètre \geq à 10 cm
- Les réservations dans les ouvrages neuf.
- La réalisation de tous les rebouchages, scellement et calfeutrements et ce quelles

que soient les dimensions des réservations

Pour le chiffrage, l'entreprise se référera aux plans des lots techniques pour évaluer les réservations qu'elle devra, tant pour les bâtiments neufs qu'existants.

1.17.2. Avec le lot Etanchéité

A la charge du lot Gros-Œuvre :

- surfaçage et talochage soignés des surfaces destinées à recevoir une étanchéité, ou l'isolation lui servant de support,
- costières en béton armé,
- engravures,

A la charge du lot Etanchéité :

- mise en œuvre moignon DEP y compris son raccordement sur tuyau en attente
- mise en œuvre isolant et étanchéité sur mur contre locaux nobles enterrés.

1.17.3. Avec le lot serrurerie

A la charge du lot Gros-Œuvre :

- la fourniture et la pose des éléments préfabriqués ou voiles béton coulés en place

Le lot serrurerie doit :

- la fourniture des inserts à mettre en place lors du coulage,
- le plan d'implantation des réservations à prévoir pour les éléments mis après le coulage du béton

Le lot Gros-Œuvre doit toute information sur les niveaux des ouvrages au moment de la mise en place des éléments de façade et verrière : évolution des mouvements des bâtiments ainsi que les points de nivellement réels et estimés autant que de besoin.

1.17.4. Avec le lot Plomberie

Le lot Plomberie doit la fourniture des débits en pied des chutes afin de permettre le dimensionnement des réseaux sous dallage, des fosses de relevage et autres par le lot Gros-Œuvre.

La fourniture des cadres, grilles est au lot Plomberie. Pose et sujétion de pose au présent lot.

1.17.5. Avec le lot Electricité

Le lot Electricité doit la fourniture du câble de mise à la terre pour le réseau équipotentiel ainsi qu'un plan coté et détaillé du tracé de pose et des remontées sur ferrailage.

Le lot Electricité doit la fourniture et la pose de tous les réseaux et appareils

2021.301 Chaufferie Bio Masse
Mas de ST COME D'OLT

LOT 01 VRD/GO

.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1. DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX A RESPECTER

Comme indiqué au CCAP, les documents applicables sont ceux en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix tel que ce mois est défini dans le CCAP. La liste des documents énumérés ci-après n'est pas limitative :

2.1.1. D.T.U.

- N°12 Terrassements pour le bâtiment
- N°13-2 Travaux de fondations profondes de septembre 1992
- N°13-3 Dallages
- N°13-11 Fondations superficielles
- N°13-12 Règles pour le calcul des fondations superficielles
- N°14-1 Travaux de cuvelage
- N°20-1 Parois et murs en maçonnerie de petits éléments
- N°20-12 Conception du gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
- N°21 Exécution des travaux en béton
- N°21-3 Dalles et volées d'escalier préfabriquées, en béton armé, simplement posés sur appuis sensiblement horizontaux
- N°21-4 Utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons
- N°22-1 Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire
- N°23-1 Murs en béton banché
- N°26-1 Cahier des charges applicables aux travaux d'enduits aux mortiers de liants hydrauliques
- N°26-2 Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- N°60-2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- N°63-1 Installation de vide ordure
- N°64-1 Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome

2.1.2. Règles de calcul

- EUROCODE 0
- EUROCODE 1
- EUROCODE 2
- EUROCODE 8

2.1.3. Normes Françaises AFNOR

La totalité des normes AFNOR dont relèvent les ouvrages confiés au présent lot sont

applicables. En particulier (liste non exhaustive) :

Normes de spécifications du béton et des constituants du béton

- béton : NF P 18.010, P 18.011, NF P 15-301, NF EN 206.1, P 18.500, P 18.503,
- granulats : NF P 18.101, NF P 18.301, NF P 18-303, NF P 18.304, NF P 18.309, NF P 18-541, NF P 18-554, NF P 18-555
- ciments : P 15.299, NF P 15.300, NF P 15.301, P 15.010, NF P 15.306, NF P 15.307, NFP 15.308,
- chaux hydrauliques : NF P 15.310, NF P 15.312
- chaux aériennes : NF P 15.510, NF P 15.512, NF P 15.513
- adjuvants : NF P 18.103, NF P 18.330, NF P 18.331, NF P 18.332, NF P 18.333, NF P 18.334, NF P 18.335, NF P 18.336, NF P 18.337, NF P 18.338, NF P 18.339.
- armatures : NF A 35.015, NF A 35.016, NF A 35.018, NF A 35.019, NF A 35.020, NF A 35.022, NF A 35.024, NF A 35.025.

Normes d'essais des bétons et des constituants du béton

- béton : NF P 18.411, NF P 18.412, NF P 18.413 (appareillage) ; NF P 18.400, NF P 18.404, NF P 18.405, NF P 18-406, NF P 18.416 (confection et conservation des éprouvettes) ; NF P 18.421, NF P 18.422, NF P 18.423 (mise en place) ; P 08.500, NF P 18.406, NF P 18.407, NF P 18.408, NF P 18.417 P 18.418, NF P 18.451, NF P 18.452 (méthodes d'essais).
- ciment : NF P 15.431, NF P 15.433, NF P 15.436, P 15.437, NF P 15.442, NF P 15.443, P 15.446, P 15.467, NF P 15.471, NF P 15.472, NF P 15.473, NF P 15.475.
- adjuvants : NF P 18.350, P 18.351, NF P 18.352, NF P 18.353, NF P 18.354, P 18.356, P 18.357, P 18.358, P 18.359, P 18.360, P 18.361, P 18.362, P 18.363, P 18.364, NF P 18-370, NF P 18.380, NF P 18.381.

Béton projeté

- NF P 95.102 : Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie. Béton projeté d'Avril 2002.

Salles de sport

- NF P 90.201, NF P 90.202, NF P 90.203, NF P 90.204, NF P 90.205, NF P 90.206, NF P 90.207.

Salle de cinéma

- NF S 27.001 : caractéristiques dimensionnelles des salles de Décembre 1986.

2.1.4. Avis techniques, cahiers des charges

Tous les avis techniques (en particulier le CPT "Planchers") ou cahiers approuvés visant les composants ou procédés de construction mis en œuvre.

2.1.5. Annales de l'ITBTP

Les annales de l'ITBTP applicables aux ouvrages mis en œuvre, dans la mesure où elles ont été validées par les organismes professionnels de l'Assurance.

2.1.6. Cahiers des charges généraux

- Les fascicules des cahiers des prescriptions communes et les cahiers des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux, parmi lesquels le fascicule 65.
- Les cahiers des charges et prescriptions communes applicables aux services concessionnaires, aux administrations nationales départementales ou communales.
- Les directives et recommandations du SETRA.

2.2. AUTRES DOCUMENTS OU REGLEMENTS A RESPECTER

2.2.1. Décrets, arrêtés, règlements types

Tous les décrets, arrêtés, règlements nationaux, départementaux ou locaux applicables aux ouvrages du présent programme et notamment :

- le code du travail,
- les textes réglementaires en vigueur visant les ERP (Etablissements Recevant du Public), les auditoriums, etc.
- les différents textes réglementaires relatifs au rejet des eaux usées,
- les réglementations et prescriptions édictées par les services de la ville : voirie, assainissement.

2.2.2. Les documents spécifiques à la présente opération

Plans et pièces écrites composant le présent DCE y compris les documents spéciaux joints au présent DCE :

- C.C.T.P. Généralités,
- dossiers de Géotechnique énumérés ci-avant,
- plans de phasage établis par la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution,
- spécifications techniques particulières du permis de construire,
- Cahier des Clauses Techniques Générales,
- Planning des travaux.

2.3. HYPOTHESES DE CALCUL

2.3.1. Charges permanentes et d'exploitation

En sus :

- du poids propre des éléments, résultant du poids spécifique des matériaux mis en

œuvre et de leurs dimensions,

- des charges d'exploitation fixes résultant :

- . des différents revêtements (sols, isolation thermique et/ou acoustique, complexe d'étanchéité, etc.),
- . des cloisons légères,
- . des cloisons lourdes.

Elles seront conformes à l'EC1.

Voiries

Charge sur voirie : 20 kN/m²

Camion pompiers : essieu avant 4T, essieu arrière 9T, Entraxe des roues 190*450 cm et majoration dynamique pour vérinage de 1,05. Vérin de 800 daN sur 10*10 cm à appliquer sur toute surface non chargée par le(s) camion(s) (Circulaire des Ponts et Chaussées).

Les chaussées "lourdes" sont prévues pour résister à une charge roulante de 13 T/essieu. Le trafic est évalué à 2. camions/jour sur chaque voie.

Choc horizontal dans les zones de circulation et livraison internes : 100 kN à 1 m du sol (valeur nominale cumulable avec les autres surcharges verticales et horizontales)

Choc horizontal frontal dans les zones de circulation PL en parcours urbain à 60 km/h : 500 kN à 1,50 m du sol (Valeurs accidentelles selon BAEL91 art D 11,4 non prises en compte dans les autres cas de vérification accidentelle tel que l'incendie, le vent extrême, le séisme).

Choc horizontal latéral dans les zones de circulation PL en parcours urbain à 60 km/h : 250 kN à 1,50 m du sol (Valeurs accidentelles selon BAEL91 art D 11,4 non prises en compte dans les autres cas de vérification accidentelle tel que l'incendie, le vent extrême, le séisme).

2.3.2. Température

- Variations de température par rapport au jour de mise en œuvre (les chiffres ci-dessous sont les sommes de variations été/hiver et jour/nuit) :

- | | | |
|--|---|-------------------------|
| . ouvrages extérieurs | : | -30, +40 degrés Celsius |
| . parkings enterrés normalement ventilés | : | -20, +30 degrés Celsius |
| . ouvrages "intérieurs" | : | -15, +20 degrés Celsius |

- Part courte durée (jour/nuit) des valeurs ci-dessus :

- | | | |
|--|---|-------------------------|
| . ouvrages extérieurs | : | -10, +10 degrés Celsius |
| . parkings enterrés normalement ventilés | : | -5, +5 degrés Celsius |
| . ouvrages "intérieurs" | : | -5, +5 degrés Celsius |

- Distance entre joints de dilatation ne nécessitant pas de précautions particulières = [25 en zone méditerranéenne ; 30 à 35 dans l'Est, les Alpes et le Massif Central ; 40 en région parisienne et 50 dans l'Ouest] mètres (BAEL 91 et B.5.1. commentaires).

2.3.3. Charges en périphérie des ouvrages

Là où ils n'auront pas été terrassés, ni remaniés, les terrains naturels seront pris avec leurs coefficients de terrains en place indiqués dans le rapport de sols.

Ailleurs, les terrains en contact des ouvrages enterrés seront considérés comme des remblais sans cohésion avec un angle de frottement interne de 30°.

2.3.4. Charges dues à la nappe phréatique

Elles seront considérées dans leurs valeurs les plus défavorables, conformément au DTU 14.1 et au BAEL 91 et au rapport établi par le Bureau d'Etudes géotechniques.

2.4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

L'entrepreneur est tenu de pouvoir justifier à tout moment, la provenance des matériaux.

Tous les matériaux sont à présenter à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux.

La note technique soumise à agrément doit comporter notamment :

- la provenance du matériau,
- sa nature (chimique),
- ses caractéristiques,
- son mode de conditionnement et de transport,
- ses conditions d'utilisation,
- les essais effectués et leurs résultats,
- les contrôles à effectuer,
- une note du fabricant.

Toutes modifications dans la fabrication ou dans la provenance des matériaux doit être soumise préalablement à l'agrément du "Maître d'Œuvre".

En plus des qualités imposées aux normes et aux D.T.U., il est tenu compte des prescriptions ci-après.

2.4.1. Remblais

Les matériaux doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- être exempts de débris végétaux, de sulfates et de matières organiques
- ne pas comporter d'éléments dont une des dimensions dépasse 80 mm
- limite de liquidité inférieure à 35
- indice de plasticité inférieur à 10
- équivalent de sable supérieur à 25
- C.B.R. égal ou supérieur à 95 % pour 90 % des mesures (densité Proctor modifié)
- densité sèche correspondant à l'optimum Proctor modifié supérieure à 1,9.

2.4.2. Sables et gravillons

Les sables pour béton, béton armé, (ou éventuellement béton précontraint) sont des sables 0,08/5 qui ont une courbe granulométrique continue soumise au Maître d'Œuvre avant travaux. Son équivalent de sable est supérieur à 85. La teneur élément

en calcaire (coquille) est inférieure à 30 %. Ils sont exempts de matières organiques.
Le sable pour mortiers est de catégorie limitée à 0,08/2,5 mm.
En ce qui concerne les sables et fines pour béton blanc, les prescriptions techniques du CERIB sont appliquées.
Pour certains ouvrages particuliers, il est utilisé du béton teinté dans la masse. La coloration de teinte définitive choisie par l'Architecte, est obtenue par l'utilisation de ciment blanc, avec agrégats, sables et gravillons, judicieusement choisis et pouvant se trouver dans un rayon de 150 km autour du chantier. Des produits additionnels sont, si nécessaire, mis en œuvre dans le cadre du marché, pour autant que leur utilisation soit agréée. La totalité des agrégats, pour l'ensemble des travaux est approvisionnée en une seule fois en début de chantier, de façon à éviter d'avoir des matériaux de colorations fluctuantes.
Les gravillons et pierrailles pour béton, béton armé (ou éventuellement béton précontraint) doivent être lavés et parfaitement propres.
Ils ne doivent pas contenir de détritux d'animaux (coquilles) ou de végétaux.
Ils ont une courbe granulométrique continue, soumise au Maître d'Œuvre.
Le stockage des divers agrégats s'effectue sur une aire bétonnée parfaitement propre, prévue à cet effet par l'Entrepreneur dans ses installations de chantier.

2.4.3. Eau de gâchage

Elle a un degré hydrotimétrique inférieur à 20 et est conforme à la norme N.F.P. 18.303.
L'analyse de cette eau sera à la charge du présent lot et soumise à accord à l'organisme de contrôle.
Le rapport E/C (eau sur ciment) sera dans tous les cas inférieur à 0,55.

2.4.4. Ciment - Chaux

Généralités

Chaque type de ciment utilisé provient d'une seule usine.
A la livraison, la température du ciment doit être inférieure à 70° centigrades.
Les ciments sont stockés à l'abri de l'humidité et sur des aires en planches. Il en est de même des fines à incorporer dans les bétons blancs.
Le Maître d'Œuvre peut exiger la qualité CPA dans les zones où les effets de retrait sont préjudiciables, ou celles demandant une homogénéité particulière de teinte.
Les prescriptions ci-dessus sont imposées que le béton provienne d'une centrale de béton prêt à l'emploi, ou d'une centrale sur le site.

Note sur la réaction alcali-silice

Un cas particulier d'agression est celui de la réaction alcali-silice, susceptible de survenir quand :

- les granulats renferment de la silice mal cristallisée (opale, calcédoine). Il existe une teneur critique en silice réactive qui peut être de l'ordre de 3 à 5 % seulement.
- l'hygrométrie est forte.
- le ciment ou les granulats libèrent des alcalins solubles.

La réaction alcali-silice est accélérée quand la température est élevée (≥ 40 °C) et quand la structure en béton subit des cycles humidification dessiccation (gel-dégel,

variations saisonnières). Chaque fois que les conditions d'environnement (température, humidité) sont favorables à une réaction alcalis-granulats, un contrôle de la réactivité potentielle des granulats doit être effectué. Il existe deux tests issus des essais ASTM C289 : fascicule de documentation P 18-584 "Granulats - Réactivité potentielle de type alcali-silice" et C 227 : norme P 18-585 "Granulats - Essais de stabilité dimensionnelle en milieu alcalin".

Si l'usage de granulats réactifs ne peut être évité, on utilisera :

- un ciment renfermant au moins 65 % de laitier,
- un ciment contenant 30 % de pouzzolane réactive, le taux d'alcalins solubles étant à vérifier au préalable,
- un ciment Portland à teneur en Na_2O équivalent inférieure à 0,6 %.

2.4.5. Aciers pour béton

Armatures

Les aciers utilisés sont de l'acier mi-dur à haute adhérence pour les armatures principales, de l'acier doux ou à adhérence améliorée pour les armatures secondaires et du treillis soudé pour les dalles de faible épaisseur. Afin d'éviter toute confusion néfaste sur le chantier, il est interdit d'employer dans un même ouvrage des aciers de même apparence géométrique ayant des caractéristiques différentes et/ou étant de type différent.

Les aciers doux utilisés sont de qualité Fe E 22.

Tous les aciers utilisés doivent répondre aux spécifications du Règlement EUROCODE..

Il n'est pas, en principe, exigé d'essai de réception sauf si des défauts se manifestent en cours d'emploi.

Au moment du bétonnage, les armatures doivent être sans plaque de rouille ni calamine non adhérentes et ne doivent pas comporter de traces de terre, ni de graisse.

Fils de précontrainte

Les torons sont conformes au fascicule 4, titre II du Cahier des Prescriptions Communes applicables aux marchés de travaux relevant des services de l'Equipement.

Ces armatures doivent soit être homologuées, soit bénéficier d'une autorisation de fourniture.

Seuls sont utilisés, pour les DAP, des torons lisses ou crantés et les fils autres que les fils ronds et lisses.

2.4.6. Goujons

Ils permettent la reprise et le transfert des forces transversales au niveau des joints de dilatation.

Les goujons sont conformes à la norme NF A 35-015. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton, sans être inférieur à 20 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les

conditions de choix des goujons. Dimensions et espacements des goujons :

Epaisseur de la dalle	Diamètre des goujons (mm)	Longueur des goujons (cm)	Espacement des goujons (cm)
13 à 15	20	40	30
16 à 20	25	45	30
21 à 28	30	45	30

Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

Les caractéristiques des goujons (dimensionnelles et mécaniques) ainsi que leur mode de mise en place sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

La transmission des efforts est réalisée par l'intermédiaire de deux goujons minimum.

2.4.7. Canalisations enterrées

Les tuyaux doivent pouvoir supporter sans se rompre, une pression d'eau intérieure de 6 bars.

Canalisations en fonte

Les tuyaux sont en fonte SMUH branchement avec joints branchement. Ils ont le label de qualité NF.

Canalisations en béton armé

Les tuyaux doivent satisfaire aux prescriptions de la norme P 16.341. Ils sont choisis dans la série 60 A à l'intérieur des locaux et 135 A à collet fixe sous les zones.

Canalisations PVC non plastifié

Les tuyaux doivent être conformes à la norme P 16.352.

Les canalisations d'évacuation des EP, EU et EV de diamètre inférieur à 250 mm sont en PVC compact (norme T54.017) type assainissement série 1.

Les canalisations PVC pour fourreaux noyés dans le béton sont de la série F jusqu'au diamètre 63 mm et de la série EU pour les diamètres supérieurs.

Les joints collés ne peuvent être admis que pour les tuyaux de faible diamètre.

Canalisations métalliques

Les tuyaux enterrés ou noyés dans le béton sont conformes à la norme NF A 49.111. Ils sont de la catégorie tarif 3 et PN 16. Ils sont galvanisés et protégés par une bande bitumineuse, type bande DENSO ou équivalent.

Joints souples pour canalisations

Les joints souples pour canalisations en béton armé centrifugé sont en élastomère conforme à la norme NF P 46.011. Ils sont de plus insensibles aux acides dilués; placés pendant dix jours dans un acide dilué pH 3, le joint ne doit montrer aucune altération.

2.4.8. Parpaings - Briques

Les parpaings ont le label N.F. et sont de classe B 60 suivant la norme P 14-301. Ils ont subi un étuvage poussé.

Les briques sont de type "remplissage A" et conformes à la norme P 13.301.

Elles sont non gélives et présentent une faible porosité.

Elles ne présentent pas de défauts tels que fissures, épaufrures.

Les briques et parpaings stockés sur le chantier sont protégés et isolés du sol.

Les joints verticaux de parpaings dits à oreilles sont réalisés par bourrage au mortier sur toute l'épaisseur.

Pour la stabilité, les exigences du tableau ci-dessous doivent être respectées :

Epaisseur brute de la cloison (cm)	Hauteur maximale de la cloison (m)	Distance horizontale maximale entre les raidisseurs (m)
4 à 5.5	3.00	6.00
6 à 7.5	3.50	7.00
8 à 15	4.00	8.00

2.4.9. Matériaux de désolidarisation

L'entrepreneur du présent lot doit tous les panneaux ou bandes de désolidarisation en matériaux appropriés nécessaires aux joints de dilatation, au remplissage de vides interstitiels, à la désolidarisation des matériaux de différentes natures.

Il est toutefois spécifié qu'en ce qui concerne les matériaux type Polystyrène, les limites d'emploi imposées par les règlements de sécurité doivent être impérativement respectées, et qu'en particulier aucun élément ne doit rester apparent en fin de chantier et par conséquent doit être enlevé par les soins du présent lot avant les travaux de finition.

2.4.10. Bandes d'arrêt d'eau

Ces joints sont des bandes de types "WATERSTOP" (ou équivalent) en caoutchouc naturel ou PVC de la qualité de commerce, agréés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

Elles doivent avoir une largeur minimale de 250 mm. Le caoutchouc doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- résistance à la traction à rupture : 25 MPa
- dureté shore (définie par les normes NFT 46-003) : 70
- allongement à la rupture : 500 %.

Après vieillissement de 14 jours à 70°C, ce matériau ne doit pas présenter de pertes de caractéristiques supérieures à 20 % des chiffres ci-dessus.

Il ne doit subir aucune altération sous l'action des chaux et ciments.

2.4.11. Produits élastomère Polyuréthane et Epoxy pour joints de dilatation

Les propositions concernant ces matériaux, soumises à l'agrément du Bureau de

Contrôle et du Maître d'Œuvre, sont assorties des références et justifications du fournisseur.

Ils peuvent faire également l'objet d'essais préalables dans un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre. Ils doivent satisfaire aux conditions de fonctionnement imposées par les ouvrages (déformation possible du joint dans la zone d'obturation) et être conformes aux normes. Ils ont le label SNJF.

Le vieillissement ne doit pas altérer notablement les caractéristiques mécaniques.

2.4.12. Joints coupe-feu

Les joints doivent être coupe-feu de degré 1, 2, 3 ou 4 H suivant les besoins. Le joint utilisé doit avoir fait l'objet d'un procès-verbal de classement CSTB. Ils doivent satisfaire aux conditions de fonctionnement imposées par les ouvrages (déformation possible du joint dans la zone d'obturation).

Les procédés et matériaux non traditionnels doivent avoir bénéficié de l'agrément du C.S.T.B. ou de garanties complémentaires (assurances,...).

Ils sont mis en œuvre dans les conditions des décisions de l'avis technique éventuel ; il est fourni un exemplaire à l'approbation des Maîtres d'Œuvre de ces avis techniques, ou procès-verbal d'essais.

Les matériaux et fabrications pour lesquels a été créé une marque nationale NF ou à défaut une marque de qualité professionnelle, doivent être fournis en priorité (exemple : mastic de type Elastomère de première catégorie, d'après le SNJF).

2.4.13. Joints étanches

Ils doivent être agréés par un bureau de contrôle.

Garantie 10 ans.

Ils doivent de plus satisfaire aux conditions de fonctionnement imposées par les ouvrages (déformation possible du joint dans la zone d'obturation).

Les joints devant être simultanément étanches à l'eau et coupe-feu doivent bénéficier d'un agrément global.

2.4.14. Acier ou fonte ductile pour cadres, trappes, échelons, tampons et grilles

Les cadres, trappes, tampons et grilles sont soit en fonte ductile soit en acier moulé dont les caractéristiques seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les échelons sont en tubes acier cylindriques du commerce, et galvanisés.

L'entrepreneur peut proposer comme protection :

a) Galvanisation

Pour les pièces galvanisées à chaud (2 faces protégées) il est exigé une protection de cinq cent grammes par mètre carré simple face (soit 70 microns) à plus ou moins cent grammes près conformément à la norme NF 91 121.

Les trous des échelons de descente destinés à recevoir la crosse télescopique et queues de carpes des extrémités sont obtenus par la forge.

b) Pièces métallisées au zinc

- un sablage de décalaminage et de décapage de manière à obtenir la référence du cliché As à 3 de l'échelle du Comité de Corrosion à l'Assemblée Royale Suédoise,
- l'application en atelier d'une première couche de zinc de 40 microns,
- l'application sur chantier après la pose d'une deuxième couche de zinc de 40 microns portant à 80 microns la protection totale.

2.4.15. Géotextiles

Ils permettent, en sous face de dallage, d'éviter un flux des particules les plus fines sous l'action de l'eau.

Ils doivent être adaptés aux caractéristiques des matériaux en place et des matériaux rapportés.

Leurs caractéristiques répondent aux normes NF EN 964 (épaisseur), NF EN 965 (masse surfacique), NF EN ISO 10 319 (traction et allongement), NF EN 918 (perforation dynamique), NF G 016 (permittivité), NF G 017 (ouverture de filtration), NF G 38 018 (transmissivité) et NF G 38 019 (poinçonnement).

Ils correspondent aux recommandations édictées par le C.F.G.B., le C.F.T.G. et à la certification de l'A.F.P.G.A.

2.5. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS COMPOSES

Il est rappelé que les caractéristiques énoncées dans les tableaux ci-après sont des minima. L'entrepreneur, pour des questions de commodité, de phasage ou autre, peut proposer un seul type pour tous les ouvrages. Cette modification doit être approuvée par la Maîtrise d'Œuvre et ne peut en aucun cas augmenter les équarrissages des documents DCE.

2.5.1. Bétons

Les caractéristiques minimales et maximales des bétons sont fixées en fonction de la classification des ouvrages à réaliser (DTU n°21).

L'entreprise fournit un dossier d'études des bétons. La caractéristique minimale du béton est C 25/30 (sauf précisions particulières sur les plans).

Les vérifications techniques minimales incombant à l'entreprise sont définies au chapitre 4 du DTU N°21.

Pour les bétons prêts à l'emploi, ils doivent satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 206-1.

La maîtrise d'œuvre conseille la mise en œuvre de B.P.S.

Dans le cas où l'entrepreneur souhaite mettre en œuvre des BCP étude ou des BCP norme, sa seule responsabilité est engagée.

Il doit bien sûr respecter le nombre de contrôles imposés par la norme NF EN 206-1 pour les BCP étude.

Le BCP norme doit réglementairement être dosé à 250 kg/m³ pour obtenir un f_c 28 à 8 Mpa (utilisable pour gros béton).

La classe d'exposition est :

Une étude particulière peut être nécessaire pour déterminer la classe d'exposition adéquate.

Le classement de XA1 à XA3 se fait en fonction du tableau de valeurs page 22 de la norme NF EN 206-1.

Le choix de la classe se fait par rapport à la caractéristique chimique conduisant à l'agressivité la plus élevée.

Lorsqu'au moins 2 caractéristiques chimiques conduisent à une même classe, l'environnement doit être classé dans la classe immédiatement supérieure (sauf étude spécifique).

Référence	Désignation	Classe d'exposition	Classe de consist ance	Résistance à 28 jours en Mpa (fck/ fckcube)	Dimension maximum du granulat	Classe de chlorure
B1	Béton de propreté – Béton de placage et de rattrapage de niveau	X0/XC1	S4	C20/25	22.4 mm	Cl 0,4
B2	Fondations Massifs	XC2	S4	C25/30	22.4 mm	Cl 0,4
B3	Dallage face inférieure / longrines / poteaux enterrés	XC4/XF1	S4	C25/30	22.4 m	Cl 0,4
B3A	Dalles RDC/ <u>face supérieure</u>	XC1	S4	C25/30	22.4 m	Cl 0,4
B3B	Dallage <u>face supérieure</u>	XC3/XF3	S4	C25/30	22.4 m	Cl 0,4
B4A	Poteaux – poutres- voiles, dalles / toutes faces <u>protégés</u>	XC1	S4	C25/30	18 mm	Cl 0,4
B4B	Poteaux – poutres- voiles, une face extérieure <u>non protégée</u>	XC4/XF1	S4	C25/30	18 mm	Cl 0,4
B5	Dallage extérieur	XC4/XD1/XF3	S4	C25/30	22.4 m	Cl 0,4

Les enrobages correspondants sont développés ci-après :

Référence	Désignation	Valeur cmin	Valeur ΔCdev	Valeur Cnom	Enrobage retenu
B1	Béton de propreté – Béton de placage et de rattrapage de niveau	15	10	/	/
B2	Fondations	25	10	35	35
B3	Dallage face inférieure / longrines	30	10	40	40
B3A	Dallage <u>face supérieure</u>	25	10	35	35
B4A	Poteaux – poutres- voiles, dalles / toutes faces <u>protégés</u>	15	10	25	25

B4B	Poteaux – poutres- voiles, une face extérieure non protégée	30	10	40	40
B5	Dallage extérieur	30	10	40	40

2.5.2. Classification des mortiers et enduits

N°	UTILISATION	LIANT		SABLE	
		DESIGNATION	DOSAGE	DESIGNATION	DOSAGE
1	Scellement et chape	CPA - CEM I 32.5	400 kg	Sable fin	1 000 dm ³
2	Chape et enduits des regards scellements des échelons regards et grilles joints de canalisations	CLK - CEM III/C 32.5	500 kg	Sable fin	1 000 dm ³
3	Liaison d'éléments préfabriqués	CPJ - CEM II/A 42.5	400 kg	Sable fin	1 000 dm ³
4	Maçonnerie et remplissage	CPA - CEM I 32.5	350 kg	Sable fin	1 000 dm ³
5	Enduit) Gobetis sur) Corps maçonnerie) Finition	CPA - CEM I 32.5	500 kg 400 kg 350 kg	Sable rêche Sable fin Sable 0.1/2	1 000 dm ³
6	Injection derrière les parois de soutènement	CLK - CEM III/C 42.5	350 kg	Sable fin	1 000 dm ³
7	Matage des joints (travaux de reprise en sous-œuvre)	CPJ - CEM II/A 42.5	500 kg	Sable 0/6 gravillon	550 dm ³ 700 dm ³
8	Mortier bâtard	XEH CPJ - CEM I 32.5	100 à 200 kg 150 à 275 kg	Sable fin	1 000 dm ³
9	En contact avec l'eau	CLK - CEM III/C 42.5	Identique aux types ci-dessus qu'il remplace et suivant leur utilisation		

2.6. ESSAIS

2.6.1. Généralités

Outre les essais prévus aux normes et aux D.T.U. qui peuvent être demandés et qui sont à la charge de l'Entrepreneur, les essais définis ci-dessous sont exigés et sont également à la charge de l'Entrepreneur.

Toute modification de la qualité des bétons en cours de chantier, est soumise à l'accord préalable du Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle et fait l'objet de nouveaux essais à la charge de l'Entrepreneur.

Tous les frais relatifs à ces essais sont compris dans l'offre globale et forfaitaire du présent lot.

2.6.2. Essais sur béton

2.6.2.1. Essais de convenance

L'entrepreneur doit se fournir dans une centrale agréée répondant aux normes en vigueur. Tous les essais réglementaires doivent être réalisés dans ce cadre.

Toute modification de la qualité des bétons en cours de chantier, est soumise à l'accord préalable du Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle et fait l'objet de

nouveaux essais à la charge de l'Entrepreneur.

Tous les frais relatifs à ces essais sont compris dans l'offre globale et forfaitaire du présent lot.

Toute adjonction d'eau hors centrale est formellement interdite.

2.6.3. Essais d'étanchéité des conduits

Ils seront effectués au moyen de cartouches fumigènes, avec mise en pression des conduits par des ventilateurs d'essai assurant une surpression de 100 Pa (conduit obturé à chaque extrémité). Ce contrôle sera effectué contradictoirement avec l'entreprise de CVC.

2.6.4. Essais sur remblais

Ces essais sont de différents types, au choix du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Contrôle par pénétromètre

Les résistances dynamiques doivent être supérieures à 0,5 MPa.

Contrôle suivant standard L.C.P.C.

DESIGNATION DES ESSAIS L.C.P.C.	N° DE REFERENCE
Essais Proctor	S1
Mesure de la teneur en eau	S4
Mesure de la compacité	S5

Si la densité Proctor n'a pas de signification, notamment avec les remblais trop riches en éléments pierreux, on a recours à un autre type de contrôle comme l'essai de chargement à la plaque, ou le contrôle visuel de déformation sous le passage des charges lourdes.

Les résultats à obtenir sont définis au début du chantier en fonction du matériau réellement mis en œuvre.

Contrôle sous dallage à forte charge

Ces contrôles sont réalisés par sondage selon les indications du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les essais à la plaque L.C.P.C. donneront les résultats suivants :

$EV2/EV1 < 2$

$EV2 > 50 \text{ MPa}$

Les essais à la dynoplaque donneront un coefficient de restitution $R > 50\%$.

Le module de Westergaard obtenu devra être supérieur à 7 bars/cm (0.7 MPa/cm)

La déflexion relevée au déflectographe Lacroix ou à la poutre Benkelman sous essieu de 13 tonnes est inférieure à 2 mm.

2.6.5. Essais d'étanchéité des réseaux enterrés

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la grande importance d'une étanchéité parfaite des canalisations du fait de leur pose éventuelle sous le dallage ou sous chaussée.

Les épreuves sont exécutées après vérification des niveaux et des cotes des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Les épreuves sont réalisées, tronçon par tronçon, sur toute la longueur des réseaux.

L'Entrepreneur prend les dispositions utiles pour réaliser ou faire réaliser les épreuves avec le personnel, le matériel et les fournitures nécessaires.

Deux jours ouvrés au moins avant de procéder à une épreuve, l'Entrepreneur prévient le Maître d'Œuvre de la date et de l'heure envisagées. En l'absence du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur procède à l'épreuve et l'informe des résultats.

Dans tous les cas, les épreuves font l'objet de procès-verbaux. Ils constatent les résultats des épreuves ; y sont également indiquées toutes les observations relatives : au respect des niveaux et des cotes des ouvrages.

- à la pose des canalisations et appareils.
- à la conformité des regards.
- à l'écoulement.
- aux longueurs de tronçons contrôlés, ainsi que toutes constatations résultant de l'inspection visuelle.

Le protocole des épreuves préalables à la réception des réseaux de canalisations à écoulement libre est mené suivant la procédure suivante :

- épreuve à l'eau avant remblaiement,
- épreuve d'écoulement avant remblaiement,
- contrôle caméra après remblaiement ou en cas de doute.

2.6.6. Essais d'éléments coupe-feu, pare flamme ou stables au feu

Des procès verbaux d'essais sur les matériaux sont demandés à l'Entrepreneur (qui doit les fournir) pour les éléments de planchers, de murs, de joints et d'une façon générale pour chaque catégorie d'ouvrage devant être pare-flammes, coupe-feu, ou stables au feu.

Ces procès-verbaux doivent être fournis dès le début du chantier au Bureau de Contrôle pour vérifier leur conformité, et ce afin d'éviter tout retard dans la recherche d'un autre produit ou la délivrance d'un procès-verbal d'essai de laboratoire.

Pour des systèmes ne respectant pas intégralement les dispositions figurées sur les procès-verbaux d'essais présentés, l'Entrepreneur doit faire procéder à ses frais, par un laboratoire homologué, à des essais complémentaires.

Ces essais sont menés de telle manière qu'ils conduisent à un procès-verbal attestant l'obtention des performances requises.

2.7. COFFRAGES ET PAREMENTS

En complément du C.C.T.P. "Généralités".

2.7.1. Parois et sous-faces de dalles

Les caractéristiques des parements sont regroupées dans le tableau ci-après.

Parements	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m	Planéité locale rapportée à un réglet de 0,20m (creux maximal sous ce réglet) hors joints	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Elémentaire C1	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire C2	15 mm	6 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées - Balèbres affleurées par meulage - Surface individuelle des bulles inférieures à 3 cm², profondeur inférieure à 5 mm - Etendue maximale des nuages de bulles 10% - Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
-----	-----	-----	
Courant C3	7 mm	2 mm	
Soigné C4	5 mm	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 1,5 cm², profondeur inférieure à 3 mm, surface du bullage : 3 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10%
Très soigné C5	3 mm	1 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 0,3 cm², profondeur inférieure à 2 mm, surface du bullage : 2 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10% - Quelle que soit la qualité du béton, ragréage proscrit pour C5
Sous face des dalles alvéolées précontraintes	Désaffleurement maximal entre deux dalles 10 mm	2 mm	- C4

2.7.2. Classification des surfaces de dalles et planchers

Les spécifications concernant les parements des surfaces de radiers, dalles, dallages et planchers, sont données dans le tableau ci-dessous :

Surfaces	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m	Planéité locale rapportée à un réglet de 0,20 m (creux maximal sous ce réglet) hors joints	Tolérances d'aspect et autres spécifications
Béton brut	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Béton surfacé : - parement courant - parement soigné	10 mm 7 mm	3 mm 2 mm	Aspect régulier Aspect fin et régulier
Béton à chape incorporée	7 mm	2 mm	Aspect fin et régulier
Chape rapportée	5 mm	2 mm	Aspect lisse, fin et régulier

Cas particulier des dalles préfabriquées : - parement courant - parement soigné	7 mm 5 mm	2 mm 1 mm	Aspect fin et régulier Aspect fin et régulier Désaffleurement au droit des joints inférieurs à 5 mm
---	--------------	--------------	---

Nota

D'une manière générale les états de surfaces de dalles des :

- emplacements recevant une étanchéité
 - magasins de stockage
 - locaux recevant un faux-plancher
 - locaux recevant une résine
- sont du type béton surfacé "parement soigné".

2.7.3. Prescriptions de parement selon les ouvrages

En cas de contradiction entre les tableaux, objet des articles 2.7.1 et 2.7.2 d'une part, et les indications de même degré de précision contenues dans le chapitre 3 du présent CCTP, ce sont ces dernières qui font foi.

L'Entrepreneur veille à ce que les huiles de décoffrage utilisées soient compatibles avec les revêtements appliqués en phase définitive sur les parements.

Il est expressément spécifié que la suppression de tout bullage, ne pouvant être normalement repris à l'enduit de peinture par le lot Peinture, est à la charge du présent lot.

Les concepteurs se réservent l'entière responsabilité de faire procéder par l'Entrepreneur du présent lot au ragréage, à l'enduit RAVADRESS ou équivalent, de toutes les parois qu'ils estiment impropres à être terminées dans les règles de l'art, par l'Entrepreneur de Peinture.

Ces ragréages qui sont la conséquence d'une insuffisance de soin dans la mise en œuvre du béton, sont à la charge du présent lot sans aucune modification de prix.

D'une façon générale, tous les travaux de réfection nécessités par une insuffisance de qualité dans la résistance ou dans l'aspect fini du béton sont à la charge du présent lot.

L'utilisation de vibreur extérieur en complément du vibrage dans la masse peut être utilisée pour les cas particuliers d'aspect et de qualité de la peau, après accord de la Maîtrise d'Œuvre et sur proposition de l'Entreprise éventuellement justifiée par des essais.

La face inférieure des prédalles ou DAP doit être de qualité convenable pour recevoir les finitions prévues - (DTU n° 59 "Travaux de peinture" et/ou DTU n° 25.1 "Travaux d'enduits intérieurs au plâtre"). La face supérieure de ces prédalles ou DAP doit être rugueuse sur toute son étendue de façon à assurer une liaison des deux bétons au moins équivalente à celle d'une reprise de bétonnage traditionnelle correctement exécutée.

2.7.4. Prescriptions complémentaires relatives aux arêtes

- En règle générale et sauf spécifications contraires au chapitre 3 les angles saillants des poteaux et poutres en béton armé, dont les parements sont de qualité C3 ou C4 seront chanfreinés :

. 3 x 3 pour les poteaux

. 2 x 2 pour les poutres

Tolérance de rectitude : 2 mm par mètre, non cumulables

Tolérance d'aplomb : 10 mm sur une hauteur d'étage, non cumulables.

- En règle générale, et sauf spécifications contraires au chapitre 3, les angles saillants des voiles et escaliers, en béton armé, dont les parements sont de qualité C3 ou C4, sont abattus à 45°. Les arêtes de ces ouvrages sont donc traitées avec un chanfrein de largeur minimale 20 mm.

Tolérance de rectitude : 2 mm par mètre, non cumulables

Tolérance d'aplomb : 10 mm sur une hauteur d'étage.

- Les angles saillants - arêtes - de certains poteaux, poutres, voiles, en béton armé dont les parements sont de qualité C4 et C5 et situés dans les zones de circulation font l'objet du traitement particulier suivant :

L'entrepreneur met en œuvre à chaque angle, au coulage, une cornière de protection de dimensions minimales 65 x 65 x 6,5. Celle-ci est soudée ou fortement ligaturée sur le ferrailage de l'élément béton.

. tolérance de rectitude : 2 mm par mètre

. tolérance d'aplomb : 10 mm sur une hauteur d'étage

. tolérance de désaffleurement : 0

2.8. TOLERANCES D'EXECUTION

Il est rappelé que les tolérances d'exécution et les plans approuvés définissent l'ouvrage le jour de la livraison de celui-ci :

- soit au titulaire d'un lot corps d'état ayant à intervenir sur l'ouvrage,

- soit au Maître d'Ouvrage.

L'attention des entrepreneurs est attirée sur le fait que la déformabilité des structures dépend de leurs natures (béton armé, béton précontraint, charpente métallique, structures mixtes, etc.)

Quelque soit la nature des structures qui sont définies par le projet (plans d'exécution) l'entrepreneur est responsable de l'étude générale des tolérances et déformations, il doit prendre en compte toutes les incidences liées au mode d'exécution de l'ensemble des ouvrages du bâtiment (gros œuvre et autres corps d'état).

En particulier, la déformabilité des poteaux qui dépend non seulement de leur nature (métal, béton armé, mixte, etc.) mais aussi de nombreux autres facteurs (tels que le taux de ferrailage, les procédés de mise en œuvre, etc.) doit être calculée et prise en compte avec tous les moyens nécessaires éventuellement itératifs.

En complément de ce qui est écrit ci-dessus, les flèches et contre-flèches, le jour de la livraison doivent, soit être mentionnées sur les plans et approuvées par la Maîtrise d'Œuvre, soit entrer dans le cadre des tolérances.

Sauf spécifications contraires, les déformations après la livraison évoquée ci-dessus sont limitées par le chapitre déformations (ou flèches) admissibles.

2.8.1. Tolérances de construction

En complément du C.C.T.P. "Généralités" :

Terrassements

Nivellement de + 0 à - 5 cm pour forme du terrain de fondation.

Planéité sous règle de 2 cm : - 3 cm pour forme du terrain de fondation.

Canalisations enterrées

Cotes respectées à 5 mm près.

Alignement à 1 cm par rapport à la ligne théorique.

Altitude à 5 mm près

Arase des regards à 5 mm près.

Cotes résultantes bâtiment terminé

Les tolérances ci-après sont des tolérances d'exécution au moment du bétonnage à l'intérieur desquelles doivent être prises en compte les tolérances de parements et surfaces indiquées ci-avant.

Ces tolérances se mesurent par rapport à une géométrie théorique si nécessaire pré-déformée par rapport à la géométrie dite nominale indiquée sur les plans d'appel d'offres.

- tolérance sur les distances entre une partie d'ouvrage et une autre partie voisine, telle que la distance entre 2 murs :

distances < 28 m..... = ± 2 cm,

distances > 48 m..... = ± 4 cm

- écarts sur les cotes de dimensionnement d'un ouvrage, telles que l'épaisseur d'un mur, la largeur d'une poutre, l'épaisseur d'un plancher = ± 1 cm.

Tolérances complémentaires sur pièces en béton préfabriqué

- Planéité sous règle de 2 m	+ 0,4 cm
- Planéité sous règle de 0,2 m	+ 0,2 cm
- Hauteur des saillies	1,5 mm
- Longueur) Façades	± 0,5 cm
- Largeur -) Murs, planchers	± 1 cm
- Diagonale)	
- Epaisseur) au centre d'un panneau	± 1 cm
) sur les bords d'un panneau	± 0,5 cm
- Implantation des ouvertures	± 0,6 cm
- Implantation des incorporations	± 0,6 cm
- Désaffleurement maximal entre panneaux	0,6 cm
- Largeur des joints verticaux et horizontaux	10 mm
- Faux aplomb sur une hauteur d'étage	± 5 mm
- Faux aplomb sur la hauteur totale	± 60 mm
- Distance des armatures superficielles à la paroi de coffrage la plus proche	± 0,5 cm.

Tolérances particulières aux gaines d'ascenseur et monte-charges

- Ecart de position de tout point du contour inférieur à 25 mm

- Ecart de dimension (côté, diagonale) inférieur à 25 mm.

Tolérances sur maçonneries

MACONNERIES DE PIERRE CALCAIRE			
ELEMENTS	TOLERANCES		
	FAÇADE		CORNICHE BANDEAUX
	PLANEITE	SURPLOMB	
- Pierre de taille mise œuvre par la méthode traditionnelle - Pierre pré-taillée, pré-sciée massive	Mesurée à l'aide d'un cordeau de 10m de longueur pas de flèche supérieure à 0.010m.	Ne doit pas excéder 0.005m pour une hauteur d'étage, ni pouvoir s'additionner sur plusieurs étages consécutifs.	Ne doivent pas présenter sur une longueur de 10m de différence supérieure à 0.010m.
- Pierre de taille mise en œuvre par la méthode économique	0.020 pour 10m	0.01m pour une hauteur d'étage	0.02m pour 10m
- Pierre pré-taillée - Moellons équarris - taille smillée - taille pointée - taille éclatée - Moellons bruts	0.01 m } 0.015 m } 0.01 m }pour 10m 0.03 m } 0.05 m }	0.01m pour une hauteur d'étage	

MACONNERIES DE GRANIT OU GRES						
ELEMENTS			TOLERANCES			
			FAÇADES		CORNICHE BANDEAUX	
			PLANEITE	SURPLOMB		
Pierre de taille mise en œuvre par la méthode traditionnelle			Mesurée à l'aide d'un cordeau tendu de 10m de longueur : pas de flèche supérieure à 0.010m.	Ne doit pas excéder 0.005m pour une hauteur d'étage, ni pouvoir s'additionner sur plusieurs étages consécutifs.	Les différences de niveau ne doivent pas être supérieures à 0.010m sur 10m.	
Pierres pré-taillées	Granit	Grès	0.010m pour 10m	0.01m pour une hauteur d'étage.		
Moellons équarris	smillés	smillés piqués striés	0.025m pour 10m			
	bouchardés	bruts de sciage	0.015m pour 10m			

MACONNERIE DE BRIQUES OU BLOCS DE TERRE CUITE, DE BLOCS EN BETON A ENDUIRE		
TYPE D'EXECUTION	PLANEITE D'ENSEMBLE RAPPORTEE A LA REGLE DE 2.00m (CM)	DESAFFLEUREMENT ET PLANEITE LOCALE RAPPORTEE AU REGLET DE 0.20m (CM)
Courante	1,5	1
Soignée	1	0,7

MACONNERIE EN BLOCS DE BETON CELLULAIRE		
MODE DE POSE	PLANEITE D'ENSEMBLE RAPPORTEE A LA REGLE DE 2.00m (CM)	DESAFFLEUREMENT ET PLANEITE LOCALE RAPPORTEE AU REGLET DE 0.20m (CM)
Pose à joint épais	1	0,7
Pose à joints épais, exécution soignée et pose à joints minces, exécution courante	0,7	0,5
Pose à joints minces, exécution soignée	0,5	face de réglage : 0,2 autre face : 0,3

MACONNERIES DE BRIQUES OU BLOCS DE TERRE CUITE, BLOCS DE BETON DESTINES A RESTER APPARENTS	
	TOLERANCES
Planéité d'ensemble rapportée au cordeau de 10.00m	2cm
Alignement des lignes de joints horizontaux (sur 10.00m)	1cm

Tolérances sur baies

- Définitions générales :

- . 1^{er} niveau : maçonnerie brute à enduire,
- . 2^{ème} niveau : maçonnerie apparente ou enduite finie.

- Largeur de la baie - aplomb des tableaux - largeur de la feuillure.

	Gros Œuvre	
	Premier niveau	Deuxième niveau
Largeur minimale réalisée (mm)	$L_m \geq L - 20$	$L_m \geq L - 10$
Largeur maximale réalisée (mm)	$L_M \leq L + 20$	$L_M \leq L + 10$
Différences d'aplomb à droite et à gauche (mm)	$rd \text{ et } rg \leq 20$	$rd \text{ et } rg \leq 10$
Ecarts admissibles sur la largeur de feuillure (mm)	$\begin{cases} - 0 \\ + 0 \end{cases}$	$\begin{cases} - 0 \\ + 10 \end{cases}$

L : largeur entre tableaux prévue au projet
 L_m : distance horizontale entre les points les plus en saillie des 2 tableaux
 L_M : distance horizontale entre les points les plus en retrait des 2 tableaux

- Hauteur de la baie - niveaux des linteaux et appui - largeur de la feuillure

	Gros Œuvre	
	1 ^{er} niveau en linteau 2 ^{ème} niveau en appui(*)	2 ^{ème} niveau en linteau et en appui
Hauteur minimale réalisée (mm)	$H_m \geq H - 15$	$H_m \geq H - 10$
Hauteur maximale réalisée (mm)	$H_M \leq H + 15$	$H_M \leq H + 10$
Différence de niveau en linteau (mm)	$ri \leq 20$	$ri \leq 10$
Différence de niveau en appui (mm)	$ra \leq 8$	$ra \leq 8$
Ecarts admissibles sur la largeur de feuillure (mm)	$\begin{cases} - 0 \\ + 30 \end{cases}$	$\begin{cases} - 0 \\ + 10 \end{cases}$

* En ce qui concerne l'appui il n'y a pas de premier niveau.

H : hauteur entre appui et linteau prévue au projet
 H_m : distance verticale entre les points les plus en saillie du tableau et de l'appui
 H_M : distance verticale entre les points les plus en retrait du tableau et de l'appui

- Situation et planéité du plan de pose - profondeur de feuillure.

- n = distance horizontale entre les différents points du parement réalisé et le nu intérieur de ce parement tel qu'il découle des tracés
- U = distance horizontale entre le point le plus en retrait de l'arête avant de la joue de la feuillure réalisé et le point le plus en saillie du fond de la feuillure.
- u = profondeur minimale prévue au projet, c'est à dire la distance horizontale prévue entre l'arête avant de la joue de la feuillure et le fond de la feuillure.
- e = distance horizontale entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait de l'ensemble du plan de pose.
- d = désaffleurement entre parties contiguës du plan de pose, par exemple de part et d'autre d'un joint entre éléments de coffrage et, le plus fréquemment, aux angles linteau-tableau.

Pose de menuiseries		Maçonnerie (valeurs en mm)	
		1 ^{er} niveau	2 ^{ème} niveau
En feuillure	Parement intérieur de la maçonnerie	$0 < n \leq 20$	$0 < n \leq 10$
	Profondeur des feuillures	$U \geq u$ et $U + e \leq u + 30$	$U \geq u$ et $U + e \leq u + 10$
	Planéité générale du plan de pose (fond de feuillure)	$e \leq 20$	$e \leq 10$
	Planéité locale du plan de pose c'est-à-dire		

	désaffleurement sur fond de feuillure	$d \leq 5$	$d \leq 3$
En applique	Parement intérieur de la maçonnerie	$0 < n \leq 20$	$0 < n \leq 10$
	Planéité locale du plan de pose c. à d. désaffleurement dans le plan de pose	$d \leq 5$	$d \leq 3$

Tolérances sur les prédalles et DAP

- sur la longueur et les diagonales ± 2 cm
- sur la largeur ± 1 cm
- sur les dimensions et positions des trémies ± 2 cm
- sur la rectitude des bords droits par rapport à la droite
- joignant leurs extrémités $\pm 0,5$ cm
- sur la planéité de la sous face de flèche par rapport à une règle de 20 cm 1 mm
- sur l'épaisseur $\pm 0,5$ cm
- sur la position des armatures dans le sens vertical $\pm 0,3$ cm
- sur l'enrobage minimal, la tolérance en moins est nulle
- sur le barycentre pour les DAP hauteur /40

Tolérances sur les positions des armatures

Tableau des tolérances (en cm)	en moins	en plus
Enrobage (sauf dalle),	0	+ 1,5
Distance entre barres longitudinales	- 1,5	+ 1,5
Intervalle entre cadres, étriers et épingles	- 2	+ 2
Position de l'extrémité d'une barre	- 3	+ 5
Enrobage des barres principales pour une dalle (épaisseur de dalle :e)	0	minimum + 1,5 et e/10

2.9. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX EN BETON

Les dispositions ci-après se rapportent aux principales catégories d'ouvrages ; par ailleurs, elles ne modifient en aucune façon les prescriptions précédemment énoncées dans le présent CCTP et ayant notamment trait aux caractéristiques des matériaux et des produits composés.

2.9.1. Fabrication et transport des bétons

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1.

2.9.1.1. Béton prêt à l'emploi

L'Entrepreneur commande ces bétons par référence à la norme NF EN 206-1 en spécifiant les valeurs requises dans le tableau de désignation des bétons.

Pour chaque livraison, le fabricant établit un bordereau de livraison, indiquant :

- l'usine productrice,
- le chantier destinataire,
- la classe d'environnement et le type de béton,
- la résistance du béton,
- la nature des constituants,

- les valeurs des autres caractéristiques demandées (granularité, plasticité, ...)
- l'heure exacte de la première gâchée,
- l'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison sont tenus à la disposition du Maître d'Oeuvre.

Tous les constituants du béton, y compris l'eau, sont dosés et malaxés à la centrale avant le départ des camions malaxeurs (toupies).

2.9.2. Mise en œuvre des bétons

2.9.2.1. Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en oeuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord exprès du producteur de béton.

2.9.2.2. Programme de bétonnage

Les programmes de bétonnage définissent :

- les phases de bétonnage,
- la position du béton mis en place (date de coulage, quantité et formule),
- les conditions de recouvrement des couches successives,
- la nature des coffrages d'arrêt,
- le matériel nécessaire pour la mise en oeuvre,
- les moyens utilisés pour assurer le serrage du béton,
- les moyens d'approvisionnement, y compris les moyens mis en réserve,
- l'effectif en personnel en précisant sa qualification professionnelle,
- les secours électriques éventuels,
- les dispositions prévues en cas d'arrêt d'approvisionnement du béton.

2.9.2.3. Mise en place

Avant le bétonnage, l'Entrepreneur définit :

- le matériel utilisé et le schéma de l'installation,
- les cadences de bétonnage,
- les zones de circulation prévues pour le personnel,
- les adaptations prévues dans le ferrailage si nécessaire,
- les mesures prévues pour éviter la ségrégation en début et fin de séquence de bétonnage.

Les bétons sont mis en place dans les coffrages par pompe à béton ou par moyens équivalents.

Si la solution pompe à béton est retenue, celle-ci doit être une pompe à double position d'un diamètre minimum de 6 pouces.

La conduite de refoulement ne comprend ni coude brusque, ni étranglement, son diamètre n'est en aucun point inférieur au diamètre des orifices de sortie de la pompe ; elle a la longueur minimum compatible avec les possibilités pratiques d'installation du chantier de bétonnage. L'usage de tout appareil poussant directement le béton à l'air comprimé est interdit. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées. Avant le bétonnage, si un mortier est utilisé pour favoriser le glissement du béton dans les conduites, celui-ci est intégralement évacué avant le début du bétonnage.

Le serrage du béton devra être parfaitement réalisé. La cadence de bétonnage, l'épaisseur des couches, la position des reprises de façon générale la méthode de mise en œuvre doit être telle que les engins de serrage agissent uniquement sur le béton frais et qu'il ne puisse y avoir aucune crainte de désordre dans le processus de prises ou de durcissement du béton déjà en place.

Le béton est exempt de ségrégation au moment de sa mise en œuvre qui doit intervenir avant tout début de prise ou dessiccation.

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures. Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

Le béton est en contact parfait avec les parois ou les coffrages et enrobe les armatures sur toute leur surface.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne peut être équipée d'un dispositif de vibration.

2.9.2.4.Exécution des coffrages

Les coffrages et leurs étalements doivent présenter les qualités de rigidité nécessaires pour qu'il ne se produise aucune déformation des sections après coulage du béton et lors du serrage mécanique.

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

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

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

Les coffrages pour parement C3, C4 et C5 sont métalliques ou en contre-plaqué, et renforcés. Les jonctions des éléments sont calepinés et soumis à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre.

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

Les joints de coffrage doivent être poncés pour ne pas rester visibles. Les surfaces et arêtes sont parfaitement dressées et les tolérances de ces joints ne doivent pas être supérieures à 1 mm.

Les espaceurs de ces coffrages sont appareillés et mis en valeur selon un calepinage précisé par le Maître d'Œuvre.

Les rebouchements et traitements des évidements correspondants sont exécutés selon les spécifications du Maître d'Œuvre.

2.9.2.5.Vibration

Les bétons sont vibrés ou pervibrés dans la masse suivant une disposition qui est soumise à l'accord du Maître d'Œuvre. Toute la masse de béton frais mis en œuvre doit subir une vibration suffisante et homogène.

Pendant le coulage des bétons, l'Entrepreneur doit maintenir sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action, en cas de défaillance de celui-ci.

Le serrage par vibration ne doit pas être une cause de perte d'une partie appréciable de ciment.

Si à un moment quelconque, par suite de la non observation de cette prescription ou pour toute autre raison, le nombre ou la puissance des appareils en service est inférieur au minimum agréé, le Maître d'Œuvre peut imposer une réduction de la cadence de bétonnage, ou même son arrêt total, avec toutes les conséquences que cela comporte sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une indemnité de quelque nature que ce soit.

2.9.2.6.Joints de reprise

Au moment de la prise, la surface du béton est complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses tout en veillant à ne pas déchausser les granulats. Dans le cas où le résultat n'est pas atteint, l'Entrepreneur procède avant tout bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

L'Entrepreneur aménage dans ses coffrages des orifices et un réseau d'évacuation permettant de recueillir l'eau et les matériaux issus du nettoyage, sans souiller les bétons situés à proximité.

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner est parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, l'eau en excès est éliminée à l'air comprimé, exempt d'huile.

A la fin du bétonnage ou au moment du traitement de la reprise, les armatures en attente sont débarrassées des coulées de laitance et de mortier qui pourraient les enrober.

2.9.2.7.Cure des bétons

Pendant la prise des bétons, ceux-ci sont protégés contre toute évaporation excessive par le répandage d'un produit de cure agréé par le Maître d'Œuvre. En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'Entrepreneur doit utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée maximale d'efficacité de la protection est de trois jours.

Quelles que soient les conditions climatiques, la cure est exigée pour les dalles, les terrasses ainsi que pour les voiles dont le décoffrage intervient moins de 3 jours après la fin du bétonnage.

Pour tous les autres ouvrages, la cure est exigée lorsque les conditions climatiques (atmosphère sèche en toute saison, vent, ensoleillement) compromettent l'hydratation normale du ciment et la bonne tenue du béton.

2.9.2.8.Bétonnage par temps froid

Lorsque la température descend au-dessous de 5°C tout bétonnage fait l'objet de dispositions spéciales soumises au Maître d'Oeuvre.

En cas de bétonnage par faible température (entre 0°C et 5°C), l'Entrepreneur peut utiliser un antigel conformément au D.T.U. N° 21.4.

2.9.2.9.Bétonnage par temps chaud

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, l'Entrepreneur prend toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C.

L'Entrepreneur établit des procédures qu'il soumet au Maître d'Oeuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

2.9.2.10.Décoffrage des bétons

Il est entrepris quand la résistance du béton atteint les 8/10^{ème} de la résistance nominale à 28 jours. Si le décoffrage a lieu avant ce délai, toutes précautions spéciales sont prises pour que le béton ne soit pas soumis à des contraintes le sollicitant dangereusement.

2.9.2.11.Précautions spéciales aux éléments préfabriqués

- Les phases de stockage, manutention, mise en place et étalement des pièces préfabriquées doivent être exécutées de telle sorte que les qualités requises pour ces pièces et l'ouvrage fini soient obtenues après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations.
- La stabilité de ces pièces préfabriquées doit, en outre, être assurée durant toutes ces phases.
- Les moules peuvent être en acier ou en polyester armé.

- Le serrage se fait par vibreurs externes à très haute fréquence.
- La disposition de ces vibreurs est étudiée lors de la conception des moules.
- Les éléments livrés au chantier ont une maturité de l'ordre de 28 jours.
- Les détails de jonction entre éléments doivent faire l'objet d'un plan particulier comportant toutes les dispositions des joints et d'armatures permettant d'assurer la bonne tenue et la continuité des ouvrages. Ces plans sont soumis à l'approbation du Bureau de Contrôle et du Maître d'Œuvre.

2.9.2.12.Précautions spéciales

Dans le cas de juxtaposition, au droit d'un même ouvrage, de bétons de qualités différentes, une procédure de mise en œuvre est proposée par l'Entrepreneur destiné à éviter la "pollution" du béton par du béton de qualité inférieure.

Des dispositions doivent être prises pour éviter que l'eau du béton s'évapore trop rapidement ou soit absorbée en proportion excessive par les surfaces coffrant le béton de liaison.

2.9.2.13.Réservation au coulage

Les réservations inférieures à 20 x 20 cm peuvent être exécutées en polystyrène haute densité.

Au-delà, elles sont exécutées en bois parfaitement raidi. Le système de fixation doit être étudié de manière à ce que le positionnement de la réservation respecte la tolérance de ± 1 cm.

2.9.2.14.Durcissement accéléré par traitement thermique

Sauf justifications particulières, les caractéristiques du traitement thermique éventuel doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- si le moule est lui-même chauffant, sa température au moment de la mise en place du béton ne doit pas être supérieure de plus de 20 °C à celle du béton ;
- durant les deux heures qui suivent la mise en place du béton, la vitesse de montée en température du béton ne doit pas excéder 25 °C/h ;
- la température du béton ne doit en aucun point excéder 70 °C ;
- les écarts de température entre deux points d'un même panneau en cours de traitement ne doivent pas être supérieurs à 20 °C ;
- la température des bétons préchauffés ne doit pas être supérieure à 45 °C ;
- au cas où un béton préchauffé manifeste un début de prise avant la fin de mise en place dans le moule, le panneaux correspondant doit être mis au rebut ;
- on doit éviter une évaporation rapide de l'eau du béton.

2.9.2.15.Liaisons d'about de poutre

Les liaisons d'about de poutre dans les voiles ou autres poutres sont exécutées par mise en œuvre de métal déployé.

2.9.2.16.Nettoyage des toupies

Aucun nettoyage "sauvage" des toupies ne sera toléré, que ce soit dans le ruisseau ou sur la chaussée.

L'entreprise prendra ses dispositions pour, par exemple, installer une aire de nettoyage à proximité en accord avec les propriétaires.

2.9.3. Mise en œuvre des armatures

2.9.3.1. Pièces courantes

La mise en œuvre des armatures répond aux conditions du BAEL 91, en particulier :

- les écarts dans la position des étriers ne dépassent pas leur diamètre, ces pièces étant ligaturées assez solidement pour éviter tout déplacement au cours des bétonnages,
- aucune tolérance n'est admise sur la position des armatures principales,
- les armatures à haute adhérence et adhérence améliorée ne doivent, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées,
- le pliage des barres est obligatoirement effectué sur un mandrin,
- les armatures sont maintenues à leur place exacte par rapport aux coffrages au moyen de cales en béton de dimensions aussi petites que possibles (minimum deux cales au m²).

Ces cales peuvent être exécutées à l'aide d'une table vibrante et comportent à leur partie supérieure un fil de fer enrobé par l'attache des barres. Le dispositif de calage ne doit laisser subsister aucune trace, même ponctuelle, en parement.

Le Maître d'Œuvre peut demander d'en augmenter le nombre, s'il le juge utile. Le béton des cales est de même nature que celui des ouvrages où elles sont incorporées.

Des cales en matière plastique peuvent être employées après accord du Maître d'Œuvre.

2.9.3.2. Corbeaux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le soin qu'il doit apporter à la conception et à la réalisation des "corbeaux" d'appui, isolés ou filants.

Les attentes en acier doux dépliés pour réalisation des corbeaux en 2^{ème} phase ne sont pas admises en raison du profil "en manche de manivelle" qui est trop difficilement évitable. L'entrepreneur doit donc prévoir soit des aciers à haute adhérence traversant le coffrage, soit des douilles serties type "GEWI", SERTIJOINT ou équivalent, toutes dispositions à soumettre à l'accord du Bureau de Contrôle.

Les dimensions en plan du corbeau sont surabondantes (débord mini de béton : 15 cm par rapport aux contours des appuis).

Etude soignée des dessins des aciers de ferrailage (crosses en plan préférées).

Dégagement soigné du béton autour des plots.

Autocontrôle renforcé.

Préférence donnée aux plots d'appuis "ponctuels" de préférence aux bandes filantes.

2.9.3.3. Planchers

Le calepinage et le calcul des armatures des planchers doit permettre l'exécution à la demande de percements 20 x 20 cm.

2.9.4. Réalisation des éléments

Les dimensionnements résultent des calculs à établir par l'Entrepreneur et des prescriptions diverses inhérents au chantier (isolation phonique, sécurité incendie, etc.)

Les clavetages entre éléments doivent être réalisés dans le béton de type le plus élevé dans les éléments arrivant au nœud.

2.9.4.1. Généralités sur les dalles, poteaux et voiles

La préfabrication des retombées de poutre est soumise à l'agrément des Maîtres d'Œuvre de même que l'inclinaison des faces nécessaires pour le décoffrage.

Les éléments incorporés divers, taquets scellés, douilles filetées, pattes, dispositifs de manutention, menuiseries, etc., doivent être fixés sur les moules suivant les indications des plans et de telle sorte qu'ils ne puissent ni se déplacer ni se déformer sensiblement durant la mise en œuvre et le serrage du béton.

Des prédalles préfabriquées, béton ou précontraintes, peuvent être mises en œuvre. Le calepinage des joints est soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Le procédé de rebouchage des joints ainsi que le mortier utilisé sont certifiés et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'appui des DAP ou des prédalles, imposé par le fabricant, sera parfaitement respecté sur le chantier.

Les états de surface sont à prévoir suivant le paragraphe 2.7.2 et le tableau de finition sauf pour les zones décaissées pour carrelage et pour celles recevant une chape.

Les dalles de machineries et édifices techniques comprennent toutes réservations et sujétions nécessaires, crochets pour machineries, dessus de dalles dressées pour étanchéité.

Les dalles terrasses sont dressées pour recevoir l'étanchéité, compris relevés en B.A. et bandeaux à larmier en B.A. le long des murs délimitant les terrasses, et au pourtour de toutes les émergences (ventilation en maçonnerie ou B.A., ventilations de chutes, ventilations mécaniques contrôlées, colonne V.O., etc.). Elles incluent en surface, directement la forme de pente ou comportent un décaissé permettant la réalisation d'une chape adhérente permettant la réalisation des pentes.

Les dalles en pente subissent un essai à base d'eau pour vérifier l'absence de flaches ainsi que le bon écoulement des liquides.

Les dalles de sous-sols sont coulées avec une pente de 1 cm/m en surface, vers les points d'évacuation. Les dalles des paliers d'ascenseur, d'escaliers de secours et sas sont surélevées de 3 cm.

Les trémies devant être calfeutrées sont représentées comme des vides sur les plans de structure. L'Entrepreneur peut proposer d'exécuter ces ouvrages en dalles minces et de procéder :

- soit par percement après coup
- soit par dalles préfabriquées comportant les réservations nécessaires.

Le calfeutrement définitif est exécuté en tenant compte des degrés coupe-feu

demandés, à l'avancement de la pose des matériels par les corps d'état concernés.
Toutes parties de béton armé ou de maçonnerie en saillie en façades (corniche, poutres, linteaux, balcon, loggia, plancher, jardinière, etc.) doivent comporter une goutte d'eau en sous face. Le profil et son positionnement doivent être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.
La dalle béton mise en œuvre au-dessus des bacs acier est au lot Charpente Métallique.

2.9.4.2.Position des armatures

L'enrobage mesuré entre le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature est au moins égal à :

- 4 cm pour les ouvrages à la mer, exposés aux embruns et brouillards salins ou à des atmosphères très agressives, dont tous parements extérieurs au bâtiment,
- 3 cm pour les parements soumis à des actions agressives, aux intempéries, aux condensations ou au contact d'un liquide
- 2 cm pour les parois situées dans des locaux couverts et clos et non exposés aux condensations.

2.9.4.3.Arrêts de coulage

D'une manière générale, les arrêts de coulage sont traités :

- voile contre terre et sous eau : mise en place de waterstop,
- voile contre terre : mise en place de joint de reprise PVC pris en sandwich dans un double treillis soudé,
- voile aérien : treillis soudé sur chaque face.

2.9.4.4.Voiles contre terre (hors nappe)

Les parements de béton enterrés sont revêtus de deux couches d'un produit noir du type IGOLATEX ou équivalent, appliqué à froid en deux couches de forte épaisseur. Le badigeon ne doit pas apparaître au-dessus du sol fini.

L'exécution des remblais contre les parties enterrées est conditionnée par le constat de bonne exécution des ouvrages de protection.

2.9.4.5.Voiles contre terre avec présence d'eau

Système de drainage vertical contre les eaux d'infiltration derrière les ouvrages enterrés réalisé de la façon suivante :

- sur les murs de soubassement : dépoussiérage, rebouchage, application à la brosse de deux couches croisées d'émulsion bitumineuse en insistant sur le joint entre le mur et les fondations. Le niveau supérieur de l'imperméabilisation se situe à environ 10 cm au-dessous du niveau final du remblai,
- pose des tuyaux collecteurs en PVC perforé de \varnothing 100 mm sur lit de sable, au point le plus bas, compris boîtes de jonction aux angles des bâtiments ou aux changements de niveaux d'arase supérieure des fondations. Ces boîtes, en béton préfabriqué ou

coulé sur place, sont de deux types : pour angles rentrants et pour angles saillants. Elles sont recouvertes par une dalle en béton armé de 0,08 m d'épaisseur minimum,

- mise en œuvre de matériau de drainage type Enkadrain ou équivalent (nappes composées de deux structures d'environ 20 mm d'épaisseur : structure tridimensionnelle en Nylon associée à un non-tissé de 1 mm d'épaisseur à base de fil polyester enrobé de Nylon). Fixation des lés selon instructions du fournisseur,
- remblais par couches successives en gravillons ou en tout-venant de calibre approprié,
- évacuation et raccordement sur le réseau eaux usées du projet.

2.9.4.6. Emploi de prédalles en béton armé ou précontraint

Les prédalles sont constituées de :

- Béton de granulats lourds dosé au moins à 350 kg de ciment CPA par mètre cube de béton mis en œuvre et de résistance à la compression au moins égale à celle du plancher mis en œuvre.
- Les armatures et raidisseurs doivent être conformes aux normes en vigueur et agréées par la commission interministérielle concernée. Les armatures de précontraintes sont tendues à la plus petite des valeurs suivantes : $0,85 FR_g$; $0,95 FT_g$.
- Les adjuvants utilisés sont agréés par la COPLA.

Les organes de levage incorporés aux prédalles doivent répondre aux spécifications qui suivent :

- Chaque boucle de levage doit être ancrée sous les armatures principales, enserrer l'une d'elle et être liée à ces dernières.
- Le scellement dans la prédalle des branches inférieures des boucles doit être assuré pour un effort égal à la totalité de la résistance de l'acier constitutif.
- Les boucles peuvent être réalisées en acier doux et non écroui, de caractéristiques au moins égales au Fe E235, d'un diamètre minimal de 10 mm, ou en acier agréé pour armature de précontrainte d'un diamètre de 7 mm utilisable en prédalle précontrainte uniquement.

Les prédalles ne peuvent être démoulées que lorsque la résistance à la traction du béton est suffisante pour éviter toute fissuration.

Le stockage en usine et sur chantier doit être particulièrement soigné pour éviter le développement d'efforts anormaux. Les prédalles sont donc stockées sur une assise horizontale stable et ferme et, en cas d'empilage, les cales sont suffisamment longues pour couvrir la largeur des prédalles et suffisamment épaisses pour protéger les boucles de levage contre le pliage et l'écrasement.

Des étais sont disposés dans les zones affaiblies (trémies, décrochements, etc.). Une lisse en bois ou un système équivalent est placé systématiquement le long des appuis.

2.9.4.7. Eléments préfabriqués

La composition des mortiers de bourrage des joints, et en particulier le dosage en

ciment, doit être telle que le mortier ait une résistance au moins égale à celle éventuellement prise en compte dans les vérifications de calcul. Le dosage en ciment ne doit pas être inférieur à 400 kg par mètre cube de mortier en place. Dans le cas bourrage après pose, le mortier utilisé doit être de consistance "terre humide" et, dans le cas de pose sur lit de mortier, il doit être de consistance moyennement plastique.

Les mastics assurant la fonction d'étanchéité se caractérisent par leur bonne ouvrabilité, par leurs qualités d'adhérence aux supports (avec ou sans primaire d'adhérence), de cohésion, de stabilité dimensionnelle, et par la conservation de ces qualités pendant un temps assez long malgré les sollicitations mécaniques répétées diverses et les actions des agents de vieillissement extérieurs auxquelles ils seront soumis.

Les garnitures préformées (fonds de joints) doivent être assez compressibles pour pouvoir être mises en place et cependant assez peu déformables pour permettre le bon serrage du mastic. Elles ne doivent pas réagir avec le mastic auquel elles servent de support.

Les garnitures en mousse non imprégnée, d'étanchéité à l'air, doivent être imputrescibles, peu perméables à l'air, à faible absorption d'eau et assez élastiques pour s'adapter aux variations dimensionnelles des joints.

Les garnitures en mousse imprégnée doivent être imputrescibles et assez élastiques pour s'adapter aux variations dimensionnelles de joints.

Les cordons préformés (pour joints horizontaux) doivent être compressibles, avoir une certaine reprise élastique, être de faible perméabilité à l'air et, éventuellement, doivent être aptes à servir de fond de bourrage au mortier.

Les bandes étanches, pour garniture intérieure de joints verticaux et bavettes de croisements de joints, à base de bitume doivent être en bitume armé type 40 à double armature de tissu et voile de verre (TV-VV).

Les profilés des systèmes à glissières et languettes ou des rejingots minces, les lames glissées dans des cannelures doivent être faits d'un matériau imputrescible, peu sensible au choc ou au pliage accidentel, non susceptible de variations dimensionnelles irréversibles d'amplitude notable, et durable dans les conditions d'emploi de ces profilés et lames.

Le matériau utilisé pour la confection des cales doit être d'une déformabilité au moins égale à celle du mortier durci. Dans le cas contraire, les cales doivent être retirées après remplissage du joint horizontal. Un dispositif, cordon de mousse par exemple, devra empêcher la chute du mortier dans la partie extérieure du joint horizontal lors du remplissage ultérieur du joint.

Pour la réalisation d'un joint rempli après pose des panneaux, on doit s'assurer que le dispositif éventuel destiné à empêcher la chute du mortier dans la partie avant du joint horizontal a été mis en place. Le mortier de consistance "terre humide" doit être énergiquement bourré avec un instrument plat pouvant s'engager assez profondément dans le joint.

Lors d'une pose sur un lit de mortier disposé entre cales préréglées, le mortier, de consistance moyennement plastique, doit être déposé à l'arrière du dispositif de calfeutrement en une couche d'une épaisseur supérieure d'environ 1 cm à l'épaisseur nominale du joint. Le réglage définitif éventuel des panneaux doit intervenir immédiatement après leur pose.

En cas de liaisons bétonnées :

- Les armatures de chaînage doivent être disposées de telle sorte qu'elles ne touchent

pas les surfaces coffrant le chaînage.

- Si, comme il est souhaitable, le chaînage est constitué de plusieurs barres, elles doivent être montées sur des armatures transversales.
- Les armatures en attente doivent être façonnées conformément à ce qui est prévu sur les plans.
- Lorsque le bétonnage est effectué en sous-œuvre de l'élément supérieur, on doit s'assurer que le dispositif destiné à empêcher la chute du béton dans la partie avant du joint horizontal a été mis en place. Le béton doit être introduit par petites quantités et serré au fur et à mesure de l'aiguille vibrante pour éviter l'emprisonnement de bulles d'air importantes en sous-face de l'élément supérieur.
- Si le coffrage est en partie constitué par un élément déformable (rejingot en matière plastique par exemple), on doit mettre en œuvre un support rigide du coffrage.
- Le volume à bétonner doit être convenablement calfeutré ou coffré, en particulier en pied de la liaison, pour éviter la fuite de laitance ou de mortier.
- S'il existe une bande étanche façonnée en soufflet, on doit prendre des dispositions pour éviter le remplissage du soufflet par le béton de la liaison.
- La mise en place du béton doit s'accompagner d'un serrage énergique effectué de préférence par vibration à l'aide d'une aiguille vibrante de faible diamètre ou, à défaut, par piquage.
- Un appareillage spécial, goulotte de remplissage par exemple, doit permettre de remplir complètement l'espace réservé.
- Le bétonnage doit s'accompagner d'une vibration énergique ou, à défaut, d'un piquage assurant une bonne compacité du béton de liaison.

En cas de liaisons brochées :

- Lorsque le brochage s'effectue par introduction d'une broche faisant saillie en pied d'élément dans un trou réservé dans le chaînage ou le plancher inférieur, le trou doit préalablement être rempli d'un mortier plastique.
- Lorsque le brochage s'effectue par introduction de broches dans des trous réservés dans les nervures de rives des éléments, liaisons en rives verticales notamment, les broches doivent avoir une longueur inférieure de 3 cm environ à celles des trous. Après introduction des broches, les trous doivent être rebouchés au mortier.
- Pour les autres cas de liaison par brochage, les alvéoles dans lesquels pénètrent les broches doivent ensuite être remplis de mortier, ou, si possible, de béton convenablement serré.

En cas de liaisons boulonnées :

- Les écrous et les vis doivent être serrés à l'aide d'une clef dynamométrique jusqu'au couple de serrage prévu.
- Les vis et écrous doivent être freinés selon les dispositions prévues.
- On doit reconstituer la protection des platines là où elle aurait été accidentellement détériorée par les opérations de boulonnage. Cette protection doit être au moins équivalente à la protection minimale prescrite dans le DTU 22.1.
- Les alvéoles éventuelles où se trouvent les dispositifs de liaison boulonnée doivent être bouchés avec du mortier à adhérence améliorée.

En cas de liaisons soudées les dispositions suivantes doivent être prises :

- Confier les opérations à un personnel qualifié.
- Eliminer des platines toutes les impuretés qu'elles comportent, traces de laitance et

calamine notamment, ce qui peut nécessiter un meulage local au droit de la soudure à réaliser.

- Exécuter le soudage des platines par passes de courte durée, de façon à limiter l'échauffement des pièces métalliques.
- Nettoyer les soudures (élimination du laitier).
- Procéder à un contrôle visuel de la longueur et de la qualité des cordons de tous les points de fixation. Il est rappelé que les cordons de soudure doivent intéresser tout le pourtour apparent des surfaces communes aux platines.
- Le mortier de calfeutrement des alvéoles éventuelles doit être à adhérence améliorée.
- La peinture antirouille déposée sur les platines et les soudures doit avoir une efficacité au moins équivalente à celle d'une peinture au minium (70 % au moins de minium) appliquée en plusieurs couches et de 80 µm d'épaisseur totale minimale.

2.9.4.8. Prescriptions particulières relatives aux fers scellés

Le scellement (procédé ou dispositif d'un fabricant) est proposé au Maître d'Œuvre pour approbation.

Il doit bénéficier d'un avis technique CSTB ou être agréé par les Services Techniques du Bureau de Contrôle.

Détermination du scellement

La tension nominale du scellement est calculée aux états limites ultimes (ELU).

Le dispositif de scellement est déterminé conformément au cahier des charges du fabricant.

Cependant, un surdimensionnement de l'ancrage de 30 % peut affranchir l'entrepreneur des essais de contrôle décrits ci-après.

Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée conformément aux prescriptions des fabricants des produits et matériels utilisés.

La longueur de scellement est limitée à la demi-épaisseur de la paroi.

A cet effet, le forage du trou de scellement est impérativement réalisé avec une mèche équipée d'une butée réglée sur la demi-épaisseur de la paroi.

Le scellement de l'attente est réalisé un jour au moins après le forage du trou, de façon à pouvoir vérifier l'absence de venues d'eau ou suintements susceptibles d'affecter la prise du produit de scellement.

Essai de convenance

Préalablement à toute exécution, l'entrepreneur doit réaliser des scellements d'essai, menés dans les conditions réelles de mise en œuvre, à raison de 4 scellements pour chaque ensemble de scellements différents.

La tension d'essai est celle correspondant à la limite élastique de l'acier de l'attente.

L'agrément est donné si les 4 scellements supportent la tension d'essai pendant 5 minutes avec un déplacement relatif par rapport à la paroi de 0,5 mm.

Contrôle

L'entrepreneur doit, au titre du présent lot :

- l'autocontrôle des produits et de la mise en œuvre,
- des essais d'épreuve réalisés à une tension correspondant à 1,15 fois la tension nominale du scellement à raison de 3 essais par lots de scellements.

En cas de défaillance d'un des scellements essayés, l'entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre sa proposition de remède pour approbation, les travaux correspondants étant aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

En cas d'anomalie constatée par le Maître d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle faisant apparaître un doute, un contrôle portant sur les scellements réalisés sera demandé. Ce contrôle et les travaux éventuellement nécessaires en résultant seront aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

2.10. PROCEDE DE CONSTRUCTION

Toute technique particulière résultant de l'application d'un procédé de construction propre à l'entrepreneur ou à un de ses sous-traitants, doit obligatoirement être couverte par un avis technique délivré par un organisme agréé officiel (CSTB, Bureau de Contrôle) et par les assurances de responsabilité civile et de garantie décennale couvrant les responsabilités correspondantes de Maîtrise d'Œuvre et d'Entrepreneur.

Ce dernier doit donc produire les attestations correspondantes et son prix en comportera les frais.

L'application d'un procédé de construction propre à un entrepreneur ou à un de ses sous-traitants doit, s'il est retenu, s'effectuer "stricto sensu", selon le cahier des charges relatif au procédé, ceci tant pour les travaux préparatoires et la mise en œuvre, que pour le traitement des points singuliers.

2.11. EQUIVALENCE DE MATERIAUX OU PRODUITS

Toute marque ou produit est spécifié accompagné de la mention "ou équivalent" : cette marque ou le produit n'est donc pas imposé mais précise un niveau de qualité.

L'entrepreneur peut proposer en remplacement, une marque ou un produit similaire, c'est-à-dire à la condition qu'il soit de caractéristiques et performances au moins équivalentes.

Il appartient à l'entrepreneur d'en apporter la preuve à la Maîtrise d'Œuvre, et le produit ou marque ne peut être utilisé qu'après avoir reçu l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre.

La note technique soumise à agrément doit comporter notamment :

- la provenance du matériau,
- sa nature (chimique),
- ses caractéristiques,
- son mode de conditionnement et de transport,
- ses conditions d'utilisation,
- les essais effectués et leurs résultats,
- les contrôles à effectuer,

- une note du fabricant.

Toutes modifications dans la fabrication ou dans la provenance des matériaux doit être soumise préalablement à l'agrément du "Maître d'Œuvre".

2.12. MODE DE REALISATION DES TERRASSEMENTS GENERAUX

2.12.1. Généralités

Les terrassements pour fondations d'ouvrages, réseaux et tranchées techniques ne font pas partis du présent chapitre.

Sont considérés comme terrassements généraux en sol rocheux, les terrassements où, en raison de la dureté des terrains, l'emploi d'engins pneumatiques ou analogues est absolument nécessaire.

La nécessité d'utiliser de tels moyens doit être constatée contradictoirement par un représentant du Maître d'Œuvre et un Représentant de l'Entrepreneur.

L'organisation du chantier (mouvements de terre,...) doit être soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il met en œuvre des produits de protection.

2.12.2. Démolition

La démolition d'ouvrages existants, rencontrés lors de l'exécution des terrassements généraux est exécutée jusqu'à un niveau d'un mètre sous le niveau inférieur de la couche de forme. Dans le cas particulier d'ouvrages formant des cavités (fosses, citernes,...) la démolition doit permettre le remblaiement complet de l'ouvrage sans vide résiduel ; remblaiement qui est exécuté par apport de sable ou de grave naturelle.

Les produits de ces démolitions ne peuvent être utilisés en remblai et doivent être évacués à la décharge de l'Entrepreneur.

L'emploi d'explosif est subordonné à un accord tant du Maître d'Œuvre que des autorités compétentes qui sont sollicitées par l'Entrepreneur conformément au décret du 15 Octobre 1962.

2.12.3. Préparation du terrain

Cette préparation comprend l'abattage ou l'arrachage et le dessouchage des arbres, taillis, haies, situés dans l'emprise des travaux.

Ces éléments sont débités et évacués ou brûlés sur place au fur et à mesure de l'avancement des travaux après accord du Maître d'Ouvrage.

Les trous résultant du dessouchage sont comblés par du sable ou une grave naturelle

compactée dans le cas de terrain sous remblai.

Le terrain est expurgé de racines, souches, débris végétaux de toute sorte qui y seraient incorporés. Ces produits sont évacués. Les vides ainsi créés sont remblayés par du sable ou de la grave naturelle compactée dans le cas de terrain sous remblai.

En terrain boisé, et indépendamment des travaux de préparation relatifs aux voiries et ouvrages extérieurs, ces travaux s'étendent sur l'emprise des bâtiments avec une sur largeur périmétrique de 5 mètres.

Dans le cas où certains arbres doivent être conservés, ils sont protégés sur 2 mètres de hauteur à l'aide de paille et de planches ligaturées.

2.12.4. Décapage

L'Entrepreneur procède au décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 0.30 mètre et à son stockage aux endroits indiqués par le Maître d'Œuvre en vue de sa réutilisation ultérieure.

Préalablement au décapage, il procède au piochage du sol de manière à le purger de toutes racines, souches d'arbres et autres détritiques de végétaux.

Le dépôt ne doit pas dépasser 2 mètres de hauteur et la mise en stock doit être conduite de façon à éviter le compactage de la terre. Le dépôt a une forme géométrique.

Dans le cas de terrains destinés à être remblayés et s'il s'avère que la terre superficielle ne peut être considérée comme de la terre végétale, il est néanmoins procédé au décapage de la couche supérieure sur 0.30 mètre au minimum; cette couche étant considérée comme impropre à recevoir des remblais.

2.12.5. Déblais

2.12.5.1. Déblais mis en remblais

L'Entrepreneur est tenu de soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre le plan préalable de mouvements des terres en tenant compte du planning, des délais et des circulations imposées.

Le Maître d'Œuvre dispose d'un délai de 10 (dix) jours pour faire connaître ses observations.

Le plan précise l'organisation du chantier, les zones d'extraction, les zones d'emploi, les emplacements de stockage intermédiaire, la nature et caractéristique des engins, le mode d'exécution des travaux et le fonctionnement du laboratoire de chantier.

Il n'est pas toléré de mouvements de terre non conformes à ce plan.

2.12.5.2. Déblais évacués

Les matériaux excédentaires ou impropres à la mise en remblai sont transportés à la décharge de l'Entrepreneur.

Le paiement des droits de décharge est à la charge de l'entrepreneur.

2.12.5.3. Ecoulement des eaux

Le chantier doit être organisé de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter leur écoulement, à assurer cet écoulement jusqu'à un débouché, à protéger les talus et les fonds. Si nécessaire, des moyens d'épuisement (pompes, canalisations d'exhaure,...) doivent être prévus en cas d'impossibilité d'assurer un écoulement gravitaire.

Dans le cas de réseau d'évacuation (canalisations, fossés,...) existant, toutes mesures doivent être prises pour assurer la continuité de fonctionnement de ces ouvrages.

Des dispositions constructives adaptées (pentes, rigoles, saignées,...) doivent en outre assurer la tenue et le maintien qualitatif des profils.

2.12.5.4.Fouille en grande masse pour ouvrages

Les dimensions de la fouille au niveau du fond de forme sont prévues avec une sur largeur de 1.00 mètre minimum par rapport au nu des voiles périmétriques des constructions.

L'exécution des fouilles doit éviter le desserrage des terrains dans le cas de niveaux de fondation décalés.

Les fouilles, au fur et à mesure de leur approfondissement, sont si nécessaire, étayées ; les étais ne doivent pas être abandonnés dans les fouilles.

2.12.6. Remblais

2.12.6.1.Compactage des fonds de forme et des remblais

Le compactage des matériaux est réalisé par les moyens mécaniques nécessaires (rouleaux) pneus (pression de gonflage > 5 bars), rouleaux vibrants (poids > 4 tonnes), rouleaux à pieds dameurs.

Les matériaux font l'objet de planches d'essai pour la définition de l'atelier de compactage.

La densité sèche après compactage est au moins égale à 95 % de la densité sèche maximale de l'essai Proctor modifié sur une épaisseur de 0.30 m pour les fonds de forme en déblais et pour chaque couche de remblais.

Les matériaux sont si nécessaires, arrosés ou améliorés par incorporation de chaux afin d'obtenir le compactage requis.

La teneur en eau au moment du compactage est égale à la teneur en eau optimum à ± 2 points près.

2.12.6.2.Matériaux

Tous les matériaux utilisés en remblai doivent faire l'objet d'essais d'identification, de façon à préciser les modalités de leur mise en œuvre : teneur en eau, granulométrie et équivalent de sable, limites d'Atterberg, densité sèche de l'optimum Proctor modifié, épaisseur de la couche à compacter, type d'engins de compactage.

Les essais sont à la charge de l'entreprise.

Les résultats de ces essais sont fournis au Maître d'Œuvre avant tout approvisionnement sur chantier des matériaux qui ne peuvent être employés que si leur teneur en eau est inférieure ou égale à celle de l'optimum Proctor modifié.

2.12.6.3. Mise en œuvre de remblais

Avant toute mise en œuvre de matériaux de remblai, l'Entrepreneur est tenu de faire constater l'état de surface de la plate-forme réceptrice dont l'état de préparation doit faire l'objet d'une acceptation de la part du Maître d'Œuvre.

Les remblais sont mis en place par couches successives n'excédant pas 0.30 mètre d'épaisseur.

Chaque couche élémentaire doit présenter une pente transversale suffisante pour assurer l'écoulement des eaux de pluie.

Le réglage des remblais est fait par la méthode du "remblai excédentaire".

La qualité des matériaux mis en remblai doit être surveillée d'une façon permanente.

En cas de matériaux de mauvaise qualité, ceux-ci sont évacués à la décharge.

2.12.7. Talus

2.12.7.1. Généralités

En règle générale, les talus créés à la suite des remblais ne doivent pas avoir de pentes supérieures à 1/3, ceux créés à la suite des déblais de pentes supérieures à 2/3.

Les talus sont purgés des matériaux non parfaitement adhérents, ou de rochers non stables.

Le réglage final doit être obtenu par enlèvement de matériaux à l'exclusion de tout apport.

2.12.7.2. Protection des talus

Les talus provisoires destinés à être remblayés doivent être protégés par un film synthétique étanche de 200 microns d'épaisseur.

Le film de protection est ancré en crête de talus par engravement dans une tranchée creusée à 1m en retrait du talus et soigneusement remblayée. Les différents lés ont un recouvrement suffisant et sont fixés au talus à plusieurs niveaux et en pied de manière à éviter les pénétrations d'eau et la prise au vent. Le système de mise en place et de fixation est proposé à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les talus sont protégés des eaux de ruissellement par des fossés de crête et fossés de pied. Ces fossés ont un profil transversal en V avec des pentes latérales de 1.5 de base pour 1 de hauteur.

2.12.8. Traitement complémentaire de surface - purges

Le compactage des fonds de forme est effectué de sorte que la densité sèche du sol en place soit au moins égale à 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor modifié sur une épaisseur de 0.30 mètre au moins.

Lorsque des terres sont reconnues impropres à recevoir des ouvrages, il est procédé à la purge des matériaux impropres en place et le rattrapage de niveau par des matériaux de déblais sélectionnés, du sable ou une grave naturelle compactés de façon à obtenir 95% de l'OPM. Les terres excédentaires impropres sont évacuées aux

décharges. L'ensemble de ces opérations [ou : qui sont réputées comprises dans les prix de l'Entrepreneur] ne peut être exécuté qu'après accord du Maître d'Œuvre sur les modalités d'exécution [et de règlement].

2.12.9. Mise en place de tapis géotextile non tissé

Pour éviter toute remontée de produits contaminants, il est mis en place, avant toute mise en œuvre de remblais, une structure anti-contaminante en matériau géotextile non tissé d'une masse surfacique supérieure ou égale à 310 g/m².

2.12.10. Nettoyage

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté et l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles à ce sujet.

Les déchets devront toujours être évacués hors du chantier au fur et à mesure et au minimum tous les soirs. En fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer tous les nettoyages nécessaires, dans tous les locaux touchés par les travaux, de même que de ceux utilisés pour le passage des ouvriers, les approvisionnements et l'enlèvement des gravois.

En résumé, l'entrepreneur devra en fin de chantier, restituer les existants dans le même état de propreté que celui dans lequel il les a trouvés au démarrage du chantier.

En cas de non-respect par l'entrepreneur des obligations découlant des prescriptions du présent article, le maître d'ouvrage fera exécuter les nettoyages par une entreprise de son choix, sans mise en demeure préalable, sur simple constat de non-respect des obligations contractuelles de l'entrepreneur.

2.12.11. Emploi de gros engins mécaniques

Compte tenu des conditions du chantier, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le risque que pourrait éventuellement présenter l'utilisation de gros engins pour l'exécution de certains travaux.

A ce sujet, il est formellement spécifié que l'emploi de tels engins ne devra en aucun cas :

- causer des vibrations telles qu'elles seraient perceptibles dans les constructions voisines,
- entraîner, par suite des manœuvres et des vibrations, des désordres si minimes soient-ils aux existants.

2.12.12. Bruits de chantier

Compte tenu des conditions du chantier, il devra être apporté une attention particulière aux bruits de chantier.

Les entrepreneurs devront veiller à ce que les bruits de chantier ne dépassent en aucun cas les limites fixées par la réglementation, et ils auront à prendre toutes dispositions utiles à ce sujet.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier

maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions existantes, il pourra être demandé aux entrepreneurs de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées. Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix de marchés.

2.12.13. Responsabilités de l'entrepreneur

L'entrepreneur titulaire du marché demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux publics, etc...

Il sera également rendu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dus à un manque de protection ou de signalisation.

En aucun cas, le maître d'ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

2.13. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT COMPLEMENTAIRE

2.13.1. Travaux de terrassement

L'Entrepreneur du présent lot doit exécuter tous les travaux de terrassements complémentaires et remblaiements y afférents en dessous des fonds de fouille atteints par l'Entreprise du lot Terrassements.

Les fonds de fouille généraux que l'Entrepreneur du présent lot doit terrasser résultent des plans du dossier et des différentes coupes contenues dans ce dossier.

L'Entreprise de Gros-Œuvre effectue une réception de fond de fouille contradictoirement avec l'Entrepreneur du lot "Terrassements", sur la base des tolérances définies au présent C.C.T.P.

Il emploie pour effectuer ces travaux tous les moyens adéquats à l'exclusion d'explosif. Les terrassements se font de façon à ce que le voisinage ne soit pas incommodé ni par les poussières, ni par le bruit, ni par la boue sur les chaussées.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité absolue qu'il y a d'assurer constamment l'évacuation totale des eaux de ruissellement et de drainage quelle que soit la phase du chantier, et la nécessité qu'il y a d'assurer la stabilité des talus.

Au droit des fonds de fouille devant constituer l'assise des fondations, il est important que la dernière passe de terrassement n'entraîne pas de remaniement du sol en place.

Les terrassements complémentaires sont menés jusqu'à atteindre une assise saine définie dans le rapport de sol, ce qui peut conduire à des surprofondeurs localisées par rapport aux cotes du fond de fouille du projet, à combler de gros béton avant coulage des fondations. Le coût de ces surprofondeurs est forfaitisé par l'Entrepreneur.

2.13.2. Travaux de remblaiement

Les remblais sont mis en place par couches successives conformément au DTU n°12.

L'Entrepreneur soumet au visa du Maître d'Œuvre avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux.

La densité sèche du sol mis en œuvre doit atteindre en tout point au moins quatre vingt quinze pour cent (95%) de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal dans le corps du remblai et cent pour cent (100 %) de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal :

- dans le corps de la couche de forme.
- dans le mètre supérieur du remblai dans les sections où une couche de forme n'est pas prévue.

Les sols sensibles à l'eau mis en œuvre dans un état sec, définis dans le tableau des conditions d'utilisation des sols, doivent en outre présenter un degré de saturation minimal de 60%. A l'inverse lorsque la teneur en eau de ces sols est élevée, il convient de ne pas dépasser une valeur maximale de 90 %.

Dans les zones où la partie supérieure du remblai constitue la plate-forme support de chaussée, les blocs dont la dimension maximale est supérieure à 150 millimètres doivent être éliminés de la dernière couche. A défaut, les matériaux de cette dernière couche doivent être fragmentés en conséquence.

Pour les sols dont l'Optimum Proctor ne peut être déterminé, la densité à obtenir est déterminée par une planche d'essai de compactage.

2.13.2.1.Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque coté d'une largeur de 0,50 à 1,00 m.

Les matériaux de l'excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus. Ils peuvent être réutilisés en remblai dans les conditions prévues au présent CCTP.

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du compacteur relié à un treuil.

2.13.2.2.Prescriptions complémentaires aux remblais contigus aux maçonneries et aux ouvrages

Sont considérés comme remblais contigus aux maçonneries, les remblais mis en place sur dix (10) mètres de largeur de part et d'autre et sur toute la hauteur des maçonneries ainsi que les rampes d'accès à ces remblais.

Sur une largeur de un (1) mètre au moins à partir des maçonneries, ces remblais doivent être expurgés des matériaux supérieurs à cent (100) millimètres.

Ils doivent être exécutés de manière à ne causer ni déplacement de maçonneries autre que leurs flèches élastiques, ni dommages de celles-ci. A cet effet, pendant toutes les phases intermédiaires de remblaiement, dans les limites des niveaux définitifs :

- les différences de niveau de ces remblais de part et d'autre d'une même maçonnerie (mur piédroit ou voile) ou entre deux points quelconques situés sur le pourtour d'une maçonnerie (poteau ou colonne enterrée) ne doivent jamais excéder cinquante (50)

centimètres.

- les différences extrêmes de niveau des remblais derrière les deux piédroits d'un cadre ou portique ne doivent jamais excéder un (1) mètre.
- les rampes d'accès doivent être exécutées dans l'axe de la voie projetée.
- le compactage doit être effectué par bandes parallèles à l'axe longitudinal des ouvrages : les engins de compactage ci-après ne sont pas autorisés : tous les compacteurs lourds.

2.13.2.3.Couche anti-contaminante

L'Entrepreneur doit appliquer sur le fond de forme une couche anti-contaminante suivant les décisions du Maître d'Œuvre prises en fonction de la consistance du sol.

Cette couche doit être composée soit :

- d'une couche de sable d'une épaisseur de 10 cm minimum,
- d'un tapis synthétique non tissé,
- d'un film plastique type polyane de 15/100^{ème}.

Le recouvrement minimum des lés de ces deux derniers composants doit être de 50 cm.

L'Entrepreneur doit veiller à ne pas souiller cette couche par la circulation de camions ou toute autre manœuvre.

2.13.3. Contrôles

2.13.3.1.Identification des sols

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.13.3.2.Consistance du laboratoire de l'Entrepreneur

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'Entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier conformément aux dispositions du fascicule n°2 du CCTG doivent permettre de réaliser les essais nécessaires pour l'identification de la nature et de l'état du sol et pour la conduite des ateliers de compactage.

Ce laboratoire doit être soumis par l'Entrepreneur pour conduire son chantier, les frais des essais étant à sa charge.

Ce laboratoire est constamment accessible au contrôle du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur doit effectuer les essais en suivant les modes opératoires prescrits par le Laboratoire Central des Ponts et chaussées (LCPC).

Dans le cas de non fonctionnement ou de mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de chantier révélé par des essais comparatifs effectués à la diligence du Maître d'Œuvre, ce dernier pourra exiger que tous les essais soient réalisés par un Laboratoire de son choix, aux frais de l'Entrepreneur sans que celui-ci puisse de ce fait élever de réclamations en raison des retards ou des interruptions de chantier consécutifs à cette sujétion.

Compte tenu de la faible importance de certaines natures d'ouvrage, et après

agrément du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur pourra utiliser un Laboratoire de son choix et ne pas réaliser l'installation du Laboratoire de chantier.

Les contrôles et essais à effectuer, pour permettre à l'Entrepreneur de reconnaître la qualité de mise en œuvre qu'il doit assurer, doivent être listés par l'Entrepreneur en début de chantier. Cette liste doit être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

2.13.3.3. Contrôle du compactage

L'Entrepreneur est responsable du contrôle de la compacité des corps de remblai. Le Maître d'Œuvre peut prescrire des mesures de contrôle de densité à raison de une par tranche de 50 m³ jusqu'à l'obtention de la compacité requise.

2.13.3.4. Insuffisance de compactage

En cas d'insuffisance de compactage ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'Œuvre sur le carnet journalier, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche.
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément au présent CCTP si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent CCTP.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés : augmentation du volume mis en dépôt, etc.).

2.13.4. Travaux de pompage

L'Entreprise de Gros-Oeuvre a, à sa charge, l'installation et la maintenance du système de pompage dès l'origine des travaux de terrassements généraux.

Outre le pompage proprement dit, ces travaux comportent toutes les sujétions, notamment de collecte des eaux (par rigoles, caniveaux, etc.), d'évacuation des eaux aux égouts ou par camions-citerne.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée ici sur le fait qu'il doit se rapprocher des services Techniques de la Ville pour connaître le débit maximum qu'il est autorisé à rejeter dans les égouts.

Une attention particulière est accordée au problème du pompage qui demeure nécessaire après coulage du radier afin d'en assurer la stabilité vis-à-vis des sous-pressions hydrostatiques, avant construction des superstructures qui assurent à terme cette stabilité. Divers systèmes sont en effet envisageables, notamment la constitution d'un tapis filtrant sous radier ou la constitution de puits filtrants au droit

des venues d'eau, ou des réservations dans le bétonnage du radier, etc.
L'Entrepreneur tient compte de ces sujétions dans son offre en donnant l'estimation chiffrée de la valeur de ces travaux.

2.14. MODE D'EXECUTION DES CANALISATIONS ENTERREES

2.14.1. Fouilles en tranchées

2.14.1.1. Réalisation des fouilles

Les ouvrages doivent être réalisés à ciel ouvert.
La largeur de la tranchée doit être au moins égale à la dimension du diamètre extérieur du tuyau à poser augmentée de 0,30 de part et d'autre et comporter les surlargeurs nécessaires à l'emplacement des collerettes ou des joints.
Le drainage des fouilles doit être tel que les ouvrages soient réalisés à sec.
Dans le cas de réalisation des fouilles par engins mécaniques, le terrassement doit être arrêté à 5 cm au-dessus du fond de fouille prévu.
Les 5 derniers centimètres devant être réalisés manuellement de sorte que le fond de fouille soit correctement dressé et réglé selon les pentes prévues au profil des ouvrages.
L'emploi d'engins mécaniques est interdit à proximité de tous les réseaux et ouvrages existants.
Lorsque la fouille est réalisée sous l'emprise d'une structure de voirie, les couches de roulement ou revêtement superficiels doivent être découpés préalablement avec soins à la scie et leur enlèvement doit être évacué aux décharges.
Les revêtements minéraux et les éléments de voirie préfabriqués tels que dalles, pavés, bordures et caniveaux doivent être démontés avec soin en vue de leur réemploi après accord du Maître d'Œuvre.
Les matériaux constituant le corps de chaussée doivent être stockés distinctement des autres déblais en vue de leur réemploi après qu'ils aient été triés et nettoyés des impuretés ou polluants. Il en est de même lorsque la fouille est réalisée dans l'emprise d'un corps de chaussée ou d'une plate-forme en cours d'exécution.
La réalisation de l'ouverture des fouilles ne doit pas avoir plus de trois jours d'avance sur la pose des tuyaux ou canalisations.
A proximité de plantations le bord de la fouille doit se situer à 1,40 m au moins du bord extérieur du pied des végétaux. En cas de rencontre en fouille de grosses racines et sauf impossibilité de poser la canalisation, il est interdit de les couper ou de les mutiler.
En cas de perte de végétaux par suite du non respect de ces prescriptions, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à leur remplacement.

2.14.1.2. Stabilité des parois des fouilles

L'Entrepreneur doit assurer la stabilité des parois des fouilles en tenant compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.
Le présent article rappelle que la responsabilité de l'Entrepreneur est affirmée par des

décrets et circulaires ministériels dont il est réputé connaître les textes en vigueur.

2.14.2. Distances minimales entre différents réseaux

Les prescriptions minimales qu'il convient d'observer sont rappelées dans le tableau ci-dessous qui donne les distances minimales en mètre entre les génératrices extérieures des canalisations enterrées.

	Assainissement Gaz	Eau potable	Electricité	Gaz
Assainissement	-	-	-	-
Eau potable	0,20	-	-	-
Electricité	0,20	0,60 HT 0,20 BT	-	-
Gaz	0,20	0,50	0,50	-
Téléphone	0,40	0,40	0,50 parallèle 0,20 croisement	0,50

2.14.3. Pose des canalisations

La pose des tuyaux en tranchée n'est entreprise qu'après vérification des fouilles et accord du Maître d'Œuvre.

Les tuyaux sont posés sur un lit de sable de 0,10m d'épaisseur après tassement, avec calages en béton de part et d'autre ; en cas de venue d'eau, pose sur un lit de cailloux 10/25 de 0,10m d'épaisseur.

Dans les angles, coudes, tés, bouts d'extrémité, des massifs de butée sont réalisés en béton à 300 kg/m³.

Un autocontrôle doit notamment être pratiqué par l'Entrepreneur sur :

- le système d'emboîtement,
- les joints d'étanchéité,
- les organes destinés à assurer l'étanchéité des canalisations des réseaux et des ouvrages d'accompagnement, et notamment l'étanchéité sous sollicitation "extérieure" des réseaux susceptibles d'être immergés dans la nappe.

La coupe des tuyaux n'est faite qu'en cas de nécessité absolue.

Avant leur mise en place, les tuyaux sont visités à l'intérieur et débarrassés de tous les corps étrangers qui peuvent y avoir été introduits.

A chaque arrêt de travail, les extrémités de la conduite sont tamponnés au moyen de bouchon d'extrémité chaque fois et aussitôt que la pose est arrêtée. L'utilisation, à cet effet, de planches, chiffons ou autres est formellement interdite.

Les joints à rondelles de caoutchouc doivent être mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant, l'assemblage des tuyaux à joints automatiques doit également être exécuté conformément aux indications du fournisseur, chaque joint doit être vérifié une fois exécuté.

Lors des manœuvres d'emboîtement des tuyaux, l'Entreprise prend toutes les mesures nécessaires pour éviter les épaufrures des collets de tuyaux. Tout élément ayant subi des détériorations à la mise en place est refusé, démonté et remplacé par un élément sain.

La pente uniforme du réseau est régulière et :

- égale à 0,010 m minimum par mètre pour les eaux pluviales
- égale à 0,010 m minimum par mètre pour les eaux usées et les eaux vannes.

On évite toute contre-pente pouvant être amenée par les mouvements prévisibles du sol.

Les traversées des murs ou des parois verticales des ouvrages s'effectue par un trou réservé d'un diamètre supérieur à 0,06 m à celui du tuyau.

Le vide est rempli en produit plastique étanche.

2.14.4. Regard

2.14.4.1. Types de regards

Les regards sont réalisés :

- soit en béton armé, coffrage C1, coulé sur place avec finition par enduit en mortier de ciment à l'intérieur.
- soit en éléments annulaires du commerce en béton vibré étanche,
- soit des regards ou cheminées visitables monobloc, en fonte ductile, adaptés aux canalisations.

D'une façon générale, les regards sont de trois types :

- soit du type sec, c'est à dire que la canalisation traversant le regard sera munie d'un té avec tampon hermétique pour le curage éventuel.
- soit du type fermé : les regards de type fermé ou sec sont à prévoir sur canalisations enterrées d'eaux usées et eaux vannes, systématiquement pour tous les réseaux.
- soit du type ouvert avec cunette, pour les autres réseaux.

2.14.4.2. Dimensions intérieures minimales

- | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------|
| - Jusqu'à 1,00 m profondeur | - | 0,60 x 0,60 m |
| - de 1,00 à 1,50 m | - | 0,80 x 0,80 ou Ø 0,90 m |
| - au dessus de 1,50m | - | 0,90 x 0,90 ou Ø 1,00 m |

2.14.4.3. Couverture des regards pour regards béton

Les regards sont couverts par tampons et châssis en fonte, parfaitement étanches aux odeurs.

- série chaussée pour ceux engagés sous les parties carrossables,
- série trottoir pour les autres.

Tous les éléments en fonte sont livrés avec une protection bitumineuse.

2.14.4.4. Echelons et crosses

Dans les regards de plus d'un mètre de profondeur, il est fourni et scellé au ciment des échelons en fer fonds Ø 30 mm galvanisés, espacés de 0,33 m.

En outre, dans tous les cas, l'Entrepreneur fourni et met en place une crosse repliable en acier galvanisé.

2.14.5. Fosses de relevage, fosses pour séparateurs hydrocarbures, débourbeurs et

autre

Il est appliqué deux couches d'un badigeon bitumineux, type FLINTKOTE, sur les faces au contact des terres.

Le calage est fait à l'aide de béton sur toute la hauteur et périphérie.

Les séparateurs, débourbeurs, et fosse de contrôle sont rendu étanches par application d'un enduit ciment avec hydrofuge. Ils sont équipés de leur matériel fonctionnel, fourni par le Plombier et posé par le Gros-Œuvre.

2.14.5.1.Fosses de relevage

Les fosses de relevage comportent toutes les réservations, socles et scellements nécessaires à l'accrochage des pompes prévues au lot Plomberie.

Elles reçoivent des tampons en fonte hermétiques verrouillages dus au titre du présent lot.

2.14.5.2.Fosses pour débourbeurs, séparateurs d'hydrocarbures et autres

Les débourbeurs et séparateurs sont fournis par l'Entrepreneur du lot Plomberie et posés par l'Entrepreneur du présent lot, à l'intérieur des fosses dues au présent lot.

Les débourbeurs et séparateurs doivent pouvoir être amovibles et sont ancrés sur les parois de la fosse en béton pour pallier les risques de soulèvement en cas de crue.

Elles sont munies de couvercles hermétiques en fonte, dus au titre du présent lot.

2.14.6. Remblaiement des tranchées

2.14.6.1.Réalisation

Le remblaiement de la fouille ne commence qu'après achèvement des épreuves de conduites ou sur ordre du Maître d'Œuvre.

La hauteur totale du remblai doit assurer une couverture au-dessus de la génératrice supérieure :

- de 1,15 m pour les conduites en charge,
- de 0,60 m pour les tuyaux d'assainissement.

Au-dessus du lot de pose et jusqu'à 15 cm au moins au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations, le remblai doit être réalisé dans les mêmes conditions que le lit de pose.

Lorsque des conditions particulières l'exigent, le lit de pose et l'enrobage des tuyaux doit être réalisé en sable sec et neutre. Les limites de cette prestation sont indiquées par le Maître d'Œuvre et font l'objet d'une rémunération prévue au bordereau des prix.

Sauf instruction explicitement contraire du Maître d'Œuvre, un enrobage béton doit être prévu chaque fois que la charge au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation est inférieure à 0,60 m.

Les matériaux de déblais excédentaires sont évacués aux décharges.

Aucun bois ou matériau polluant ne doit être laissé dans les fouilles.

2.14.6.2. Compactage des remblais de tranchées

Les couches de remblais doivent être méthodiquement compactées de manière à obtenir une qualité du compactage correspondant au rôle de la couche compactée. Les matériaux et matériels utilisés doivent satisfaire aux conditions définies dans la note technique SETRA/LCPC de Janvier 1981 sur le compactage de remblais de tranchées.

2.14.6.3. Cas particulier des tranchées pour câbles, fourreaux et conduites de gaz

L'Entrepreneur doit respecter les clauses techniques particulières d'EDF-GDF et France Télécom.

2.14.6.4. Matériau avertisseur

L'Entrepreneur doit prévoir la mise en place de matériau avertisseur type grillage de couleur normalisée au-dessus des réseaux.

Ce matériau doit être étalé sur toute la longueur et la largeur de la tranchée avec un recouvrement suffisant entre les différents éléments. Il doit être placé au-dessus de la première couche de remblai, en aucun cas à moins de 20 cm au-dessus de l'ouvrage à protéger ni à moins de 10 cm de la surface du sol.

2.15. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE DALLAGE

2.15.1. Dallage sur terre-plein (faible chargement)

A partir des niveaux de fond de forme, les dallages sont réalisés de la façon suivante :

- décapage et purge des poches de terrain médiocre,
- compactage soigné de l'assise à 95% de l'Optimum Proctor Normal (O.P.N.),
- forme de réglage en sablon compactée,
- mise en place d'un géotextile,
- remblaiement par couches de 15 cm d'épaisseur maximum réalisé en grave concassée 0/15 compactés à 95 % de l'O.P.N.,
- mise en place d'une barrière anti-termite
- film polyéthylène de 200 microns à lés recouverts,
- mise en place d'isolant imputrescible sur toute la surface,
- dallage d'épaisseur suivant plan, en béton armé suivant les règles professionnelles, compris toutes sujétions de pentes et recoupements,
- surfacage suivant tableau des finitions,
- un joint d'isolement désolidarisant le dallage de la structure est réservé entre le dallage et les murs et poteaux fondés. Ce joint de 0,01m de largeur est rempli à refus de produit souple à soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre,
- les joints de retrait sont disposés conformément aux règles de l'Art et suivant les recommandations des règles professionnelles.

2.15.2. Dallage filtrant (faible chargement)

A partir des niveaux de fond de forme, réalisation d'un dallage filtrant de la façon suivante :

- décapage et purge des poches de terrain médiocre,
- compactage soigné de l'assise à 95 % de l'optimum proctor normal,
- réseau de drainage en tuyau PVC Ø 100 minimum,,
- couche drainante en gros cailloux,
- mise en place d'un géotextile,
- sablon de surface,
- film polyéthylène 200 microns à lés recouverts pour éviter les remontées d'humidité,
- dalle en béton armé suivant les règles professionnelles avec forme de pente vers siphon de sol, épaisseur suivant plan,
- surfacage suivant tableau des finitions,
- les joints de retrait sont disposés conformément aux règles de l'Art et suivant les recommandations des règles professionnelles.

2.15.3. Dallage industriel (fort chargement)

A partir des niveaux de fond de forme, réalisation d'un dallage industriel de la façon suivante :

- décapage et purge des poches de terrain médiocre,
- compactage soigné de l'assise à 95 % de l'optimum proctor normal,
- forme réalisée en (cf. rapport de sol),
- film polyéthylène 200 microns à lés recouverts pour éviter les remontées d'humidité,
- dallage en béton armé de treillis soudé calculé en fonction du sol et des charges, épaisseur suivant plan, compris sujétion de pente,
- surfacage mécanique suivant tableau des finitions,
- joints de retrait perpendiculaires à la bande de coulage,
- joints de dilatation traversant toute l'épaisseur du dallage,
- joints d'isolement désolidarisant le dallage de la structure de 0,01 m de largeur rempli à refus de produit souple à soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.

2.16. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DANS LES INSTALLATIONS TECHNIQUES

2.16.1. Socles de propreté

Ils sont coulés en béton directement sur les planchers, d'une hauteur de 0,15m sur sols finis, avec remontée de chapes.

En terrasse, ils sont mis en place sur panneaux isolants posés sur l'étanchéité (panneaux isolants au présent lot).

2.16.2. Massifs anti-vibratiles

Dans les locaux techniques, les machines comportant des organes tournants ou susceptibles d'engendrer des vibrations, sont placées sur des massifs en BA, reposant sur un matériau anti-vibratile fourni par le lot Technique demandeur.

Quelle que soit la méthode d'exécution, un grand soin doit être pris pour éviter un court-circuit de cette suspension par repos du massif sur le plancher béton armé. Il importe de préserver la suspension ainsi réalisée contre les aléas du chantier et, en particulier, lors de la mise en place des appareils ou machines sur ce massif.

Ceux-ci doivent être déposés non "ripés" et leur centre de gravité ne doit pas être modifié par rapport à l'étude faite au préalable.

Des précautions doivent être prises pour prévenir des bourrages d'agréats ou de matériaux sous le massif.

Les machines, en particulier celles montées sur amortisseurs, ne doivent pas servir de point d'ancrage pour les manœuvres de forces ultérieures.

Il est demandé, dès exécution et pendant la durée du chantier, de caler latéralement la dalle flottante au moyen de cales en bois par exemple : le calage sera impérativement retiré avant la mise en service.

2.16.3. Bouchement des trémies diverses dans les planchers

Exécution complète, y compris toutes sujétions, des bouchements en béton ou en plâtre sur armature type NERGALTO dans les planchers et à tous niveaux nécessaires, de toutes les trémies, trous, etc. nécessaires pour le passage de tous les ouvrages verticaux Tous Corps d'État.

Ce bouchement doit constituer le degré coupe-feu et/ou isophonique de chaque plancher et doit être réalisé au fur et à mesure que les montages des gaines et des canalisations le permettent.

De plus, un bouchement provisoire en cours de chantier doit être exécuté par le présent lot pour éviter, en cas de pluie, de détériorer les ouvrages inférieurs ainsi que pour supprimer toute chute de poussière et de gravois dans les niveaux inférieurs restant en activité. Il est constitué par un contre-plaqué + polyane de 200 microns ou autre avec scellement sur toute la périphérie par solin plâtre (y compris son enlèvement).

2.16.4. Seuil de gaines techniques

Relevé droit de section : 0,10 m de largeur et 0,10 m de hauteur, en façade des gaines techniques comprenant :

- Béton,
- Acier H.A.,
- Coffrage.

2.17. TRAVAUX DIVERS

2.17.1. Joints de dilatation horizontaux et verticaux

- Enlèvement du polystyrène et bourrage d'une tresse spéciale pour reconstituer le coupe-feu entre locaux.
- D'une manière générale, les joints doivent assurer l'étanchéité, le degré coupe-feu et l'isolation thermique et acoustique, aux mêmes degrés que les parties courantes de l'ouvrage. Ils doivent intéresser le Gros-Œuvre et le revêtement.
- Tous ces joints sont à soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.
- Les joints de dilatations sont à l'origine d'efflorescences dans les murs. Toutes dispositions sont prises par l'Entrepreneur afin d'éviter que les fonds ne se gorgent d'eau de laitance.
- Les structures porteuses arrivant au droit des joints de dilatation reposeront par l'intermédiaire des corbeaux convenablement dimensionnés. Dans les zones de transition, ou de forts déplacements auront lieu, les appuis type NEOPRENE ou équivalent doivent être calculés en conséquence.
- Le fond de joint ne doit avoir aucune action chimique sur le mastic et doit permettre le libre mouvement de celui-ci. Il doit résister aux pressions développées lors de la mise en œuvre.
- Les mastics destinés au calfeutrement des joints sont choisis en tenant compte des sollicitations et dont ils sont le siège. Ce choix sera effectué en tenant compte des "règles professionnelles concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des joints".
- Des garnitures plastiques préfabriquées peuvent, si nécessaires, être placées en travers du joint au coulage du béton.
- Les joints dans les parties enterrées possèdent un joint de type Waterstop.
- Des couvre-joints en matière plastique ou en métal viennent masquer le joint partout où les considérations esthétiques l'exigent (en façades et à l'intérieur du bâtiment).

2.17.2. Joints coupe-feu

Après nettoyage et dépoussiérage du support, pose d'un cordon fond de joint fibreux (fibres de roche).

Puis, après passage sur chaque face du support d'un primaire d'adhésivité, mise en place d'un mastic souple formant étanchéité aux gaz et aux fumées d'épaisseur suffisante pour assurer le degré requis.

Le joint est lissé afin de ne gêner en aucune manière la pose des habillages.

2.17.3. Recharges de mise à niveau et chapes de nivellement

L'entreprise doit prévoir dans son prix tous les rattrapages en béton, béton léger ou chape de nivellement amenant les niveaux des différents supports aux niveaux finis moins les réservations éventuelles demandées par les lots techniques ou par ceux appliquant les revêtements de sol (voir tableau des finitions).

Chapes de nivellement

- Chapes destinées à rattraper les niveaux bruts ou finis dans le cas où les tassements d'ouvrages seraient inférieurs aux tassements calculés (planchers coulés plus bas).

Recharges béton

- Inférieures à 15 cm : béton
- Pour mise à niveau de locaux à surcharge modérée : Xcm de béton léger de polystyrène + chape armée 5 cm.
- Pour aménagement de locaux techniques type "transformateurs" : Ycm de béton léger de polystyrène + 10 cm de dallage en béton armé. Les caniveaux sont exécutés avec des parois verticales en béton armé, ils comportent des feuillures en cornières métalliques scellées, les dalles de couvertures sont exécutées dans des cadres cornières.

Chapes de protection

Les formes de protection sont exécutées en béton légèrement armé, surfacé en attente du revêtement.

Elles ont une épaisseur minimale de 10 cm et une pente minimale de 1 cm/m vers les points d'évacuation. Réalisation conformément aux D.T.U. n°20.12 et 43.

Elles assurent la protection de l'étanchéité asphaltée.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que certains sinistres ont eu lieu suite à une dissolution rapide des particules de chaux présentes dans le béton. Cette dissolution se produit après des pluies à pH acide et entraîne des attaques sur les descentes d'eau ainsi que leur bouchage par accumulation de calcaire.

L'Entrepreneur se rapprochera donc du titulaire des lots Etanchéité et Plomberie afin de définir en commun la meilleure composition à mettre en oeuvre pour le béton.

Sont prévues au présent lot :

- les formes de pente à pente minimale égale à 0,01 m/m (sauf indication contraire portée sur les plans) vers les points d'évacuations,
- le fractionnement de celles-ci,
- la couche de sable anti-contaminante de 4 cm disposée entre l'étanchéité et la sous-face de cette forme de protection,
- un géotextile si nécessaire.

2.17.4. Ventilation en façade

Les entrées d'air en façade sont réalisées à travers la structure béton. Les bouches d'entrées d'air sont fournies par le lot ventilation mécanique.

Les ventilations basses de cuisines (combustion des chaudières gaz) doivent respecter le niveau acoustique du label (chicanes ou chambres de détente à prévoir).

2.18. MODES D'EXECUTION DES TRAVAUX DE CUVELAGE

2.18.1. Cuvelage avec revêtement d'imperméabilisation

Ce procédé de cuvelage est du type revêtement intérieur d'imperméabilisation à base d'enduits hydrofugés sur structure résistant aux sous-pressions hydrostatiques.

Les enduits pelliculaires à base de résine sont proscrits.

L'applicateur du procédé doit être agréé par un organisme officiel et contrôlé par le fabricant qui fournira un procès-verbal de contrôle en fin de travaux de cuvelage.

Le cuvelage doit rester constamment visitable, et doit être facilement réparable en

cas de fuite.

Il constitue donc le revêtement mural ou de sol.

Protection mécanique suivant nécessité

2.19. MODE DE REALISATION DES ENDUITS MONOCOUCHE

2.19.1. Conditions d'application

Température d'emploi : de +5°C à +35°C

Ne pas appliquer sur support gelé, en cours de dégel ou avec risque de gel dans les 24 heures, en plein soleil ou sous la pluie

Eviter d'appliquer les teintes soutenues en dessous de +8°C, pour réduire les risques d'efflorescence

2.19.1.1. L'arrosage des supports

La veille de l'application, arroser à refus le support.

Appliquer l'enduit le lendemain matin, en ayant soin de démarrer la projection par la façade à l'ombre. Le reste de la projection se fera en tournant avec le soleil.

Le lendemain de l'application, arroser l'enduit avec un jet réglé en brouillard de manière à le réhydrater.

2.19.1.2. La protection de la façade par une bâche

La fixation d'une bâche sur l'échafaudage permet d'appliquer l'enduit à l'abri du vent et du soleil.

Par temps très chaud et sec, il est préférable d'utiliser une bâche en toile humidifiée.

2.19.2. Réglage du matériel de projection

Pot de projection (type sablon) : Pression d'air : 7 bars

Pompe à mortier à vis : Pression de l'eau : de 14 à 15 bars pour obtenir une pression pâte de 24 bars.

2.19.3. Limite d'emploi

Ne pas appliquer sur surface horizontale ou inclinée

Protéger les tranches supérieures d'enduit selon les règles de l'Art (cf. norme NF P 15-20 / DTU 26-1)

Ne pas appliquer sur les supports en plâtre ou hourdés au plâtre

Eviter l'emploi de l'enduit monocouche sur les parties enterrées et les parties exposées aux salissures

Se reporter aux Cahiers des Prescriptions Techniques du CSTB n° 2669-3 de juillet – août 1993 et n° 2973 de juillet – août 1997.

2.19.4. Caractéristiques de mise en œuvre

Délai entre passes : de 1 heure à 3 jours maximum

Temps hors d'eau : de 3 à 8 heures

Epaisseurs d'application :

Finition \ Support	Sur maçonnerie	Sur béton ou sous-enduit
Rustique ou talochée	1 ^{ère} passe : 10 mm (au total, de 12 à 15 mm)	1 ^{ère} passe : de 2 à 3 mm (au total, de 7 à 8 mm)
Grattée ou grattée-grésée	Avant grattage : 14 mm après grattage : 12 mm	Avant grattage : 9 mm Après grattage : 7 mm

2.19.5. Préparation des supports

2.19.5.1. Maçonnerie de parpaings ou de briques

Eliminer les salissures : terre, laitance de surface

Bourrer les joints, reboucher les trous en exécuter un renformis (cf. norme NF P 15-201 / DTU 26-1, chapitre 3) avec le mortier de ragréage ou avec l'enduit monocouche projeté.

Par temps chaud et vent sec, pour éviter les risques de grillage, arroser à refus le support la veille de l'application.

2.19.5.2. Béton ou sous-enduit

Dans tous les cas, éliminer les balèvres et dresser les ressauts par ragréage, éliminer les coulures de laitance et d'huile de décoffrage, les salissures.

2.19.5.3. Support rugueux

Par temps chaud et vent sec, pour éviter les risques de grillage, humidifier par vaporisation et attendre la disparition du film d'eau avant de projeter.

2.19.5.4. Support lisse absorbant

Vérifier la porosité du support en jetant de l'eau sur le mur. Si le support absorbe l'eau, il est possible d'appliquer les monocouches directement après humidification.

2.19.5.5. Support lisse non absorbant

Recouvrir au rouleau ou à la brosse le support d'un primaire d'accrochage permettant l'uniformisation de l'adhérence des monocouches sur béton lisse.

Laisser sécher de 1 à 12 heures selon les conditions atmosphériques.

2.19.6. Mise en œuvre

2.19.6.1. Sur maçonnerie de parpaings et de briques

Finition rustique

Projeter une 1^{ère} passe, puis dresser à la règle et au couteau à enduire en resserrant le mortier. L'épaisseur minimale de l'enduit doit être de 10 mm en tout point après lissage.

Laisser tirer cette 1^{ère} passe puis réaliser la passe de finition en projetant le grain. Selon le type d'aspect recherché, équiper la lance d'une buse de 10 ou 12 mm de diamètre.

Finition rustique - écrasée

la finition rustique - écrasée s'obtient en passant sur les crêtes de l'enduit encore frais une taloche plastique souple, alvéolée ou Inox.

Finition grattée

Projeter et dresser en resserrant le mortier directement sur le support préparé, une passe de 15 mm d'épaisseur.

Dès que celle-ci a durci, de 2 à 8 heures après l'application, gratter l'enduit avec la règle à gratter, puis terminer avec un graton. L'épaisseur minimale de l'enduit doit être de 10 mm, en tout point après grattage.

Selon l'aspect recherché, on utilise aussi :

- le tranchant de la truelle pour une finition raclée,
- une brette pour une finition brettelée.

Laver soigneusement au jet pour éliminer les poussières et humidifier l'enduit en profondeur.

En période chaude, humidifier la surface enduite 24 heures après l'application.

Ne pas humidifier en plein soleil.

Finition grattée-grésée

Après grattage, laisser durcir l'enduit 24 à 48 heures. Par temps chaud, l'humidifier pour augmenter le durcissement.

Poncer la surface de l'enduit avec une brique de Carborundum.

Vérifier la régularité du ponçage en dépoussiérant au fur et à mesure.

Bien laver la façade pour éviter l'apparition de coulures.

Réserver cette finition aux surfaces de dimensions limitées.

Finition talochée-éponge

Projeter une 1^{ère} passe d'enduit puis la dresser soigneusement à la règle aluminium. Il ne doit pas apparaître de défaut de planéité supérieur à 5 mm sous la règle de 2 m. L'épaisseur minimale doit être de 10 mm après dressage.

24 heures après, projeter une 2^{ème} passe de 5 mm d'épaisseur; puis la dresser soigneusement à la règle aluminium ou au couteau à enduire.

Éliminer les balèvres en les resserrant avec le couteau à enduire ou avec une taloche plastique alvéolée.

Dès que possible, talocher la surface avec une taloche éponge humide.

Le talochage à la taloche plastique alvéolée est possible sur de petites surfaces.

2.19.6.2.Sur béton et sous-enduit

Finition rustique

Sur support préparé avec un primaire d'accrochage ou sans préparation (support rugueux), projeter une 1^{ère} passe d'égalisation, de 2 à 3 mm d'épaisseur dressée à la règle et suivie d'une passe décorative de 3 à 6 mm.

Sur support préparé avec un gobetis adjuvanté, appliquer une passe décorative de 3 à 6 mm.

Finition rustique-écrasée

La finition rustique écrasée est obtenue en passant sur les crêtes de l'enduit encore frais une taloche plastique souple, alvéolée ou Inox.

Finition grattée

Projeter et dresser une passe de 10 mm d'épaisseur en resserrant le mortier directement sur le support préparé.

Dès que celle-ci a durci, de 3 à 8 heures après l'application, gratter l'enduit avec la règle à gratter, puis terminer avec un graton. L'épaisseur minimale de l'enduit doit être de 6 mm en tout point après grattage.

Selon l'aspect recherché, on utilise aussi :

- Le tranchant de la truelle pour une finition raclée,
- Une brette pour une finition brettelée.

Laver soigneusement au jet pour éliminer les poussières et humidifier l'enduit en profondeur.

En période chaude, humidifier la surface enduite 24 heures après l'application.

Ne pas humidifier en plein soleil.

Finition grattée-grésée

Après grattage, laisser durcir l'enduit 24 à 48 heures. Par temps chaud, l'humidifier pour augmenter le durcissement.

Poncer la surface de l'enduit avec une brique de Carborundum.

Vérifier la régularité du ponçage en dépoussiérant au fur et à mesure.

Bien laver la façade pour éviter l'apparition de coulures.

Réserver cette finition aux surfaces de dimensions limitées.

Finition talochée-éponge

Sur support préparé avec un gobetis de mortier d'enduit monocouche adjuvanté, appliquer directement la 2^{ème} passe.

Sur support préparé avec un primaire d'accrochage ou sans préparation (support rugueux ou absorbant), recouvrir le support d'un gobetis d'enduit monocouche de 3 à 4 mm d'épaisseur.

Après durcissement du gobetis, projeter une passe de 3 à 5 mm d'épaisseur, puis la dresser soigneusement à la règle ou au couteau à enduire.

Dès que possible, talocher la surface avec une taloche éponge humide.

Le talochage à la taloche plastique alvéolée est possible sur de petites surfaces.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET LOCALISATION

3.1. INTRODUCTION - CONCEPTION STRUCTURELLE DU BATIMENT

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les dimensions indiquées sur les plans DCE tiennent compte de gabarit permettant d'inclure les flèches admissibles et autres sujétions afin de fixer une enveloppe maximum de gros œuvre pour les corps d'état technique.

NB : Nous rappelons à l'entreprise que ce bâtiment est situé en zone sismique et qu'en conséquence, elle doit prendre en considération les contraintes liées à ce type d'ouvrage.

Les principaux critères qui ont guidé la conception structurelle du bâtiment sont les suivants :

3.1.1. Visite des lieux

L'entrepreneur doit obligatoirement se rendre sur place afin de prendre connaissance des lieux.

Il doit tenir compte dans son offre de toutes les sujétions de possibilité de fixation par rapport aux différents supports existants.

Il n'est accepté aucuns travaux supplémentaires pour des adaptations par rapport à l'existant sachant que l'entrepreneur est réputé connaître les lieux.

3.1.2. Conditions de travail

L'Etablissement durant les travaux est en exploitation en conséquence les travaux se font en site occupé.

L'approvisionnement et les évacuations se font au fur et à mesure des travaux (chaque matin et chaque soir). Il n'est pas toléré des stockages sauvages.

Des protections efficaces contre la propagation des poussières, de l'eau, de l'air, de bruits et des déchets sont à mettre en œuvre.

L'organisation des travaux est à faire valider avant tout début par le coordinateur SPS.

3.1.3. Protection contre les venues d'eau

Il a été choisi de réaliser :

- un radier associé à une étanchéité périphérique en sol et mur
- l'incorporation d'hydrofuge type plastifiant entraîneur d'air (selon les prescriptions du fabricant, de dosage à soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre) à la totalité des ouvrages en béton contre terre,
- le traitement des reprises de bétonnage décrit précédemment,
- le calcul des structures tenant compte de surpression d'eau éventuelle.

3.1.4. Particularités de la structure

Assise

Le niveau d'assise des fondations sera déterminé par le respect des conditions suivantes :

- l'ouvrage devra reposer sur **un sol homogène**
- une garde au gel de 0,65 m sera observée entre tout point d'assise et le sol extérieur fini.
- une garde hydrique de 1.20 m sera observée entre tout point d'assise et le sol extérieur fini.

Pour l'offre, le fond de fouilles sera pris forfaitairement suivant les indications du plan BA de fondations.

Elle comportera obligatoirement les numéros d'article et prix des éléments suivants :

- terrassement en rigoles pour semelles isolées
- béton de remplissage (ou béton cyclopéen)
- béton armé pour semelles isolées.

Nota : Lors du terrassement, en cas de **surlargeur** des fouilles, les semelles seront prévues **coffrées** aux cotes indiquées sur les plans.

Les suppléments de bétonnage en surlargeur mis en œuvre pour l'entreprise ne seront pas pris en compte.

Le sol d'assises sera les argile

Contrainte du sol

La contrainte admissible du sol sera prise égale à 1,5 bars. (Encastrement minimal de 20 cm dans la couche porteuse)

Système de fondations

Radier pour silo et semelle filantes pour chaufferie

Reprise en sous-œuvre

- Par mise en place de gros béton sous fondations existantes

3.1.5. Protection incendie

Les principes rappelés en matière de résistance au feu doivent être compatibles avec les exigences définies au C.C.T.C. (Notice de sécurité), dont les grandes lignes sont les suivantes :

- Les parois verticales et dalles des locaux classés à risque important coupe-feu 2

heures .(chaufferie et silo)

3.1.6. Raccordement aux ouvrages existants

Eaux pluviales - voir plan réseaux extérieurs
Eaux usées - voir plan réseaux extérieurs

3.1.7. Pourcentages d'armatures

- Radier	100 kg/m3 HA
- Semelles filantes	70 kg/m3 HA
- Soubassements	80 kg/m3 HA
- Dallage porté	60 kg/m3 HA
- Chaînages et raidisseurs	80 kg/m3 HA
- Voiles façades chaufferie	2 ST 10 + 2 kg/m ² HA
- Voiles de soutènement chaufferie ...	50 kg/m3 HA
- Voiles silo	65 kg/m3 HA
- Dalles	50 kg/m3 HA
- Relevés, acrotères	100 kg/m3 HA

3.2. DEPENSES GENERALES

Il s'agit ici d'ouvrages et prestations, hors frais de dépenses, décrits pour l'essentiel, dans le C.C.A.P. et ses annexes, le CCTC

3.2.1. Frais à la charge de l'Entrepreneur

Voir aussi C.C.A.P. et note du coordinateur chantier qui peuvent donner d'autres obligations complémentaires à l'entreprise.

Ils comprennent les postes suivants :

- Clôture du chantier (selon PGC) :

Clôture provisoire du chantier réalisée en panneaux métalliques avec poteaux métalliques encastrés dans des plots béton préfabriqués, hauteur 2 m.

Prévoir portail d'accès avec fermeture par cadenas, suffisamment large pour le passage des véhicules et engins de chantier.

A exécuter en périphérie de l'emprise du chantier.

Le plan de l'emprise du chantier et des clôtures réalisées par l'entreprise sera remis à l'architecte et au coordinateur SPS pour accord.

Compris demande d'emprise dans le domaine public à valider par les services compétents.

- Déplacement, entretien et modification de la clôture

- Bureaux chantiers et vestiaires selon PGC.

- Nettoyage régulier des pistes de chantier et des voiries avoisinantes. Aucune souillure n'est tolérée sur les voiries communales.

- Panneaux de chantier :

1 panneau de chantier d'une surface minimale de 6 m² est mis en place suivant les indications du Maître d'Ouvrage. Les précisions à porter sur ces panneaux seront données par le Maître d'Œuvre conformément au modèle à fournir par le Maître d'Ouvrage.

Localisation : suivant demande du Maître d'Ouvrage

- Branchements :

L'Entreprise doit procéder à l'ouverture et à la fermeture de ses propres branchements.

L'autorisation et la demande de travaux est à faire directement auprès des concessionnaires concernés.

- Coffret EDF de chantier.

- Bennes à gravats pour tri sélectif.

- Cantonnement

Mise à disposition du Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre d'une baraque de réunion chauffée et équipée d'une table et chaises pour 10 personnes.

Mise à disposition de l'équipe de Maîtrise d'Ouvrage et d'œuvre de 10 casques de protection.

- Réalisation d'un dossier photographique

Prise de 3 photos représentatives par semaine. Tirage sur papier couleurs et fourniture en 3 exemplaires au Maître de l'Ouvrage.

- Réfection des lieux

Après enlèvement des aires de stockage, de cantonnement, remise en état des lieux comme à l'origine par tous moyens nécessaires à cette réfection.

- Gestion et mise en place du compte prorata.

- Escaliers de chantier et autres suivant demande SPS.

3.2.2. Frais d'étude de synthèse

3.2.3. Frais d'études d'exécution

A la charge du Maître d'œuvre.

Les plans d'exécution sont dressés par le BET IN.S.E. dans le cadre de sa mission et suivant les principes émis dans le dossier DCE.

En cas de variante proposée par l'entreprise et acceptée par le Maître de l'Ouvrage, l'entreprise dresse à ses frais les plans d'exécution.

Toutes modifications ou variante introduites par l'entreprise seront dressées aux frais de l'entreprise.

3.2.4. Frais de DOE (y compris dossier de récolement)

Le dossier complet (y compris les plans) est remis en 6 exemplaires (dont 1 reproductible).

D'autre part, les plans sont transmis sous forme informatique (format DWG)

Ce dossier comprend notamment :

- les notes de calcul, plans, schémas des ouvrages conformes à l'exécution,
- les références exactes (fournisseur, caractéristiques, références commerciales, fiches descriptives...), les fiches techniques, notices d'entretien des produits mis en œuvre (traduits en langue Française s'il y a lieu),
- les bordereaux d'approbation du Bureau de Contrôle,
- les procès verbaux d'essais, de contrôle et de vérifications effectués,
- une copie des bons de livraisons des produits sur chantier,
- les certificats de garantie,
- les attestations de versement des primes d'assurances pendant la durée du chantier.

3.2.5. Frais selon C.C.A.P. "Organisation du chantier"

Implantation

L'entrepreneur du présent lot devra les implantations :

- des installations de chantier : grues, matériels, barrières, aires de travail ou de dépôts
- des constructions projetées : implantation des plates-formes, des terrassements, des fondations, des maçonneries, etc...
- de tous les ouvrages du lot gros-œuvre.

L'implantation sera faite à l'aide de piquets et de chaises établis en dehors des emprises et portant toutes les marques nécessaires à la détermination des emplacements des ouvrages.

L'entreprise devra l'implantation du bâtiment avant terrassement pour la création des plates-formes.

Elle devra également l'implantation définitive par un géomètre après les terrassements généraux.

L'entrepreneur complétera le piquetage général par l'implantation de sommets de polygonaux devant servir de base aux piquetages complémentaires de chaque partie d'ouvrage.

Les repères sur le terrain seront constitués d'un fer rond diamètre 25 scellé dans un massif en béton de 0,60 m x 0,80 m de profondeur.

Ils seront raccordés, en plan et en altitude, aux barres existantes.

L'ensemble de ces 2 documents constituera le procès-verbal du piquetage.

Trait de niveau

Après l'exécution des ouvrages maçonnés ou bétonnés, il sera dû par l'entrepreneur du présent lot le battage du trait de niveau à 1,00 m du sol fini sur tous les murs, cloisons et poteaux.

Ce trait de niveau sera renouvelé après exécution des cloisonnements et enduit plâtre ou enduit d'aspect non fini.

Le renouvellement du trait de niveau pourra être demandé par le Maître d'Oeuvre s'il le juge nécessaire.

3.2.6. Installations de chantier propres au lot

Le plan d'implantation des cantonnements doit obtenir l'accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre.

Une attention particulière est portée pour la mise en place des installations de chantier et de la grue dont les montages et démontages sont contraints par l'environnement existant (arbres conservés, bâtiments en activité, espace restreint, etc...).

Compris démolition ou enlèvement des plots de grue.

3.2.7. Règlements de chantier propres au lot

3.2.8. Prestations dues par le lot

3.2.9. Frais de Contrôle Qualité

3.2.10. Frais d'hygiène et sécurité

3.2.11. Constat d'huissier

L'entreprise fera réaliser par un huissier de justice un constat avant travaux de tous les ouvrages ou bâtiments à moins de 10 m de la zone travaux ainsi que des voiries depuis l'entrée du site jusqu'à la zone travaux

3.3. TERRASSEMENTS

3.3.1. Isolement des réseaux

L'entreprise doit l'isolement de l'ensemble des réseaux présents sur la parcelle dans l'emprise des travaux.

3.3.2. Déposes

Le présent lot devra la dépose de tout le mobilier urbain sur la parcelle (bancs, tables, éclairage public...).

Le matériel est stocké sur site et protégé ou chez l'entrepreneur pour réemploi.

Compris pose après travaux.

3.3.3. Débroussaillage

Le présent lot doit le débroussaillage de la parcelle. A réaliser selon le plan de masse.

Nota : une attention particulière sera portée aux végétaux conservés.

3.3.4. Démolition murets pied de talus

Démolition des murets maçonnées y compris fondations
Evacuation des gravats à la décharge.

Localisation : repérage sur plan

3.3.5. Décapage

L'entreprise doit le décapage, la mise en dépôt ou l'évacuation de la terre végétale.

3.3.6. Terrassements

Terrassements généraux à l'engin mécanique dans terrain de toute nature, compris brise roche si nécessaire.

A réaliser pour l'ensemble des plates-formes du bâtiment

Une partie des déblais sera conservée pour remblaiement (sous espace verts uniquement)

Le reste sera évacué à la décharge.

L'entreprise se réfèrera à l'étude de sol pour les précautions de terrassements.

3.3.7. Protection des parements

Protection des talus selon chapitre 2

Localisation : ensemble des talus provisoires

3.3.8. Remblaiement

Le compactage sera exécuté à l'aide d'un compacteur.

La densité sèche, après compactage, devra au moins être égale à 90 % de la densité maximum telle qu'elle résultera de l'essai PROCOR modifié.

Les objectifs pour les zones hors terre végétale sont EV2/EV1 <2 - EV 2 > 50 Mpa/m.

3.3.8.1. Matériaux réutilisés

- Remblaiement uniquement sous les espaces verts compte tenu du caractère limoneux- argileux des sols pas de réutilisation sous voiries

3.3.8.2. Matériaux d'apport

Compactage du fond de forme.

Mise en place d'un géotextile non tissé 310 g/m² minimum.

Remblais en grave naturelle non traitée granulométrie D3 compactage soigné ép. 25 cm pour mise à niveau sous les différentes couches de voirie.

Localisation : suivant plan et nécessité

3.3.9. Terre végétale

Avec la terre végétale conservée lors des terrassements, remblaiement dans les zones d'espaces verts Compris mise en forme et nivellement.

3.3.10. Sortie et enlèvement des matériaux de démolition et gravois

Les travaux comprennent également sauf spécifications contraires explicites, l'enlèvement hors du chantier, comprenant : chargement par tous moyens, tri 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, tous droits de décharge ou autres étant à la charge de l'entrepreneur.

3.3.11. Travaux de pompage

Si nécessaire, l'Entreprise a à sa charge l'installation et la maintenance du système de pompage dès l'origine des travaux de terrassements généraux.

Outre le pompage proprement dit, ces travaux comportent toutes les sujétions :

- de collecte des eaux (par rigoles, caniveaux, etc.) ainsi que leur maintien en état de marche tant dans les zones d'emprunt que dans celles de remblaiement,
- d'évacuation des eaux aux égouts ou par camions-citerne.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée ici sur le fait qu'il doit se rapprocher des services Techniques de la Ville pour connaître le débit maximum qu'il est autorisé à rejeter dans les égouts.

3.3.12. Terrassements complémentaires

L'ensemble des travaux prévus au présent lot comprend :

- les terrassements complémentaires nécessaires pour réaliser :
 - . le réglage du fond de forme sous radier et dallage
 - . les fondations complémentaires par semelles,
 - . les canalisations enterrées,
 - . les fosses de relevage, regard, bâches, etc.
- les déblais à évacuer à la décharge, aux frais de l'Entrepreneur conformément aux Réglementations locales,
- les remblaiements nécessaires :
 - . pour rétablir un niveau de plate-forme à - 0,50 m sous le niveau fini, en périphérie du bâtiment,
 - . sous dallages.
- le pompage des eaux de ruissellement, d'exhaure, etc.

3.3.13. Terrassements en semelles

Lors de la réalisation des terrassements, éventuellement en phase avec l'exécution des murs périphériques, l'Entrepreneur doit la démolition et l'évacuation des ouvrages enterrés qu'il rencontre, notamment :

- les ouvrages de maçonnerie de toute nature,
- les fondations de toute nature subsistant sur le site,
- les ouvrages de béton armé dont les parois n'excèdent pas 0,25 m d'épaisseur, et les ouvrages linéaires type longrines ou pieux dont la section n'excède pas 40 dm²,
- les autres ouvrages de béton armé dont le volume total n'excède pas 3 m³,
- les ouvrages divers tels que cuves, etc.

Seuls pourront être rémunérés en sus du forfait, sur attachement, les ouvrages en béton armé de type éléments plans, d'un volume supérieur à 3 m³ et d'épaisseur supérieure à 0,40 m ou les éléments de béton armé de type linéaire d'un volume supérieur à 3 m³ et de section supérieure à 0,80 m².

Fouilles en rigoles pour les semelles filantes, en puits pour les semelles isolées et en pleine masse pour le radier, terrassement en terrain de toute nature réalisé manuellement à la pelle mécanique ou au brise roche, y compris épuisement des eaux, blindage des fouilles et toutes sujétions.

Lors du terrassement, **toute zone suspecte devra être purgée et comblée** au moyen de gros béton.

Le bétonnage pleine fouille devra être réalisé rapidement.

Lors des terrassements, l'entreprise prend toutes précautions vis-à-vis des réseaux existants dans l'emprise des travaux.

Localisation :

3.3.14. Tranchées

L'entreprise doit l'exécution des tranchées, sous bâtiment, pour la pose des fourreaux divers et des canalisations d'assainissement et les terrassements en fouille pour la réalisation des ouvrages nécessaires pour les EP et EU : réseau d'assainissement.

Fouille en tranchée en terrain stable ne nécessitant pas de blindage.

Exécution par moyens mécaniques avec finition à la main ou entièrement à la main, si nécessaire.

Dressement du fond de fouille avec pente régulière prévue, damage et façon de niches, si nécessaire.

Parois dressées avec fruit en fonction de la nature du terrain.

Mise en dépôt des terres sur berges.

En fond de fouille, mise en place du lit de pose de 0,10 m d'épaisseur minimale.

Après pose de la canalisation, remblaiement soigné jusqu'au dessus du tuyau et remblaiement courant au-dessus, avec apport de matériaux extérieurs, si nécessaire.

Compactage par couches de 0,20 m, pour obtenir le degré de compressibilité voulu.

3.3.15. Protection des parements

Sur talutage 1/1 protection des terrassements à prévoir comprenant :

- Tranchée en partie haute 0,60 x 0,60 m avec drainage par drain agricole DN100 pour reprise eau de ruissellement sur versant et branchement drain sur réseau eaux pluviales.
- Mise en place d'une membrane PVC 200 microns plombée dans tranchée drainée en partie haute et avec boisage en partie basse, compris stabilisation intermédiaire et maintenance bâchage pendant la durée de l'opération.

Localisation :

3.3.16. Raccordement équipotentiel

Une ceinture de terre en cuivre nu est prévue au fond des fouilles et en périphérie extérieure des bâtiments pour raccords équipotentiels des masses métalliques et du béton armé.

La fourniture de cette ceinture est prévue au lot Electricité.

L'Entrepreneur du présent lot doit prévoir les terrassements et les sujétions de soudure sur les armatures en béton armé.

3.4. VOIRIES

3.4.1. Voirie provisoire de chantier

Réalisation d'une voirie provisoire de chantier (comprenant décapage de la terre végétale, terrassement, mise en place d'un géotextile empierrement de 30cm en 0/40). **Une attention particulière sera portée à la proximité de la cuve fioul.**

Compris suppression et remise en l'état initial de la zone en fin de chantier

3.4.2. Enrobé

Compactage du fond de forme.

Mise en place d'un géotextile non tissé 310 g/m² minimum.

Couche de fondation en tout venant 0/31,5 ép50 cm minimum compacté.

Couche de base en 0/20, ép. 25 cm compacté.

Couche de roulement constituée d'un enrobé à chaud ép. 8 cm (compris couche d'imprégnation) mis en œuvre mécaniquement. Nivellement, pentes pour évacuations des eaux pluviales, raccordement contre les bordures et caniveaux.

A prévoir pour les voiries selon plan masse.

Localisation :

Mise en œuvre

Le compactage sera exécuté à l'aide d'un compacteur.

La densité sèche, après compactage, devra au moins être égale à 90% de la densité maximum telle qu'elle résultera de l'essai PROCTOR modifié.

Prévoir 3 essais à la plaque sur la couche de base.

Les objectifs sont $EV2/EV1 < 2$ - $EV 2 > 50\text{Mpa}$ et $k > 50 \text{ Mpa/m}$.

Raccordement

L'entreprise devra tous les raccordements de la voirie aux voies existantes, y compris les pentes nécessaires à une bonne évacuation des eaux de ruissellement vers les exutoires. Elle devra également les reprises de la chaussée et des trottoirs existants pour la création des divers réseaux, fourreaux, bordures, etc... Finitions identiques à l'existant.

3.4.3. Bordures

Montage selon les prescriptions techniques du fabricant.

Les travaux comprennent :

- encaissement pour fondation des bordures (les couches de fondation de chaussée débordront de 0,20 des fondations de bordure)
- fondations de bordures
- mise en place de bordures
- coulage et épaulement
- jointoiement des éléments.

Remise en œuvre des bordures récupérées, le complément étant réalisé par des éléments neufs.

Les bordures seront en béton de classe A. Il ne sera pas admis de bordures cassées.

Localisation : - bordures T2 en périphérie des enrobés

3.4.4. Peinture au sol

Traçage au sol d'une ligne blanche en rive de voirie délimitant la voie de circulation avec la zone silo

3.5. STRUCTURES

Rappel du taux de travail du sol

ELS : 1.5 bars ELS

Rappel de la profondeur d'encastrement

Minimum 65 cm pour hors gel et 1.20 m pour la garde hydrique et encastrement de 20 cm mini dans la couche porteuse définie par le rapport de sol.

3.5.1. Reprise en sous œuvre

Certaines zones de murs en limite de propriété (étant mitoyennes) doivent être reprises en sous œuvre pour avoir une assise compatible avec les niveaux futurs.

La reprise de ces murs est prévue par passe alternée de 1 m à 1.5 m maximum de gros béton B1

En cas de mauvaise tenue des murs, l'entrepreneur prévoit la réalisation d'un chevêtre métallique permettant l'enjambement de l'ouverture. Ce chevêtre est soit provisoire, soit définitif.

Entre la sous-face du mur existant et l'arase de la nouvelle assise, un mur en béton est réalisé soit par coulage en place à l'intérieur d'un coffrage,

Un matage serré est pratiqué à la jonction des deux ouvrages. L'entrepreneur le réalise soit par mise en place d'une injection haute pression, soit par tout dispositif permettant d'assurer une jonction parfaite.

Localisation : Fondations mitoyennes avec la chaufferie

3.5.2. Fondations par semelles

Semelles filantes et isolées en béton armé, béton de propreté et gros béton.

Lors de l'exécution, les profondeurs de fondations seront vérifiées contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

Toutes les profondeurs seront relevées sur un plan d'attachement à fournir au Maître d'Oeuvre.

Avant le coulage des fondations, l'entreprise préviendra le BET et le bureau de contrôle pour la vérification des fonds de fouille.

Les semelles isolées ou filantes sont en béton B2- Suivant plan béton armé. Coffrage C2. Armatures, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, aciers avec cadres, étriers, liaisons, etc. Calcul en fissuration préjudiciable pour les semelles au contact avec l'eau.

Le gros béton peut être ferrailé pour résister aux efforts sismiques.

Il est précisé que le béton doit être généralement bloqué à pleine fouille. Il va de soi que les excédents de béton en résultant (par rapport aux plans) sont réputés compris dans le forfait, sinon prévoir coffrage.

Le prédimensionnement se fait suivant les plans de fondations. Il va de soi que les dimensions indiquées peuvent ne pas être compatibles avec les dimensions de creusement des engins de chantier. Les excédents de gros béton en résultant sont réputés compris dans le forfait, sinon l'entreprise prévoit tous moyens de forage adaptés.

3.5.3. Soubassements

Certains soubassements peuvent faire pontage et donc être calculés en poutre.

Dimensions suivant plans.

Coffrage C2 - Béton B3 - Armature

Localisation : sur semelles filantes

3.5.4. Couche de forme

Réalisation d'une Couche de forme de 40 cm mini engrave non traitée 0/31.5 y compris lit de sable de 3 cm pour pose étanchéité avec $EV1/EV2 < 2$, $Ev2 > 50$ Mpa et $KW \geq 50$ Mpa/m
Prévoir 3 essais à la plaque

Localisation : silo et fosse chaufferie (débord mini 50cm)

3.5.5. Radier silo

Le radier est coulé d'un seul tenant sans joint de dilatation. L'Entreprise propose un mode de coulage par plot ou un ferrailage adéquat pour permettre la reprise des efforts dus au retrait du béton après coulage. Eventuellement, un lit de sable peut être mis en œuvre entre le béton de propreté et le radier afin de faciliter les micro-déplacements dus au retrait.

A partir des niveaux de fond de forme, réalisation d'un radier

- Couche de forme de 40 cm en 0/31.5
- lit de sable de 3 cm
- étanchéité
- radier en béton armé, dimensions suivant plan.

Béton B3 (hydrofuge), coffrage C4 Armatures B 500 B

Compris l'inclusion de joint hydro-gonflant à la reprise de bétonnage avec les voiles.

Finition surfacé

Mise en place d'un système de pompage suivant nécessité

3.5.6. Fosse chaufferie

3.5.6.1. Terrassement

Terrassement à l'engin mécanique (ou manuellement) en terrain de toute nature. Evacuation des gravats.

3.5.6.2. Couche de forme

Couche de forme de 40 cm en 0/31.5 avec 1 essai à la plaque y compris lit de sable
lit de sable de 3 cm

3.5.6.3. Radier

Coffrage C4 - Béton B3 (hydrofuge) – Armatures B500 B

3.5.6.4.Voiles de soubassement

Coffrage C4 - Béton B3 (hydrofuge) – Armatures B 500 B

3.5.6.5.Cornières

Fourniture et mise en place d'une cornière périphérique 40x40x4 galvanisée avec pattes de scellement

3.5.6.6.Remblaiement

Remblaiement en 0/100 soigneusement compacté autour des voiles jusqu'à la plateforme.

3.5.7. Dallage Porté

Remblais coffrant. Dallage en béton B3 , armatures B500 B ép. 20 cm.

Localisation : Chaufferie finition lissée
Rampe finition surfacée

3.5.8. Traitement anti-termite

Fourniture et mise en œuvre d'une barrière physique en acier inoxydable souple infranchissable par les termites souterrains, type TERMIMESH ou produit équivalent.

La barrière est positionnée au niveau des zones potentielles de passage de termites entre le bâti à protéger et le sol. Les dimensions d'ouverture du maillage (0,66 mm x 0,45 mm) sont inférieures aux dimensions de la tête des termites ouvrières usuellement rencontrés en France Européenne assurant ainsi le non franchissement de la barrière par les termites.

Le procédé comprend les éléments suivants :

- un treillis manufacturé en fil d'acier inoxydable souple de diamètre 0,18 mm, type TERMIMESH ou produit équivalent;
- un dispositif constituée d'une feuille dans le même matériau (décrit ci-avant), découpée en son milieu et rabattue autour d'un collier de serrage en acier inoxydable, formant une collerette destinée à empêcher toute intrusion de termites souterraines dans les bâtis au niveau des conduites et des gaines, produit type TERMISTOP ou produit équivalent;
- un mortier-colle adapté permettant de faire adhérer le treillis (décrit ci-avant), à son support, type TEMIPARGE ou produit équivalent.

Le procédé retenu, bénéficiera de la certification de produit CTB-P⁺ délivré par l'Institut Technologique FCBA est identifiable par un marquage conforme aux exigences de la marque et comprend notamment :

- l'appellation commerciale,
- le logo de la marque CTB-P⁺,
- le nom du fabricant et/ou le numéro du titulaire du droit d'usage de la marque CTB-P⁺,
- la barrière anti-termite sera posée par une entreprise agréée.

Localisation : ensemble des zones en contact avec le sol

3.5.9. Protection contre l'humidité

Drainage sur murs extérieurs

Système de drainage à mettre en œuvre derrière les ouvrages accessibles, comprenant le :

- dépoussiérage des murs de soubassement,
- si les soubassements sont réalisés en parpaing creux, un enduit ciment de 2 cm doit être réalisé
- application à la brosse de deux couches croisées d'émulsion bitumineuse compris solin de blocage en tête
- un caniveau à 2 pentes de 0,40 m de large et 0,10 m de hauteur avec une pente minimale de 0,5 % situé au moins à 0,15 m en dessous du niveau fini du vide sanitaire ou des dallages
- pose des tuyaux collecteurs en PVC type routier suivant norme NFP 16-351 perforé de Ø 100 mm entouré d'un géotextile sur lit de sable,
- mise en place des boîtes de jonction, regard de visite en angle
- remblais par couches successives en gravillons 2,5/10 ou en tout-venant,
- raccordement sur les réseaux du projet.

Localisation : tous murs au contact avec la terre

Etanchéité sur murs chaufferie

Rebouchage des trous, ragréage.

Etanchéité soudée type P1 ou type SOMDRAIN ou équivalent.

Protection de l'étanchéité par un DELTA MS

Réalisation d'un solin de protection en tête de l'étanchéité.

Localisation : Murs Enterrés de la chaufferie

Etanchéité Silo et fosse Chaufferie

Rebouchage des trous, ragréage.

Réalisation d'une étanchéité par géomembrane d'étanchéité soudé en sol et mur

Protection de l'étanchéité par un DELTA MS pour les murs

Réalisation d'un solin de protection en tête de l'étanchéité.

Localisation : sous radiers et contre les murs enterrés

Autres voiles

Rebouchage des trous, ragréage.

Application de 2 couches croisées d'enduit à base de goudron SIKA ou similaire et pose d'un film PVC type DELTA MS ou équivalent avec cornière d'arrêt en partie haute du film.

Localisation : tous murs en contact avec la terre

Arase étanche pour voile BA

Incorporation d'hydrofuge dans la masse du béton pour tous les voiles enterrés et les départs de poteaux.

Il sera demandé à l'entreprise justification d'incorporation d'hydrofuge dans les bétons mis en œuvre.

Rebouchage des trous, ragréage.

Localisation : tous voiles et départs poteaux enterrés

3.5.10. Voiles contre terre

Dimensions suivant plans.

Coffrage C4 - Béton B3 (hydrofuge) Armatures B500B

Mise en place à chaque arrêt de coulage de joint hydro-gonflant sur les 2 faces.

Pour les voiles silo.

3.5.11. Voiles

Dimensions suivant plans.

Coffrage C4 - Béton B3 (hydrofuge) Armatures B500B

3.5.12. Planchers dalle pleine sur prédalles

Chaînages horizontaux sur tous les voiles dans l'épaisseur des planchers.

L'armature peut être du type standard préfabriqué.

Coffrage C4 - Béton B4A- Armatures B 500 B

Localisation : - finition surfacée pour recevoir une isolation sous étanchéité :
chaufferie

3.5.13. Poutres

Dimensions suivant plans.

Coffrage C4 – Béton B4B – Armatures B 500 B

Sujétion pour chanfrein

3.5.14. Relevé acrotères

Coffrage C4 (y compris becquet ou engravure), soigné côté terrasse, finition lissée sur le dessus avec pente vers l'intérieur.

Béton B3 – Armatures B 500 B

Compris incorporation des trop-pleins.

Localisation : - en périphérie de toutes les terrasses étanchées : local rangement.

3.5.15. Joints de dilatation

Polystyrène de 4 cm sur l'ensemble des tranches de mur.

Etanchéité à l'air et à l'eau pour les façades par cordon de mastic.

3.5.16. Enduits Extérieurs

Enduit monocouche projeté décoratif en façade du bâtiment des façades Architecte, en béton ou en maçonnerie.

Cet enduit sera du type CODIPRAL de WEBER et BROUTIN ou équivalent, teinte et finition identique au bâtiment existant).

L'épaisseur minimale de l'enduit après grattage devra être d'au moins 10 mm.

Compris fourniture et pose des couvertines de protection des tranches d'enduit sur crête de mur.

Compris sujétion pour échafaudage.

Compris traitement du joint de dilatation par couvre-joint aluminium.

Localisation : façades visibles silo, chaufferie et muret de soutènement y compris existant conservé

3.5.17. Seuils

Exécuté en béton, finition lissée avec pente. A prévoir pour l'ensemble des portes.

Compris ressortie formant becquet pour protection des étanchéités.

3.5.18. Réservations

Réservations, rebouchages, scellements et calfeutrements à prévoir selon le art 1.17 Limites de prestations.

3.5.19. Muret de soutènement

Les travaux comprennent notamment :

- Mur de soutènement en béton armé, Béton B3 ,coffrage C4 , armatures B500B ou blocs à bancher
- Les terrassements pour fondations,
- L'évacuation des déblais excédentaires,
- Le béton et les armatures pour fondations,
- Béton armé coffré nécessaire à la construction du mur,
- Barbacanes, une tous les mètres, à 0.50 m au-dessus de la semelle (diamètre 90 ou

10 x 20),

- Les coffrages,
- L'enduit rustique deux couches sur la face visible du mur (la couleur est précisée par l'Architecte au moment de la réalisation),
- Le couronnement avec un chaperon béton débordant de part et d'autre du mur.
- Les épuisements des arrivées d'eau éventuelles,
- Les sujétions de toutes natures,
- Les remblaiements derrière et au dessus du mur pour arriver aux cotes du projet fini,
- Le drainage de l'ensemble du mur et son raccordement sur le réseau E.P.
- La mise en œuvre du joint de retrait tous les 6 m maximum dans la partie exposée aux différences de température.

Localisation : voir plan

3.5.20. Canalisations enterrées

L'Entrepreneur du présent lot doit réaliser :

- les travaux de canalisations enterrées sous bâtiment,
- l'ensemble du réseau de drainage périphérique et sous bâtiment.

Les caractéristiques de ces réseaux sont indiquées sur les plans de plomberie.

Sont dus au présent lot, au titre du présent paragraphe :

- les regards sur canalisations enterrées, drains, réseau hydrocarbures. Les regards extérieurs de branchements aux réseaux V.R.D. sont à la charge du lot V.R.D.
 - les fosses à hydrocarbures et fosses de relevage au sous-sol,
 - la pose des avaloirs pour réseau hydrocarbures du parking (avaloirs fournis par le lot Plomberie),
 - la pose des siphons de sol fournis par le lot Plomberie dans les locaux techniques.
- Un système de maintien des canalisations sous les dalles portées doit être mis en place.

Réseau EU-EV

Attente en pied de chutes déportée avec emboîtement femelle.

Collecteurs en PVC CR8 minimum. Pente 2 cm/m.

Raccordement sur les réseaux existants

Réseau EP

Attente en pied de chutes déportée avec emboîtement femelle.

Collecteurs en PVC CR8 minimum. Pente 2 cm/m.

Raccordement sur les réseaux existants

Courant fort.

Tranchée + gaine TPC Ø 90 y compris pénétration

Localisation : Depuis chaufferie jusqu'au regard de relevage

Siphon de sol

Réalisé en fonte

Après pose et pendant toute la durée des travaux, mise en place d'une protection de ces siphons de sol par contreplaqué.

Localisation : Chaufferie

Regards

Les regards sont réalisés à l'aide du système Finor S de chez Franceaux avec des ouvrages préfabriqués en béton ou équivalent.

Un blocage en gros béton autour du tuyau de visite sera mis en place.

Le tampon est réalisé par un tampon fonte assurant une parfaite étanchéité (air, eau).

- Regard de pied de chute compris fourniture et pose.
- Regards de branchement compris fourniture et pose.
- Regard pour pompe de relevage

Nettoyage des réseaux

Nettoyage et essais des réseaux en fin de chantier pour vérification du fonctionnement.

Passage caméra dans les canalisations.

Travaux sur voirie existante

Démolition par tous moyens du revêtement de sol existant sur l'emprise des tranchées et enlèvement des gravois aux décharges publiques.

Réfection à titre définitif avec mise en place du revêtement strictement de même nature et aspect que l'existant.