
ONERA - PROJET JERICHO
CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME D'ESSAIS
Entrée Sud du site

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – PRO
Lot 01 – Fondations – Gros Œuvre

MAÎTRE D'OUVRAGE :

ONERA
6 Chemin de la Vauve aux Granges
91 120 Palaiseau

MAÎTRISE D'OEUVRE :

ARCHITECTE

HOPE ARCHITECTURE
2, rue Joanès
75 014 Paris

BET

GRUET Ingénierie
183, avenue Georges Clemenceau
92 000 Nanterre

BET

ALIOS
15, rue Traversière
75012 Paris

Sommaire

1. - SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES	5
1.1. - NORMES ET REGLEMENTS	5
1.2. - REGLES DE CALCUL.....	5
1.3. - CAHIER DES CHARGES ET DIVERS	5
1.4. - ETUDE GEOTECHNIQUE	6
1.5. - BASES DE CALCUL	6
1.5.1. - Gradient thermique	6
1.5.2. - Charges climatiques neige	6
1.5.3. - Charges climatiques vent.....	6
1.5.4. - Charges climatiques séismicité	6
1.5.5. - Charge de pluie.....	6
1.5.6. - Stabilité au feu de la construction	6
1.5.7. - Poids propre.....	7
1.5.8. - Charges fixes.....	7
1.5.9. - Charges d'exploitation.....	7
1.5.10. - Charges de chantier.....	7
1.5.11. - Charges et surcharges dans les locaux techniques	7
1.5.12. - Charges en périphérie des ouvrages.....	8
1.5.13. - Charges dues à la nappe phréatique	8
1.6. - DISPOSITIONS GENERALES	8
1.6.1. - Implantation et niveaux.....	8
1.6.2. - Réservations, renforts et découpes	8
1.6.3. - Sécurité générale des usagers à proximité du chantier	9
1.6.4. - Photographies	9
1.6.5. - Salissures des voies aux alentours du chantier	9
1.6.6. - Protection des ouvrages	9
1.6.7. - Nettoyage des ouvrages.....	10
1.6.8. - Remise en état des lieux	10
1.6.9. - Enlèvement des déblais	10
1.7. - ECHANTILLONS- APPROVISIONNEMENTS	10
1.7.1. - Références de marques.....	10
1.7.2. - Echantillons et prototypes	11
1.7.3. - Coloris ou finitions	11
1.7.4. - Conformité des ouvrages.....	11
1.7.5. - Approvisionnement des produits	11
1.7.6. - Justification des commandes.....	11
2. - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	12
2.1. - QUALITE DES MATERIAUX.....	12
2.1.1. - Généralités.....	12
2.1.2. - Les matériaux et produits pour gros œuvre.....	12
2.1.3. - Autres matériaux manufacturés.....	12
2.2. - MATERIAUX CONSTITUTIFS DES BETONS	13
2.2.1. - Généralités.....	13
2.2.2. - Les différents types de bétons	14
2.2.3. - Etudes et contrôle des bétons.....	17
2.2.4. - Fabrication – Transport – Mise en œuvre du béton	18
2.3. - ARMATURES POUR BETON ARME	20
2.3.1. - Recommandations générales	20
2.3.2. - Aciers pour béton armé	21
2.4. - COMPOSITION DES MORTIERS	22
2.5. - ENDUIT CIMENT	23
2.6. - CHAPES FORMES ET RECHARGES	23
2.6.1. - Chapes incorporées.....	23
2.6.2. - Chapes rapportées.....	24
2.6.3. - Chapes étanches.....	24
2.6.4. - Forme de pente.....	24

2.6.5. - Chapes flottantes.....	24
2.7. - MURS EN MAÇONNERIE DE BLOCS D'AGGLOMERE EN BETON	26
2.8. - PAREMENTS DES BETONS COULES EN PLACE	27
2.8.1. - Parements verticaux.....	27
2.8.2. - Parements supérieurs des dalles	29
2.9. - TOLERANCES DIMENSIONNELLES D'ENSEMBLE ET DEFORMATIONS	31
2.9.1. - Généralités.....	31
2.9.2. - Tolérance d'implantation du tramage.....	31
2.9.3. - Tolérance sur les éléments de structures.....	32
2.9.4. - Déformations.....	33
2.10. - COFFRAGE - DECOFFRAGE.....	33
2.10.1. - Coffrages	34
2.10.2. - Produits de démoulage.....	34
2.10.3. - Décoffrage	34
2.11. - ECHAFAUDAGES PLATELAGES ET ETAIS	35
2.12. - MATERIAUX ET SPECIFICATIONS POUR SCELLEMENTS.....	35
2.13. - ISOLANTS THERMIQUES.....	36
2.14. - FRAIS GENERAUX ET INSTALLATIONS DE CHANTIER	36
2.14.1. - Installations techniques	36
2.14.2. - Palissade de chantier (à charge du lot 01).....	38
3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES – FONDATIONS – GROS ŒUVRE.....	39
3.1. - FONDATIONS SPECIALES.....	39
3.1.1. - Mission G3.....	39
3.1.2. - Pieux forés tubes.....	39
3.1.3. - Recépage des pieux	40
3.1.4. - Casques BA	40
3.2. - TERRASSEMENTS.....	41
3.2.1. - Préparation du terrain	41
3.3. - OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	41
3.3.1. - Longrines et voiles enterrés en béton armé.....	41
3.3.2. - Fûts en béton armé.....	41
3.3.3. - Platines d'ancrage de charpente	42
3.3.4. - Protection étanche	42
3.3.5. - Système drainant.....	42
3.3.6. - Remblais	42
3.3.7. - Réseaux d'assainissement et d'alimentation.....	42
3.4. - DALLE BASSE PORTEE	44
3.4.1. - Hérisson	44
3.4.2. - Reprofilage de la plateforme.....	44
3.4.3. - Couche de finition	44
3.4.4. - Film polyane	45
3.4.5. - Traitement anti-termite.....	45
3.4.6. - Isolant sous dalle	45
3.4.7. - Ferrailage et coulage	45
3.4.8. - Finition.....	45
3.4.9. - Décaissé – Forme de pente	46
3.4.10. - Dalles de transition.....	46
3.5. - SUPERSTRUCTURE	46
3.5.1. - Structure Béton.....	46
3.6. - PLANCHERS.....	48
3.6.1. - Bandes noyées	48
3.6.2. - Planchers béton sur prédalles précontraintes	48
3.6.3. - Planchers béton en porte-à-faux	48
3.7. - NOTE D'HYPOTHESE.....	48
3.7.1. - Description du bâtiment	48
3.7.2. - Hypothèses de calculs.....	49
3.8. - OUVRAGES DIVERS.....	51
3.8.1. - Seuils de porte	51
3.8.2. - Appuis.....	51
3.8.3. - Glacis béton	51
3.8.4. - Dressement des ouvertures	51

3.8.5. - Radier pour groupe froid	52
3.8.6. - Réservations et rebouchages.....	52
3.9. - CAILLEBOTIS METALLIQUE EN POURTOUR DE LA FOSSE.....	52

1. - SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

1.1. - Normes et règlements

On se référera aux documents applicables aux MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX (*Liste publiée par décret*) qui constituent le "CCTG", dont en particulier pour le présent lot :

1.2. - Règles de calcul

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| – Eurocodes | 0/1/2/6/7/8 |
| – DTU 60.11 | CANALISATIONS EU EP |
| – Instruction 22.6.77 | RESEAUX DASSAINISSEMENT |
| – Norme p 06 001 | CHARGES D'EXPLOITATION |
| – Norme P 06 004 | POIDS MORTS DES CONSTRUCTIONS |

1.3. - Cahier des charges et divers

- | | |
|-------------------|---|
| – Règles N 84/87 | NEIGE |
| – DTU 12 | TERRASSEMENTS DE BATIMENT |
| – DTU 13-1 / 13-2 | FONDATIONS SUPERFICIELLES / PROFONDES |
| – DTU 14-1 | ETANCHEITE DES MURS ENTERRÉS |
| – DTU 20-1 | PAROIS ET MURS EN MACONNERIE |
| – DTU 20-12 | GROS OEUVRE DES TOITURES TERRASSE |
| – DTU 21 | BETON ARME |
| – DTU 21-3 | DALLES ET VOLEES D'ESCALIERS PRÉFABRIQUÉS |
| – DTU 21-4 | ADJUVANTS POUR BÉTON |
| – DTU 22-1 | MURS EXTÉRIEURS EN PANNEAUX PRÉFABRIQUÉS |
| – DTU 23-1 | PAROIS ET MURS EN BETON BANCHE |
| – DTU 26-1 | ENDUIT EN MORTIER |
| – DTU 26-2 | CHAPES ET DALLAGES |
| – DTU 60-32/33 | CANALISATIONS PVC |
| – ATEC CSTB | PROCEDES NON TRADITIONNELS |

Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes ou règlements particuliers à des spécialités déterminées, ou à des cas d'espèce.

Les documents, textes et règlements applicables au projet sont ceux à ce jour en vigueur à la date de soumission. Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, l'entreprise devra le signaler au Maître d'Œuvre, avant la remise de son offre.

Tous les frais d'une modification du projet, une fois le marché passé, seront à la charge de l'entreprise. Si, en cours de travaux, de nouveaux documents entraînent en vigueur, l'entreprise devrait établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service une installation conforme aux dernières dispositions, toute installation non conforme avec la nouvelle réglementation en fin de chantier serait totalement refusée.

1.4. - Etude géotechnique

L'étude G1+G2AVP réalisée par la société HYDROGEOTECHNIQUE en date du 08/12/2021 Rapport n° C.21.29.044_AVP.

1.5. - Bases de calcul

1.5.1. - Gradient thermique

- Situation : PALAISEAU (91)
- Zone climatique : H1a

1.5.2. - Charges climatiques neige

- Situation : PALAISEAU (91)
- Zone : A1

1.5.3. - Charges climatiques vent

- Situation : PALAISEAU (91)
- Zone : 2

1.5.4. - Charges climatiques séismicité

- Situation : PALAISEAU (91)
- Zone : 1 (Sismicité très faible)

1.5.5. - Charge de 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 NF P 06.001 et au DTU 43.3 (Notamment Annexe H). Ces charges s'ajoutent, dans le calcul, aux charges d'exploitation.

1.5.6. - Stabilité au feu de la construction

Les coupes feus et stabilités au feu des ouvrages du présent lot respecteront la notice de sécurité.

1.5.7. - Poids propre

Poids propre des éléments structurants ou non, résultant des dimensions des matériaux mis en œuvre et de leur poids spécifique tel que défini par la norme NFP 06.004 ou les fiches de matériaux. Les façades et maçonneries seront prises en compte conformément aux plans, suivant les matériaux nécessaires à la satisfaction des exigences fonctionnelles. L'Entrepreneur du présent lot s'engage à prendre en charge les sujétions de charges et d'accrochage des revêtements.

1.5.8. - Charges fixes

Elles résultent :

- Des différents revêtements (sols, formes de pente, complexes d'étanchéité et leurs protections)
- Des planchers et des réseaux qui les traversent
- Des réseaux suspendus
- Des matériels

1.5.9. - Charges d'exploitation

Cf Note d'hypothèses et plans de principe de structure joints au dossier.

1.5.10. - Charges de chantier

A voir au cas par cas (grue, etc.). Attention aux compatibilités pour les charges provisoires reprises sur des éléments de structure existante. En tout état de cause, ces charges seront à prendre en charge par le présent lot dans le dimensionnement de ces ouvrages.

1.5.11. - Charges et surcharges dans les locaux techniques

Sont à prendre en compte au présent lot :

- Les charges spécifiques aux matériels techniques
- Les charges des recharges, massifs et socles en béton nécessaires à l'installation desdits matériels techniques
- Les efforts d'ancrage, de levage, de charges roulantes et tous dispositifs de manutention nécessaires à l'installation et à l'exploitation de tous les matériels techniques

Leurs nombres, leurs positions, leurs intensités, leurs directions seront définies lors des études d'exécution et à obtenir des corps d'état techniques concernés, sans modification du forfait de l'Entrepreneur du présent lot.

Pour le dimensionnement des structures, sont à considérer, si elles sont plus pénalisantes, les charges réelles apportées par les équipements, tant pour les efforts sur les planchers que pour les efforts suspendus en plancher haut, avec en sus, hors emprise des équipements la valeur de 250 daN/m² minimum pour charge d'exploitation (sauf indication sur plans).

1.5.12. - 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°.

1.5.13. - 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.

1.6. - Dispositions générales

1.6.1. - Implantation et niveaux

L'implantation générale des bâtiments, ouvrages intérieurs et extérieurs, en plan et en niveaux, est à la charge de l'entreprise de GROS OEUVRE qui devra faire appel à un Géomètre DPLG pour faire implanter et contrôler les principaux repères d'axes et de niveaux.

Ce dernier devra également un relevé des réseaux situés à l'aplomb de la future plateforme d'essais.

Le lot Charpente Métallique réalisera un relevé précis des ouvrages réalisés en faisant appel à un géomètre DPLG, pour établir l'ensemble de ces plans d'exécution et de fabrication. L'entreprise de CHARPENTE réceptionnera les ouvrages lui étant réservés et réalisés par le GROS ŒUVRE, à partir d'un relevé de contrôle en plan et en niveau en faisant appel à un Géomètre DPLG.

L'entreprise de VRD doit implanter ses ouvrages en plan et en niveau en fonction de l'implantation générale.

L'entreprise de GROS OEUVRE trace tous les traits de niveaux et d'axes généraux nécessaires aux corps d'état. Les traits de niveaux seront matérialisés dans chaque local (*sauf sur les bardages*) et reportés après la mise en place des cloisons et doublages thermiques. Les entreprises des autres corps d'état feront les reports de tracés qui leurs sont nécessaires et seront responsables de l'implantation de leurs ouvrages.

Les cloisons minces seront implantées et tracées par l'entreprise du Lot PLATRERIE. Les huisseries dans ces cloisons seront implantées sur ces tracés par les entreprises des corps d'état qui fourniront les blocs portes.

1.6.2. - Réservations, renforts et découpes

L'entrepreneur aura à charge l'ensemble des réservations à réaliser dans ses ouvrages et ceux existants en rapport avec ses travaux, et pour mise à disposition des autres lots.

1.6.3. - Sécurité générale des usagers à proximité du chantier

Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des usagers des voies environnantes et du projet. Les sorties de chantier seront signalées par des panneaux réglementaires et nettement dégagés de part et d'autre des sorties de façon d'attirer l'attention des usagers des voies proches du chantier.

1.6.4. - Photographies

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture de photos numériques, suivant le rythme suivant :

- avant début des travaux
- en cours des travaux, mensuellement
- en fin de travaux, reportage de fin de chantier

Le nombre des photos à fournir est fixé par le Maître d'œuvre (entre 5 et 10 mensuellement). Les photos seront transmises en 3 exemplaires (MO, Architecte, BET) par transmission numérique et exemplaire papier, à chacune des étapes précédemment définies. Les prises de vues seront exécutées suivant les indications du Maître d'œuvre.

1.6.5. - Salissures des voies aux alentours du chantier

Les salissures des voies par les engins et camions devront être éliminées en tout premier lieu par des dispositions appropriées prises sur le chantier lui-même. Ces dispositions seront les suivantes, selon l'origine des salissures :

Nettoyage des roues de camions

A chaque sortie de chantier, il sera prévu un dispositif pour le décroûtage des roues de camions ou engins. Les dispositions prises devront être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre. En outre, l'entrepreneur sera responsable du nettoyage des abords du chantier sur une distance de 200 m de part et d'autre de chaque sortie de chantier.

Chutes de matériaux des bennes d'engins

A l'occasion de toute sortie du chantier d'un véhicule en charge, l'entrepreneur devra s'assurer qu'aucun élément du chargement ne peut tomber du véhicule sur les chaussées ou trottoirs.

1.6.6. - Protection des ouvrages

En dehors des protections imposées par les autres documents contractuels, l'entrepreneur est tenu de protéger ses ouvrages en cours de construction contre les ébranlements dus aux dépôts des matériaux, chocs, chariots, engins, etc. De même, les arêtes, saillies, etc. seront protégées contre les risques d'épaufrures et dégradations. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de demander l'élimination, après mise en œuvre, de tout élément détérioré ou fissuré. Tous les frais entraînés par suite de dégradation résultant d'une protection ou d'un stockage défectueux seront supportés intégralement par l'entrepreneur défaillant et ne seront pas imputés au compte prorata.

1.6.7. - Nettoyage des ouvrages

Après exécution de ses travaux, l'entrepreneur devra le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les projections provenant de ceux-ci. L'entrepreneur aura également à sa charge, la démolition et l'enlèvement de ses protections provisoires.

1.6.8. - Remise en état des lieux

Pour le cas où des dommages, désordres ou dégradations si minimes soient-ils aux existants étaient constatés, le titulaire du présent marché devra prendre toutes les dispositions utiles pour remettre en l'état les éléments dégradés.

En aucun cas, le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre ne pourra être tenu pour responsable des dommages ou dégradations aux existants.

Il faut entendre par existants les ouvrages situés à l'intérieur comme à l'extérieur de l'enceinte du chantier, connus et présumés comme tels.

A ce sujet, l'entrepreneur devra, avant tout commencement d'exécution et sous son entière responsabilité, effectuer toute enquête préalable.

Il ne sera toléré aucun désordre. Dans le cas d'apparition de fissures capillaires l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour y remédier en changeant si nécessaire sa méthodologie d'exécution. La remise en états des désordres sera à sa charge.

1.6.9. - Enlèvement des déblais

Les terres provenant des fouilles, les gravois et débris d'anciennes maçonneries, les matériaux, débris ou objets divers seront enlevés. Une partie des déblais et gravois pourra éventuellement être stockés en vue d'un réemploi pour constituer certains remblais sous réserve de l'accord du Maître d'œuvre. L'entrepreneur restera cependant, dans tous les cas, responsable de la bonne tenue de tous les remblais qu'il met en place.

1.7. - Echantillons- Approvisionnements

1.7.1. - Références de marques

Pour certains ouvrages le CCTP cite une ou plusieurs marques de référence. Cela n'a pas un caractère limitatif, les entreprises étant libres de proposer les marques de leur choix sous la seule réserve que les matériaux ou matériels proposés présentent des caractéristiques équivalentes acceptées comme tels par le Maître d'œuvre.

1.7.2. - Echantillons et prototypes

Chaque entreprise doit fournir rapidement, sur simple demande du Maître d'œuvre ou du Maître d'ouvrage, tous les échantillons ou prototypes nécessaires. Les échantillons seront présentés de manière fonctionnelle et facilement identifiable :

- Étiquetage avec référence exacte du produit et de sa localisation dans le projet
- Montage des menus ouvrages sur des panneaux (*quincaillerie, appareillage électrique....*)
- Présentation des palettes complètes de coloris disponibles

Des prototypes chantier seront présentés pour les ouvrages principaux et répétitifs (Par exemple : Menuiserie extérieure, bloc porte avec imposte....), afin de mettre au point les détails de réalisation sur place.

1.7.3. - Coloris ou finitions

La maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage choisiront à partir des palettes de coloris ou finitions disponibles, avec la possibilité de pouvoir arrêter plusieurs coloris pour le même produit suivant la disposition et nature des ambiances. Ces dispositions sont réputées inclus dans le marché forfaitaire global de chaque entreprise.

1.7.4. - Conformité des ouvrages

Chaque entreprise ne peut employer d'autres matériaux et matériels que ceux prévus dans le marché ou acceptés préalablement par Maître d'œuvre comme étant similaires. L'inobservation de cette règle peut entraîner la démolition ou dépose et la réfection des ouvrages non conformes, aux frais de l'entrepreneur.

1.7.5. - Approvisionnement des produits

Chaque entreprise doit s'assurer des possibilités d'approvisionnement dans les délais requis. Aucune carence de la part des fournisseurs ne peut être invoquée pour justifier un retard sur le calendrier ou une modification des prestations. La suppression de fabrication d'un matériau ou appareil ne peut pas motiver une modification des conditions du marché (*prix et délais*). L'entrepreneur est tenu, dans cette hypothèse, de proposer un matériau ou matériel équivalent et de le soumettre à temps à l'agrément du Maître d'œuvre.

1.7.6. - Justification des commandes

Le Maître d'œuvre peut demander aux entreprises de justifier de la passation des commandes des diverses fournitures : ces justifications seront alors produites dans le plus bref délai. Il peut également exiger que les entreprises présentent des justifications de provenance et de qualité des matériaux et produits approvisionnés ou mis en œuvre.

2. - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. - Qualité des matériaux

2.1.1. - Généralités

Tous les matériaux dont l'utilisation est prévue au présent marché sont fournis par l'Entrepreneur.
Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel.

2.1.2. - Les matériaux et produits pour gros œuvre

Ils auront les provenances désignées ci-après :

Matériaux pour remblaiement

- Provenance : Ballastière agréée par le Maître d'œuvre

Ciment pour béton

- Provenance : Usine agréée par le Maître d'Œuvre et qualité figurant sur une liste d'aptitude pour structure béton non soumise à traitement thermique

Sables pour mortiers et bétons

- Provenance : Gravières, carrières locales agréées

Ronds lisses et aciers à haute adhérence et profilés

- Provenance : Qualité agréée par le Ministère de l'Équipement.

Adjuvants et produits de cure

- Provenance : Adjuvants et produits figurant sur liste d'agrément COPLA

Matériaux constituant les chapes revêtements et enduits

- Provenance : Qualité agréée par le Maître d'œuvre

Matériaux constituant les revêtements sur métal :

- Objectifs à respecter par des critères de type : classe de corrosivité C2, durabilité supérieure à 15 ans. Les certificats des complexes, les fiches de contrôle et les attestations de conformité de réalisation du peintre ou galvanisateur seront à fournir.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment sur demande du Maître d'Œuvre la provenance des matériaux.
Dans tous les cas, les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine.

2.1.3. - Autres matériaux manufacturés

Les spécifications sont données dans les paragraphes suivants. En particulier :

- Parpaings d'agglomérés ciment
- Ciments spéciaux en kit du commerce pour scellements

- Profilés métalliques pour utilisations diverses
- Et tous autres matériaux utiles dans l'accomplissement du GO.

2.2. - Matériaux constitutifs des bétons

2.2.1. - Généralités

Voir D.T.U. 21 et 20, 20-11, 20-12, 23-1 à 23-6, NFP 15.301 et 18.305

A - Agrégats

Voir normes NF 18-301 et 304, articles 2.1 et 3.3 du D.T.U. 20. Les granulats doivent être propres, lavés exempts de terre et de poussière. Des essais de granulométrie doivent déterminer les catégories de granulats à utiliser pour les bétons.

B - Liants

Voir normes NF P 15-301, NF P 15-311 et suivantes, 15-401 à 15-461. Avant son utilisation, le ciment doit avoir un âge suffisant pour qu'il soit complètement refroidi. Les symboles, classe et dosage sont conformes aux normes NF.

C - Adjuvants

Accélérateurs, retardateurs, plastifiants, entraîneurs d'air, hydrofuges : voir norme AFNOR P 82-303 et circulaire 80/08 du 8.08.1980, Moniteur du 8.12.1980. Les adjuvants éventuellement utilisés ne sont acceptés que sous les conditions suivantes :

- Ils doivent figurer sur la liste agréée par la C.O.P.L.A. (Commission Permanente des Liants hydrauliques et des adjuvants de béton).
- Ils sont mis en œuvre conformément au Cahier des Charges du Fabricant.

D - Eau de gâchage du béton

Conforme aux exigences de la norme NF P 18-303 concernant les caractéristiques physiques et chimiques. Les sels dissous ne doivent pas risquer de compromettre la qualité du béton, ni la conservation du béton armé. En particulier, la présence de chlorure, sel de sodium ou de magnésium ne peut être tolérée dans une proportion supérieure à celle qui est admise dans une eau potable. Une analyse, à la charge de l'Entrepreneur, peut être demandée par le Maître d'œuvre.

E - Béton Prêt à l'emploi (Norme P 18-305)

Classe d'environnement :

Bétons intérieurs : classe 1

Bétons de façade et d'ouvrages extérieurs : classe 2b 1

Bétons enterrés : classe 5a

La centrale sera obligatoirement certifiée NF.

L'emploi de B.P.E. ne dispense pas l'Entreprise d'effectuer les contrôles des bétons in situ.

2.2.2. - Les différents types de bétons

Type de béton : BO

Type d'ouvrage : Béton de propreté

Dosage minimum en (KG/M³) : 150

Résistance Fc 28 en (MPa) : sans objet

Symbole du ciment : CLK-CEM III/C 32,5 ou CPJ-CEM II/A32,5 Adjuvants du ciment : néant

Contrôle : néant

Type de béton : B1

Type d'ouvrage : Béton non armé en contact avec la terre (puits massifs calages)

Dosage minimum en (KG/M³) : 250

Résistance Fc 28 en (MPa) : 15

Symbole du ciment : CLK-CEM III/C 32,5

Adjuvants du ciment : hydrofuge

Contrôle : atténué

Type de béton : B2

Type d'ouvrage : Béton armé en contact avec la terre (voiles, semelles, longrines, dallages, fosses, puisards) ouvrages enterrés

Dosage minimum en (KG/M³) : 350

Résistance Fc 28 en (MPa) : 25

Symbole du ciment : CLK-CEM III/C 32,5 ou CPJ-CEM III/C 32,5 P.M

Adjuvants du ciment : hydrofuge et plastifiant

Contrôle : atténué

Type de béton : B3

Type d'ouvrage : Béton armé en élévation (pour parement lisse cas courant)

Dosage minimum en (KG/M³) : 350

Résistance Fc 28 en (MPa) : 2

Symbole du ciment : CPA-CEM I 45 ou CPJ-CEM II/A ou B 45

Adjuvants du ciment : néant

Contrôle : atténué

Type de béton : B4

Type d'ouvrage : Béton armé pour éléments très sollicités enterrés

Dosage minimum en (KG/M³) : 350 à 400

Résistance Fc 28 en (MPa) : 30 à 35

Symbole du ciment : CPA-CEM I 55 P.M

Adjuvants du ciment : hydrofuge et plastifiant

Contrôle : strict

Type de béton : B5

Type d'ouvrage : Béton pour préfabriqués et ouvrages spéciaux précontraint

Dosage minimum en (KG/M³) : 400

Résistance Fc 28 en (MPa) : 35

Symbole du ciment : CPA-CEM I 55

Adjuvants du ciment : plastifiant hydrofuge

Contrôle : strict

Type de béton : B6

Type d'ouvrage : Béton pour forme et recharge

Dosage minimum en (KG/M³) : 200

Résistance Fc 28 en (MPa) : 15

Symbole du ciment : CPA-CEM I/32,5 ou CPJ-CEM II/A ou B 45

Adjuvants du ciment : néant

Contrôle : néant

Type micro béton : MB

Type d'ouvrage : béton pour travaux spéciaux et pour renforcements localisés en surépaisseur pour sommier de renforcement métal, bourrage de mise en charge etc.

Pour ce béton l'entrepreneur devra présenter à l'agrément du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle la formule nominale des micro-bétons.

Dosage minimum en (KG/M³) : 350 à 400

Résistance Fc 28 en (MPa) : 30 à 40

Symbole du ciment : à voir suivant étude

Adjuvants du ciment : hydrofuge, plastifiant et compensateur de retrait

Contrôle : strict

Micro-béton à base de résine :

Pour les cas délicats, un micro-béton à base de résine (vendu en Kit dans le commerce) composé d'une résine, d'un durcisseur et sables + granulats siliceux soigneusement calibrés, sera mis en œuvre selon les recommandations du fabricant. Il permet des résistances mécaniques élevées (90 à 100MPa) et un durcissement sans retrait.

Durée de vie :

Pour mémoire, la classe structurale sera S4, la durabilité des bétons devra être à minima de 50 ans. Pour les pieux et micropieux, la durée de vie sera de 100 ans (comme c'est le cas pour le poste de garde actuel).

Remarques

Les indications ci-avant pour les bétons B0 à B6 sont indicatives. En cas de remplacement de ciment (par exemple ciments ou bétons de provenance étrangère), l'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Architecte, du BET, et du bureau de contrôle un tableau récapitulatif des différents bétons qu'il compte utiliser. Seront indiqués, les classes, les destinations et les résistances à 28j (compression, traction, cisaillement). La qualité et les caractéristiques requises devront être au moins équivalentes à celles définies et décrites dans le présent CCTP.

Suivant le type d'ouvrage les bétons seront notés Bx(yyMPa) où x désigne le type 0, 1, 2, 3... et entre parenthèse yy désigne la résistance requis à 28j en MPa tel 25MPa, 30MPa etc. Exemple d'un béton indiqué comme B3(30MPa), signifie qu'il s'agit d'un béton type 3 avec une résistance minimum de 30MPa à 28 jours.

L'entrepreneur, dans le cadre de son marché, fournira les caractéristiques suivantes : Rapport C/E, Densité, Viscosité au cône, Décantation, Temps de prise et Résistance à la compression simple à 2 et 7 jours

Pendant les injections, le coulis sera contrôlé régulièrement en fonction de ses caractéristiques précisées dans les chapitres traitant les ouvrages spécifiques.

Les bétons devront être strictement contrôlés. Dans ce but, l'entrepreneur fera exécuter des éprouvettes par un laboratoire agréé. Ces éprouvettes seront destinées au contrôle des résistances du béton à la compression et à la traction à 7 jours et 28 jours.

Pour les ouvrages spécifiques (tels : paroi épinglée, berlinoise. etc..) la qualité et type de béton à employer sont donnés dans la description des articles correspondants à ces ouvrages spéciaux, y compris si nécessaire pour le béton projeté.

Reprises

Après la réalisation des ouvrages et en cas de nécessité, l'entrepreneur mettra à la disposition du maître d'œuvre une équipe d'ouvriers spécialisés qui assurera toutes les réparations nécessaires pour la reprise des épaufrures éventuelles.

Attention, seul le maître d'œuvre sera habilité à décider, prenant l'avis du bureau de contrôle s'il y a lieu, que la réparation d'un élément fissuré ou épaufré soit ou non acceptable.

En cas de refus, l'ouvrage sera rebuté et remplacé. L'entrepreneur est donc invité à organiser toutes les sujétions de réalisations, de protections et de précautions nécessaires pour prévenir ce risque.

Protection des parements

Les parements recevront divers traitements de protection : hydrofuge – anti salissure – anti graffiti - qui seront proposés en vue de répondre à la garantie décennale.

L'anti graffiti sera appliqué sur tous les panneaux accessibles.

Tous les parements seront protégés par l'entreprise par *un film* de polyane qui sera déposé pour la réception des travaux.

Nettoyage des parements

Le nettoyage des parements sera réalisé par l'entreprise en tant que de besoin.

2.2.3. - Etudes et contrôle des bétons

Voir D.T.U 20 et D.T.U. 21

Les laboratoires qui effectuent les épreuves et essais dus par l'entreprise au titre de son marché, aussi bien lors de l'étude préalable que pour le contrôle du béton lors de l'exécution des ouvrages, doivent être agréés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

A - Définition du béton contrôlé

Un béton contrôlé à une composition qui résulte d'une étude préalable et sa production est soumise à un contrôle. Cette étude et ce contrôle sont conformes aux prescriptions des articles ci-après.

B - Etude préalable

L'étude préalable doit être faite par l'entreprise aidée par un laboratoire si nécessaire et porte sur les deux points suivants :

- Examen des constituants du béton : analyse granulométrique
- Recherche d'une composition optimale du béton.

Tous les matériaux pris en compte dans les études (granulats, eau, ciment, éventuellement adjuvant, ...) sont ceux qui doivent être utilisés sur le chantier.

On détermine les dosages en granulats, ciment, eau, éventuellement adjuvant, qui conduisent à un béton ayant :

- D'une part, les caractéristiques mécaniques demandées,
- D'autre part, une consistance convenant à une mise en œuvre correcte eu égard à l'ouvrage considéré et au matériel utilisé.

Les essais de résistance mécanique relatifs à cette étude préalable sont à la charge de l'entreprise. Ils sont conduits suivant les prescriptions réglementaires. Leur nombre est déterminé en fonction de la norme, en principe six essais sur éprouvettes cylindriques pour 50 m³ de béton. Selon la qualité du béton et sa régularité.

C - Contrôle du béton

Les prélèvements de contrôle sont effectués par l'entreprise à la demande du Maître d'œuvre. Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Un prélèvement est composé de trois éprouvettes.

Les opérations de contrôle relatives à l'acceptation des matériaux, la confection des bétons et la réception des ouvrages sont celles définies au chapitre VIII du D.T.U. 20. Les résultats de ces contrôles devront être transmis au Maître d'Œuvre, au B.E.T et au Bureau de Contrôle.

Fréquence des prélèvements : un prélèvement tous les 50m³ de béton dans le cas de bétonnage en continu d'un ouvrage d'un volume de béton à couler supérieur à 50 m³.

Le Maître d'Œuvre pourra s'il le juge nécessaire demander des essais complémentaires (en particulier pour des faibles volumes de bétonnage). Dans le cas de coulage en petites quantités (dû essentiellement au phasage), on complètera les essais généraux par des prélèvements complémentaires à raison de un par type ou partie d'ouvrage distinct tel que : dalle, poteau ou mur, poutre....

Les frais d'études et d'essais sont à la charge de l'Entreprise.

2.2.4. - Fabrication – Transport – Mise en œuvre du béton

Voir article 4.2 du D.T.U. 20

A - Fabrication et transport

Le béton peut être fabriqué dans une centrale extérieure, qui doit être agréée par le Maître d'Œuvre pour les classes de béton demandées. Le transport doit alors être obligatoirement effectué dans des camions toupies. Après fabrication, la mise en œuvre du béton doit être faite dans un délai maximum fixé en début de chantier à titre indicatif, on pourra adopter un délai de 1h30 par température inférieure à 25 °C, et 1h par temps plus chaud.

Il peut être également installé des centrales sur le chantier.

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

B - Chauffage du béton pour bétonnage par temps froid

La fabrication du béton chaud n'est autorisée qu'en agissant sur la température des agrégats (ceux-ci ne devant pas être gelés) et sur celle de l'eau de gâchage (sans dépasser 35°C dans la bétonnière).

Les bennes de transport, les goulottes et les coffrages doivent être calorifugés.

Le délai entre fabrication et mise en œuvre doit être réduit au minimum.

Les bétons ainsi mis en œuvre font l'objet d'un contrôle strict.

C - Mise en œuvre

Selon D.T.U.21

Les coffrages doivent être arrosés préalablement au bétonnage. Leur surface doit être humide mais non mouillée.

Le béton doit être mis en œuvre à la benne. Toutefois, certains ouvrages peuvent être coulés à la pompe, après accord du Maître d'œuvre.

Les, coulages, serrages, reprises de bétonnage, sont effectués conformément au chapitre de l'article 3.6 du D.T.U. 23-1. Pour le coulage partiel d'un élément, se conformer à l'article 3.14 du D.T.U. 20.

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

Le béton frais doit être protégé contre la dessiccation, jusqu'à la prise complète. Il est arrosé sans risque d'érosion de la surface du béton.

Le béton durci, si le risque de dessiccation demeure, doit être arrosé pour conserver sa surface humide.

D - Autres recommandations sur la mise en œuvre du béton

La mise en œuvre du béton se fera conformément aux prescriptions des documents techniques visés au chapitre A ci-avant, compte tenu des prescriptions particulières qui seraient éventuellement imposées par le Maître d'Œuvre.

Les coffrages seront réalisés de façon à ne subir aucune déformation lors du coulage. Les faces de coffrages devant être en contact avec le béton, seront enduites d'un produit de décoffrage, choisi de manière à ne causer aucun désordre lors de l'application des enduits, peintures, etc.... sur ces parements.

Pour tous les parements béton destinés à recevoir un enduit, un revêtement posé au mortier ou une étanchéité rapportée, il devra être veillé à ce que le parement soit suffisamment rugueux pour permettre une parfaite adhérence du mortier. En cas de non observation de cette prescription, l'entrepreneur en supportera toutes les conséquences éventuelles.

Les armatures devront être mises en place dans les coffrages de telle manière qu'elles puissent être parfaitement et complètement enrobées.

Les ouvrages devront comporter toutes les feuillures, rainures, gaines, réservations, etc.... nécessaires demandées par le Maître d'Œuvre ou les autres corps d'état.

E - Accélération du durcissement par la chaleur

Les conditions suivantes doivent être impérativement respectées :

- La température maximale du béton ne doit, en aucun cas, dépasser 70°C.
- La vitesse de variation de la température dans le béton ne doit pas dépasser 20°C par heure.
- Le chauffage doit être mené en atmosphère humide pour éviter toute dessiccation du béton

La température doit pouvoir être mesurée en plusieurs points de la masse du béton traité ce contrôle peut être limité à la phase de mise au point. Les températures de l'enceinte étant alors définies.

Les bétons ainsi traités doivent être soumis à une étude préalable, avec prélèvement avant et après chauffage.

L'accord définitif ne peut être donné qu'après résultats probants à 28 jours. Par la suite, ces bétons font l'objet d'un contrôle strict.

F - Arrêts de bétonnage

D'une manière générale, les arrêts de bétonnage doivent être évités.

L'emploi de barbotine de ciment sur les reprises de bétonnage est interdit.

Dans les parties d'ouvrage sollicitées, l'arrêt de bétonnage, éventuellement nécessaire, doit être généralement incliné à 30° et coffré comme indiqué ci-avant, le plan de reprise étant perpendiculaire aux bielles de béton comprimé. Tout ouvrage présentant un plan de reprise contraire à cette prescription sera refusé, démoli et reconstruit aux frais de l'entreprise, sur l'ordre du Maître d'œuvre.

G - Acier pour béton armé

Rappel sommaire voir aussi détail chapitre suivant. Voir normes NF A 35-015 et 35-016, D.T.U. 20, 2-121, 20-12, 23-1 à 23-6. Les aciers utilisés, ronds lisses ronds à haute adhérence (HA) ou treillis soudés, doivent être conformes à leur fiche d'homologation et à l'article A-2-2 du BAEL.

2.3. - Armatures pour béton armé

2.3.1. - Recommandations générales

Selon normes NFA 35.015 et 36.016 -DTU 20, 20.121, 20.12, 23.1 à 23.6

Les conditions d'emploi des armatures satisferont aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1er du fascicule 4 du CCTG.

En l'absence d'acier soudable, toute fixation par joint de soudure sur chantier est interdite.

Les armatures seront approvisionnées en longueur telle qu'aucune armature transversale de l'ouvrage ne nécessite de recouvrement, pour autant qu'elles correspondent à des largeurs commerciales usuelles.

Les recouvrements des armatures longitudinales devront être espacés de douze mètres au moins. Jamais plus du tiers des barres ne devra être arrêté dans la même section, sauf exception admise par le Maître d'Ouvrage.

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, doivent être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisses ou de boue.

Elles doivent être dimensionnées (diamètres et longueur) et façonnées conformément aux dessins. Le cintrage doit se faire mécaniquement à froid à l'aide de matrices, de façon à obtenir les rayons de courbure indiqués dans les conditions d'emploi qui concernent chacune des catégories d'acier.

Les armatures en attente doivent être positionnées avec soin et conservées rectilignes, avec les longueurs nécessaires pour assurer le recouvrement avec leurs armatures posées ultérieurement. Dans le cas où les armatures en attente nécessiteraient un pliage et un dépliage, la nuance de l'acier utilisée serait obligatoirement celle de l'acier FeE 24. Les armatures qui présenteraient une forme en baïonnette entraîneraient le refus de l'ouvrage qui les comporterait, donc sa démolition sur ordre du Maître d'œuvre.

Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sont interdits. Toute armature présentant une soudure sera refusée.

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

Pour ouvrages courants :

- À 3 cm pour les parements exposés aux intempéries, aux condensations ou au contact d'un liquide.
- À 1 cm pour les parois situées dans des locaux couverts et clos et non exposés aux condensations.

Pour les murs de soutènements de grande hauteur

- À 5 cm pour la face contre terre
- À 3 cm pour le parement libre à l'air

Nota : Pour la tenue au feu l'enrobage minimum du DTU est à respecter.

L'enrobage des armatures est obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton ou en plastique. En tout état de cause l'enrobage minimum devra prendre en compte les dispositions pour la tenue au feu des éléments de béton armé concernés. Pour les parois exposées aux intempéries les plans de coffrage et/ou ferrailage devront comporter explicitement l'indication et la nature et de la densité des cales.

Tolérances : le positionnement doit toujours respecter les enrobages minimaux, l'écart de position ne devra pas excéder :

- Pour les dalles en aciers bas et aciers haut : 1 cm
- Pour les aciers verticaux poteaux ou murs : 1,5 cm
- Pour les aciers des poutres : 1,5 cm Pour l'écartement des aciers transversaux (cadres) : 2 cm (l'écartement moyen défini par le nombre de cadre sera respecté).

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

Ces valeurs d'enrobage peuvent être aggravées pour tenir compte des distances minimum aux parements pour ancrage des barres, pour la tenue au feu de la structure ou pour toute autre cause qui exigerait des valeurs supérieures à celles indiquées ci-dessus.

On prendra soin aux tolérances sur les positions des armatures suivant normes et DTU.

2.3.2. - Aciers pour béton armé

A - Ronds lisses

Nuance Fe E24

Caractéristiques suivant les fiches d'identification, conformes au titre 1 du fascicule n°4 du C.P.C. Domaine d'utilisation

- Armatures en attente,
- Barres de montage,
- Crochets de levage,
- Armatures de fretage.

B - Armatures à haute adhérence

Nuance Fe E40 ou Fe 50

Caractéristiques suivant les fiches délivrées par chaque producteur.

Domaine d'utilisation : tous les autres emplois non cités ci-dessus.

C - Treillis soudés

Nuance Fe TSL 50 et Fe TSHA 50

Caractéristiques suivant les fiches délivrées par chaque producteur.

Domaine d'utilisation : exclusivement sous forme de treillis assemblés par soudure en usine, voiles et murs, dalles.

2.4. - Composition des mortiers

A - Sable

Les caractéristiques géométriques, physiques et chimiques doivent être conforme à la norme NF.P.18.301. Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des efflorescences.

L'emploi du sable de mer est interdit.

L'entrepreneur est tenu de procéder à des essais de détection des risques d'efflorescences dues aux mortiers. Il y incorporera un produit de type HERMITEX qui diminue fortement la carbonatation, améliore l'étanchéité, tenue aux solutions agressives, supprime le ressuage par rétention d'eau.

B - Eau

L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme N.F.P.18.303.

C - Différents types de mortier :

Le ciment de laitier et le sable de mer sont rigoureusement proscrits pour les mortiers. Dans ce qui suit le poids de liant est donné pour un m³ de sable "SEC".

Type : M1

Dosage en liant : 350 kg de CM 250

Destination : Liant à maçonner

Type : M2

Dosage en liant : 400 kg de CPA-CEM I 32,5 ou de liants spéciaux pour enduits

Destination : Enduit ciment

Dosage en liant : 200 Kg de chaux XHN+200 kg de ciment CPA-CEM I 32,5

Destination : Enduits bâtards

Type : M4

Dosage en liant : 400 kg de CPA-CEM I 32,5 ou CPJ-CEM II/A 32,5

Destination : Chapes

Remarques : l'attention est attirée sur le fait qu'un surdosage peut entraîner des désordres par fissuration de retrait.

2.5. - Enduit ciment

La fabrication d'enduit traditionnel au mortier de liants hydrauliques, la préparation du support et la mise en œuvre doivent être conformes au DTU 26-1 "Enduits aux mortiers de liants hydrauliques". Sauf précision particulière, l'enduit doit présenter un aspect de surface régulier (absence de trace de taloche ou truelle).

Sur les cloisons intérieures, l'enduit doit être réalisé "au jeté".

Sur les façades, l'enduit doit être réalisé suivant la méthode entre "nu et repère". Aux jonctions béton -maçonnerie, collage en plein selon DTU

Ils seront parfaitement dressés et comprendront tous travaux accessoires (garnissages, calfeutrements, renformis), etc...).

Les arêtes et cueillis seront parfaitement rectilignes. Les enduits sont constitués par :

- Un gobetis ou couche d'accrochage,
- Une couche intermédiaire formant corps de l'enduit,
- Une couche de finition donnant l'aspect.

Dosage de liant par mètre cube de sable sec :

- Gobetis, de 500 à 600 Kg
- Corps d'enduit, de 400 à 500 Kg
- Finition, de 300 à 400 Kg

2.6. - Chapes formes et recharges

On considère dans ce chapitre les chapes incorporées, les chapes rapportées, les formes de pente, les chapes flottantes (éventuellement isolantes), les remplissages en béton léger.

Suivant l'utilisation et la destination on considère plusieurs états pourront rester brute. Ce chapitre se veut général, tous les types de chape sont passés en revue, les recommandations à observer peuvent être utiles en cas d'utilisation, pour celles à faire dans le cadre du présent projet, l'Entrepreneur se reportera directement au chapitre description des travaux.

2.6.1. - Chapes incorporées

Elles sont constituées de mortier M4, mis en œuvre avant que le béton du support n'ait commencé son durcissement, et taloché soit manuellement, soit mécaniquement. L'épaisseur minimale est de 1 cm.

L'état de surface doit être fin et régulier. La tolérance de planéité est de 5 mm sous la règle de 2 mètres. Les façons de pente et raccordements aux siphons de sol font partie de la présente prestation.

Nota : ne pas confondre ce type de chape avec celle des planchers à vouîains ou des planchers alvéolaires. Dans ce cas elles font partie intégrante des structures plancher et sont constituées et réalisées en béton armé.

2.6.2. - Chapes rapportées

Chape rapportée en mortier M4 sur éléments en béton. Parement lissé pour recevoir un revêtement de sol mince ou une peinture.

2.6.3. - Chapes étanches

Le support devra être conforme au DTU 14.1 en particulier les armatures de peau devront respecter le % imposé par les règlements. Les supports seront lavés, sablés, et les joints de construction seront repiqués.

Elles sont réalisées par enduit de mortier hydrofugé et comprennent les façons de gorge à la jonction fond/parois. Elles se relèvent sur les parois verticales avec renforcement du chanfrein à la jonction.

Les sables utilisés seront de préférence silico -calcaires non poreux ou siliceux, de granulométrie continue 0/5 mm.

Les ciments utilisés doivent être compatibles avec les produits d'incorporation.

Les produits adjuvants hydrofuges des mortiers seront mis en œuvre conformément aux recommandations du fabricant.

2.6.4. - Forme de pente

Le support sera conforme au DTU, les recharges avec pente seront en béton B2. Les formes de pente dont il est question ici sont des éléments rapportés à ne pas confondre avec une dalle en pente. L'épaisseur minimale est de 4 cm au point bas. L'état de surface doit être fin et régulier. La tolérance de planéité est de 5 mm sous la règle de 2 mètres. Elles prennent en compte toutes les sujétions de rigole et de caniveau pour cheminement de fluide vers les points bas.

Elles pourront recevoir une armature de peau (TS à maille serrée) pour les cas où l'on peut craindre une fissuration par effet thermique ou par retrait. En général les formes de pente ne sont pas armées. Pour les épaisseurs faibles (épaisseurs inférieures de 2 à 4 cm) on pourra utiliser un mortier aux résines.

2.6.5. - Chapes flottantes

La préparation des supports est conforme au DTU 26.2 (article 3.51) et au chapitre III du DTU 52.1.

Les chapes flottantes sont à réaliser lorsqu'il est nécessaire de protéger un isolant thermique ou phonique mis en place sur dalle.

Les cloisons lourdes ne reposent pas sur la chape flottante mais directement sur le plancher (sauf disposition très particulière).

Ces chapes sont par opposition aux chapes rapportées, désolidarisées de la structure porteuse. En aucun cas la chape ne doit être en contact avec les murs et planchers.

Le coulage de la chape de mortier M4, épaisseur 6 cm sauf mention spéciale sur plan s'effectue sur un film de polyane pour désolidarisation du support. Elles sont légèrement armées par incorporation d'un treillis soudé de type 3/3-100/100.

Cette chape doit être dressée, talochée et de finition telle que l'entrepreneur puisse poser ses revêtements dans les meilleures conditions.

Les défauts de planéité de surface ne doivent pas dépasser 4 mm sur 2 m. Si la bonne finition de son ouvrage l'exige, l'entrepreneur exécutera un enduit de ragréage.

Pour les chapes flottantes sur isolation, le complexe est suivant fonction, composé comme suit :

- Pour isolation phonique, mise en place d'un matelas d'isolation absorbant les bruits d'impact pour obtenir un affaiblissement sonore selon l'exigence retenue. On pourra mettre en place pour le cas courant un matériau de type DOMISOL 303, épaisseur 20 mm de ST GOBAIN ou équivalent, posé à larges recouvrements et avec remontées périphériques sur 0,10 m maintenues par bandes adhésives. Il permet d'obtenir un affaiblissement sonore important. On se reportera pour le choix du complexe à mettre en place à l'étude acoustique.
- Pour l'isolation thermique, mise en place de panneaux isolants polyuréthane de type incompressible avec une épaisseur nécessaire requise par le coefficient U. Cet isolant doit être compatible avec les charges à supporter. L'épaisseur d'isolant sera déterminée par le calcul des déperditions thermiques. On mettra un matériau qui combine à la fois l'exigence thermique et phonique.

Dans tous les cas on prendra en compte les recommandations suivantes :

La classe 1 de compressibilité (selon le D.T.U. 52-1) est exigée : compressibilité inférieure 0,5 mm (0,3 mm dans certains où une très bonne performance est exigée) pour une charge de 0,4 bar et pour l'épaisseur nécessaire requise par le coefficient U.

Dans le cas général (sauf cas de plancher chauffant), l'épaisseur de la chape B.A. flottante est fonction du complexe qui la compose. Une épaisseur de 6cm convient en général (armature TS 3/3 x 100/100).

Les cloisons de masse supérieure 200 kg/ml doivent reposer directement sur le plancher porteur et non sur la dalle flottante.

Les remontées de l'isolation seront rabattues sur les chapes avant la pose de plinthes.

2.7. - Murs en maçonnerie de blocs d'aggloméré en béton

Les parpaings d'aggloméré utilisés pour la confection de cloison de type lourd ou murs porteurs seront soit des blocs agglomérés béton/sable creux soit des blocs pleins selon destination et indication de travaux à faire. Ils seront éventuellement en agglos à bancher si le mur est enterré avec une fonction de retenue des terres entraînant des efforts à reprendre. Dans ce cas des armatures seront mises en place dans les parpaings prévus à cet effet qui seront remplis de béton. De même les murs assurant une fonction de poutre -voile pourront de type agglos à bancher armé.

Ils devront correspondre aux critères de la fédération nationale du bâtiment (Union nationale de la maçonnerie) recommandations professionnelles, ainsi qu'aux différents DTU énumérés dans le chapitre des réglementations. Ils respecteront les normes :

- P14.301 (blocs creux ou pleins de granulats lourds)
- P14.101 -P14.402 (Blocs en béton pour murs et cloisons)
- P14.201 recommandations concernant l'emploi des blocs pleins ou creux de granulats lourds pour murs et cloisons.

Les blocs à utiliser sur chantier auront obligatoirement le label NF avec classe de résistance minimale B40 sauf mention contraire dans le descriptif.

Ils seront montés hourdés au mortier de ciment (voir composition des mortiers) selon les recommandations professionnelles et recevront les raidisseurs parasismiques selon les dispositions requises par les règles PS. Mortier M1 mise en œuvre conforme au DTU 20.11.

Ces raidisseurs verticaux et horizontaux prescrits aux D.T.U seront réalisés en béton armé. Les raidisseurs seront harpés avec la maçonnerie et conforme aux règles PS.

Les linteaux seront en béton armé, préfabriqué ou non, appui minimum 0,25m à chaque extrémité ; feuillure pour bâtis.

Pour les agglos à bancher les armatures verticales et horizontales permettent de supprimer les raidisseurs, ces blocs creux seront bétonnés avec un béton de type B3.

Il ne sera admis aucun bloc fendu, et les joints et lits seront parfaitement garnis pour satisfaire aux critères d'isolation phonique. Epaisseur des joints comprise entre 0,5 et 2cm.

Les liaisons verticales avec les autres maçonneries seront assurées, selon le cas, par feuillure ou arrachements permettant harpage et lancis. Si les dispositions utiles n'ont pu être ménagées à la construction des maçonneries principales, celles-ci seront refouillées ou piquées pour obtenir le résultat désiré.

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (poteau de voiles) sera assurée soit par repiquage de béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres).

Nota : on s'assurera lors de la mise en place des cloisons lourdes d'une assise sur élément dur indéformable afin d'éviter le sinistre habituel des décollements en tête.

Les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires, les réservations, au montage, les trémies, demandées en temps utile par les autres corps d'état, le traçage des cloisonnements sur le plancher, le jointoiement à plat en montant si la face n'est pas prévue enduite.

Pour les murs en parpaings enterrés la protection sera faite par rejointoiement soigné au mortier. Application d'un enduit étanche en 2 couches minimum selon prescriptions du fabricant.

Avant la pose du premier rang de bloc donnant sur l'extérieur, il sera réalisé une arase étanche par lit de mortier hydrofuge.

Les enduits au mortier de ciment seront exécutés selon DTU 26.1.

Exigences réglementaires

En particulier les valeurs d'exigence ci-dessous doivent être respectées :

Epaisseur brute cloison de 6 à 7,5cm

- Hauteur maxi sous chaînage : 3,50 m
- Distance horizontale max entre raidisseurs : 7,00 m
- Surface maxi entre raidisseur : 20 m² (DTU) 20m et 20 m² (règles PS)

Epaisseur brute cloison de 8 à 15cm

- Hauteur maxi sous chaînage : 4,00 m
- Distance horizontale max entre raidisseurs : 8,00 m
- Surface maxi entre raidisseurs : 20 m² (DTU) 30m et 20 m² (règles PS)

Les hauteurs maximales indiquées ci-dessus peuvent être dépassées si la distance entre éléments raidisseurs est telle que la surface entre raidisseurs ne dépasse pas 30m² pour une épaisseur de 15 cm et 35 m² pour une épaisseur de 20 cm.

2.8. - Parements des bétons coulés en place

2.8.1. - Parements verticaux

A - Généralités ouvrages de référence

Voir norme NF P 01.101 et D.T.U. 23-1, notamment ses articles

- . Art. 3.3 Coffrages et étalements
- . Art. 3.35 Produits de démoulage
- . Art. 3.4 Tolérances concernant niveau, implantation, épaisseur, verticalité, planéité des affleures, rectitude des arêtes
- . Art. 3.7 Décoffrage
- . Art. 3.8 Ragréages, finitions, trous des broches

B - Parements coffrés

On les classe en trois familles :

- . Les parements plans désignés par la lettre "P"
- . Les parements courbes désignés par la lettre "C"
- . Les parements spéciaux désignés par la lettre "S" (gravières lavés, cannelures, parements obtenus par incorporation de matrices contre les joues de coffrage, etc.).

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

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

Le rebouchage des trous de banche sera effectué en creux, avec un béton de la même famille et résine de collage.

C -Types des parements coffrés plans

Type P1 : Ordinaire

Peut convenir quand le parement est caché ou lorsque la paroi est destinée à recevoir un enduit de parement traditionnel épais.

Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2m : 15mm
Planéité locale rapportée à une règle de 20cm : 6mm
Caractéristique de l'épiderme tolérances d'aspect :

- . Uniforme et homogène
- . Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées
- . Balèvres affleurées par meulage
- . Surface individuelle des bulles inférieure à 3cm², profondeur inf. à 5mm. Etendue maximale des nuages de bulles 25%
- . Arêtes et cueillies rectifiées et dressées.

Type P2 : Courant

Il correspond, par exemple à des ouvrages susceptibles de recevoir des finitions classiques de papiers peints ou peintures moyennant un rebouchage préalable et l'application d'un enduit garnissant.

Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2m : 5mm
Planéité locale rapportée à une règle de 20cm : 2mm
Caractéristique de l'épiderme tolérances d'aspect :

- . Uniforme et homogène
- . Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées
- . Balèvres affleurées par meulage
- . Surface individuelle des bulles inférieure à 3cm², profondeur inf. à 5mm. Etendue maximale des nuages de bulles 25%
- . Arêtes et cueillies rectifiées et dressées.

Type P3 : Soigné

Il convient aux mêmes usages que le parement courant, mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtement éventuel et n'exige qu'une moindre préparation. Il convient seul aux ouvrages destinés à être exposés extérieurement, et destinés à rester apparent.

Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2m : 5mm Planéité locale rapportée à une règle de 20cm : 2mm Caractéristique de l'épiderme tolérances d'aspect : idem P1 Caractéristique de l'épiderme tolérances d'aspect :

- . Uniforme et homogène
- . Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées
- . Balèbres affleurées par meulage
- . Surface individuelle des bulles inférieure à 3cm², profondeur inf. à 5mm. Etendue maximale des nuages de bulles 10%
- . Arêtes et cueillies rectifiées et dressées.

Nota : Le parement P3 est exigé pour tous les bétons du chantier qui sont vus et qui resteront bruts ou à peindre. En cas de non-respect quant au résultat sur la qualité les ouvrages litigieux seront démolis et refaits au frais de l'Entreprise.

Type P4 : Super Soigné

Le béton doit être plus que parfait donnant un aspect lissé irréprochable, sans défaut (aucun bullage et planéité parfaite. Le parement P4 sera exigé pour des ouvrages décoratifs particuliers. Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir la finition acceptable sont dus exclusivement par le présent lot.

Remarques générales

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir entre autres : pour cuvelage (DTU 14.1), pour revêtement d'étanchéité (DTU 20.12), pour enduits ciment (DTU 26.1 et 26.2), pour enduits plâtre (DTU 25.1) et autres DTU.

2.8.2. - Parements supérieurs des dalles

Les recommandations suivantes s'appliquent à tous les éléments de "dalle" devenant définitifs. Repère lettre D.

A - Ouvrages de référence

- . D.T.U.52-1 : Revêtements de sols scellés.
- . Opuscule Fédération Nationale du Bâtiment : Règles professionnelles de préparation des supports courants en béton en vue de la pose des revêtements de sols minces, de janvier 1976.
- . Recommandations professionnelles provisoires "Travaux de dallage", annales de l'I.T.B.T.P., janvier 1980.

B - Classement

On les classe en 4 types d'état de surface : D1, D2, D3 et D4, dont les caractéristiques sont définies ci-après :

- . Type D1 : Surface brute
- . Type D2 : Surface courante régulière
- . Type D3 : Surface soignée
- . Type D4 : Surface très soignée

C - Tolérance sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après :

Horizontalité

L'instrument de mesure est une règle de 2,00 m de longueur, équipée d'un niveau à bulle d'air. Une extrémité de la règle est tenue en contact avec un point du plancher la règle étant horizontale, on mesure la dénivellation du plancher à l'autre extrémité de la règle (valeur H1). On mesure de la même façon la dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce (valeur H2).

Planéité

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

- . On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2,00 m de longueur (valeur P1).
- . Même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur (valeur P2)
- . On mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomérats de grains (valeur P3) Les valeurs H1, H2, P1, P2, P3 sont portées dans chaque type de parement dalle D1, D2, D3, D4

Tolérances dimensionnelles en nivellement (toutes tolérances confondues). La tolérance est de plus ou moins 5m/m.

D - Définition et caractéristiques des états de surface par type.

Les caractéristiques pour chaque type sont :

Type D1 : Surface brute

Destiné à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus. Aucune exigence particulière n'est requise pour l'état de surface.

Horizontalité valeur H1 = 10 mm / valeur H2 = 15 mm

Planéité valeur P1 = 10 mm / valeur P2 = 3 mm / valeur P3 = 2 mm

Type D2 : Surface courante régulière

Cette surface courante régulière obtenue par un surfacage à la règle ou à l'hélicoptère. Destiné à recevoir les types de revêtements tels que : carrelages scellés directement sur dalle et nécessitant une réserve d'épaisseur.

Horizontalité valeur H1 = 6 mm / valeur H2 = 9 mm

Planéité valeur P1 = 10 mm / valeur P2 = 3 mm / valeur P3 = 2 mm

Type D3 : Surface soignée

Cette surface soignée obtenue par un surfacage à la règle ou à l'hélicoptère. Destiné à recevoir des revêtements en collage direct : revêtements de sols minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2,5 kg/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé au présent lot.

Idem parement D2, mais destiné à recevoir.

Horizontalité valeur H1 = 5 mm / valeur H2 = 7,5 mm

Planéité valeur P1 = 7 mm / valeur P2 = 2 mm / valeur P3 = 1 m

Type D4 : Surface très soignée

Réalisée par ponçage si nécessaire, cette surface est destinée à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine.

Horizontalité valeur H1 = 4 mm / valeur H2 = 6 mm

Planéité valeur P1 = 7 mm / valeur P2 = 2 mm / valeur P3 = 0,5 mm

2.9. - Tolérances dimensionnelles d'ensemble et déformations

2.9.1. - Généralités

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

2.9.2. - Tolérance d'implantation du tramage

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

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

A -Niveaux

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

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

B -Tramage de plan

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

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

C -Verticalité

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

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

2.9.3. - Tolérance sur les éléments de structures

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

Les tolérances :

- . Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames
- . Sur la distance entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans
- Sont les suivantes :
- . Ec désigne l'écart maximum en cm par rapport aux cotes théoriques
- . Pour une cote mesurée inférieure à 2,5 m > Fondations $E_c=1$ cm > Autres éléments $E_c=1$ cm
- . Pour une cote mesurée comprise entre 2,5 m et 5 m > Fondations $E_c=1,5$ cm > Autres éléments $E_c=1,5$ cm
- . Pour une cote mesurée comprise entre 5 m et 10 m > Fondations $E_c=2$ cm > Autres éléments $E_c=1,5$ cm
- . Pour une cote mesurée comprise entre 10 m et 30 m > Fondations $E_c=3$ cm > Autres éléments $E_c=2$ cm

Au cas où l'utilisation des deux critères précédents conduirait à deux valeurs différentes, c'est la plus petite des deux valeurs qui s'imposerait.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernent par exemple :

- . Le positionnement en plan de tout point par rapport au tramage le plus proche
- . La verticalité
- . La section des poteaux et des poutres
- . La distance entre éléments
- . Les épaisseurs des éléments
- . Le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence
- . La dimension et l'implantation de baies ou trémies

L'entrepreneur doit informer le Maître d'œuvre lorsque les tolérances ci-avant sont dépassées.

2.9.4. - Déformations

A - Calcul des déformations

Les déformations sont calculées selon les méthodes données à l'article B 6.5.3 du BAEL ou dans les chapitres particuliers du Cahier des Prescriptions Techniques (C.P.T. Planchers).

B - Déformations admissibles, flèches

B1 - Planchers courants

Ce sont ceux qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels on évalue un fléchissement (appelé flèche active) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur aux valeurs ci-dessous fonction de la portée.

. Pour les éléments supports reposant sur deux appuis :

. $1/500$ jusqu'à 5,00 m

. $0,5\text{cm} + 1/1000$ au-delà de 5,00 m

. Pour les éléments supports en console :

. $1/250$

B2- Autres planchers

Ce sont ceux qui ne supportent ni cloisons maçonnées, ni revêtement de sol fragile pour lesquels on évalue un fléchissement (appelé flèche active), qui à partir de leur mise en service, doit rester inférieur à :

. Pour les éléments supports reposant sur deux appuis :

. $1/350$ jusqu'à 3,50 m

. $0,5\text{cm} + 1/700$ au-delà de 3,50 m

. Pour les éléments supports en console :

. $1/250$

2.10. - Coffrage - Décoffrage

(Article 3.3 du DTU 23.1)

2.10.1. - Coffrages

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

Ils doivent être suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute perte de laitance.

L'étanchéité du coffrage doit être telle que ne puissent se produire que de rares suintements de laitance non susceptibles d'affecter les qualités mécaniques ni, éventuellement, les qualités d'étanchéité ou d'aspect de la paroi.

Préalablement au bétonnage, les coffrages doivent être débarrassés de tous matériaux étrangers (papier, polystyrène expansé, bois, fils d'attache, etc).

Lorsque le béton est demandé brut de décoffrage, toutes dispositions doivent être prises pour que les faces après décoffrage ne comportent aucune pièce de bois apparente.

2.10.2. - Produits de démoulage

L'ensemble des moules et coffrages doivent recevoir, sur leur parement au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tacher ni être incompatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ni attaquer le béton. Il doit faire l'objet d'essais aux frais de l'entreprise et requérir l'avis du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

2.10.3. - Décoffrage

Le décoffrage doit être entrepris lorsque le béton a acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il sera soumis immédiatement après, sans déformation excessive et dans des conditions de sécurité suffisantes.

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du Maître d'œuvre. Ils sont effectués soit avec du béton à fine granulométrie, soit avec du mortier de ciment.

Il est rappelé que les parements béton doivent être soignés, le ragréage est interdit pour tous parements en béton vus.

Tout ragréage ou rebouchage qui serait fait sans l'accord du Maître d'œuvre entraînerait la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'entreprise.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortier, de peinture, etc.

2.11. - Echafaudages platelages et étais

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

Ils doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui que des efforts compatibles avec leur résistance et qu'ils ne provoquent aucun tassement du sol ou déformation du plancher, qui entraîneraient, par voie de conséquence, la déformation des coffrages. Les ouvrages recevant des charges d'étayage seront calculés et dimensionnés en conséquence (résistance et déformations).

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

2.12. - Matériaux et spécifications pour scellements

En cas d'utilisation suivre les recommandations ci-après.

A - Scellement à la résine généralités

Les scellements seront faits à l'aide de produit livré en Kit. Ils devront avoir l'agrément établi par un laboratoire d'essais spécialisé (CETE -CEBTP -LCPC) et être accepté par la Maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle.

Le mortier de scellement ou colle sera à retrait compensé et composé à base de résine époxy. Les Kits du commerce proposés comprennent un composant résine et un composant durcisseur. La mise en œuvre devra se faire conformément aux recommandations du fabricant. Les valeurs minimales à respecter sont données ci-après.

L'adhérence (résistance du collage à la traction) sera :

- . Sur béton humide de 40 à 50 Kg/cm² (4 à 5 MPa)
- . sur béton sec de 40 à 50 Kg/cm² (4 à 5 MPa)
- . sur béton meulé de 80 à 100 Kg/cm² (8 à 10 MPa)

La résistance à la compression sera de 700 à 800 Kg/cm² (70 à 80 MPa)

La résistance à la traction par flexion sera de 300 à 400 Kg/cm² (30 à 40 MPa) La résistance à la traction pure sera de 200 à 300 Kg/cm² (20 à 30 MPa)

Le module d'élasticité dynamique sera de 7 10E4 Kg/cm² (7 000 MPa)

B - Longueur de scellement et diamètre de percement

La longueur de scellement donc du trou à percer est fonction de la résistance du béton dans lequel sera fait le scellement, de l'effort à reprendre par la tige scellée et du diamètre de forage.

Les trois paramètres sont liés, on se reportera au tableau et documentation du fabricant. Avant exécution un accord sera nécessaire et sera donné par la Maîtrise d'œuvre et le Bureau de contrôle.

Il convient d'ajouter 5cm neutre à la longueur d'ancrage théorique. A noter que plus le diamètre de forage est grand plus la longueur de scellement diminue mais diamètre trop grand peut devenir incompatible avec l'effort à reprendre, dans tous les cas il y a un dosage minimum entre tous les paramètres à respecter.

Les longueurs de scellement pour un diamètre et un effort donné seront conformes aux recommandations du fabricant du produit de scellement.

C - Essais et contrôle

On procédera systématiquement à un essai d'arrachement tous les 25 scellements. En cas de doute sur la tenue le Maître d'œuvre se réserve le droit de demander des essais complémentaires. Si les essais donnent des résultats non concluants il sera exigé la reprise complète de tous les éléments scellés. Des essais à l'arrachement seront faits préalablement à l'exécution.

2.13. - Isolants thermiques

Les isolations préconisées sont données au paragraphe des descriptions des travaux. Les documents de base concernant ces travaux sont :

- . Les règles de l'art
- . La dernière réglementation thermique (Suivant étude thermique)
- . Les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation)
- . Les Avis Techniques délivrés par le C.S.T.B., le D.T.U. 20.1
- . Les textes réglementaires sur la Sécurité contre l'Incendie
- . Etc. (liste non limitative)

Les performances requises des matériaux sont :

Thermique

- . Le coefficient U (ou le Lambda et l'épaisseur) qui est donné suivant les isolants prescrits dans le différents CCTP des lots concernés

Classement au feu des matériaux employés

- . Soit être classés M0 ou M1 (P.V. du C.S.T.B. exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse)
- . Soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976 et suivants).

Vis-à-vis de l'humidité

- . Voir annexe 4 du D.T.U. 20.11, humidité et isolation étant incompatibles, les matériaux doivent être non hydrophiles

De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare-vapeur vers l'intérieur du bâtiment.

2.14. - Frais généraux et installations de chantier

2.14.1. - Installations techniques

Le présent lot doit les installations de chantier, durant toute la durée des travaux et comprenant (liste non limitative) :

- . Toutes sujétions organisationnelles, techniques et administratives sur déclaration d'ouverture de chantier
- . Un panneau réglementaire de permis de construire à disposer en limite de propriété
- . Un panneau indiquant la consistance des travaux et tous les intervenants (Panneau de chantier : article 324.1 du Code du Travail) – suivant § 2.14.10.
- . Installation d'une base vie à l'intérieur du site, regroupant les fonctions suivantes :
 - Installations communes de sécurité et d'hygiène (sanitaires, réfectoire et vestiaires) pour l'ensemble des personnels des différentes entreprises intervenant sur le chantier. Ces locaux seront chauffés et éclairés correctement et équipés de mobiliers et matériels fonctionnels : tables, chaises, vestiaires, casiers, panneaux d'affichage.
 - Installation pour la direction chantier de la maîtrise d'œuvre comprenant :
 - Une salle de réunion d'environ 30m² pour 20 personnes minimum (Ce local sera climatisé (chaud et froid) et éclairé correctement et équipé de mobiliers et matériels fonctionnels : Tables + chaises + casiers par intervenants + panneaux d'affichage des plans + casiers pour tous les plans du projet). Il sera prévu aux frais de l'entreprise, une copie complète intitulé 'Dossier Marché TCE – Réunions Chantier' (avec plans couleurs) du dossier marché.
 - Un bureau de chantier Entreprise (Ce local sera climatisé (chaud et froid) et éclairé correctement et équipé de mobiliers et matériels fonctionnels : Tables + chaises + casiers par intervenants + panneaux d'affichage des plans + casiers pour tous les plans du projet).
 - Un service de nettoyage hebdomadaire
- . Bennes et gestion des déchets suivant organisation de chantier
- . Branchements provisoires pour les installations de chantier avec gestion des consommations à la charge de l'entreprise : eau potable - eaux usées – électricité. Une vérification des installations électriques sur les installations de chantier sera ordonnée et réalisée par un bureau de contrôle indépendant.
- . **A disposer sur l'ensemble des différentes limites d'intervention : Etablissement des clôtures de sécurité durant toutes les phases de travaux et sur toutes les zones du chantier. Ces clôtures seront de 2,00 m de hauteur, pleines en bac acier, avec portails aux accès nécessaires maintenus fermés en dehors des heures d'activité de chantier**
- . Installation d'éclairage et de signalisation (Intérieur et Extérieur)
- . Réseau provisoire intérieur d'eau, y compris son raccordement composé d'un point de puisage pour chaque étage
- . Réseau provisoire intérieur d'électricité avec une armoire chantier pour chaque étage de chaque bâtiment. (Minimum de 10 Prises 2P+T 16A et 3 Prises 3P+N+T 20A) y compris son raccordement
- . Installation de chantier spécifique à l'entreprise (Echafaudage par exemple)

Pendant la phase de préparation, l'entreprise devra fournir un plan d'installation de chantier où figureront les informations suivantes :

- Les dispositions et méthodologies envisagées pour la réalisation des voiles contre terre et des talus suivant la localisation figurant au plan d'installation chantier joint en annexe.
- Les dispositions et méthodologies envisagées pour la mise en œuvre et le déplacement ou non en cours de chantier de la ou des grues suivant plan d'installation chantier joint en annexe.
- Les sens de circulation sur la voie publique
- La signalisation temporaire de chantier horizontale et verticale
- Les charges maximales sur voiries
- L'implantation des emprises
- L'implantation des bennes
- L'implantation des distributions électriques pour le chantier
- Le téléphone de secours et le point de ralliement de sécurité
- Les points d'alimentation en eau

2.14.2. - Palissade de chantier (à charge du lot 01)

Le chantier sera installé sur une aire délimitée par le Maître d'œuvre en accord avec le responsable de l'établissement.

L'accès à la parcelle côté rue sera fermé, en attente de la pose des portails définitifs, par une palissade de protection réglementaire fixe, en panneaux jointifs, **munie de portes d'accès fermant à clé**, avec poteaux et traverses de raidissement assurant une stabilité parfaite. Les pieds des poteaux seront noyés dans des massifs de béton excluant formellement les trous et scellements dans les sols existants afin d'éviter leur détérioration.

Cette palissade ne devra pas présenter de discontinuité dans son périmètre. Elle sera exempte d'aspérités, de clous, vis et échardes, et devra présenter aux usagers passant à proximité un aspect lisse, sans risque d'un quelconque danger.

Dans le cas où le Maître de l'Ouvrage en ferait la demande, il sera mis en place un habillage de la face extérieure de la palissade, par un grillage galvanisé, contre l'affichage sauvage.

La nuit, elle sera éventuellement pourvue d'un éclairage réglementaire en fonction de son implantation.

Le reste de la parcelle sera fermé en périphérie par le lot 01, à l'aide de la clôture définitive, dès le début de la phase de travaux.

L'entrepreneur installera les échafaudages qui lui seront nécessaires, les sapines, treuils, poulies, plans inclinés etc.. à l'intérieur de la palissade de chantier, à un emplacement déterminé en accord avec le Maître d'œuvre.

Toutes dispositions seront prises pour interdire l'accès aux échafaudages pendant les heures de fermeture du chantier et pour que ceux-ci ne permettent pas l'accès et l'introduction à l'intérieur du chantier ou de l'établissement hors des périodes d'activité du chantier.

Suivant les nécessités et notamment dans le cas de travaux exécutés au moyen d'un échafaudage suspendu, il sera prévu l'installation de planchers de garantie, éventail de protection, etc., permettant de parer à la chute de matériaux, outils, gravois ou autres.

3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES – FONDATIONS – GROS ŒUVRE

3.1. - Fondations spéciales

3.1.1. - Mission G3

L'entreprise prévoit à sa charge la réalisation d'une mission géotechnique de type G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution).

Cette mission comprendra 2 phases :

- une phase étude où l'entreprise devra fournir un dossier complet comprenant :
 - présentation générale et d'hypothèses,
 - notes techniques détaillées (méthodes d'exécution, dispositions à prendre par rapport aux existants, phasages, dispositions diverses, programme de suivi...),
 - dimensionnement détaillé des ouvrages,
 - plans d'exécution, de phasage et de suivi.
- une phase de suivi consistant en :
 - la vérification de la conformité des notes d'études et des travaux,
 - la validation des valeurs mesurées par rapport aux valeurs seuils,
 - le suivi des résultats des auscultations,
 - la rédaction d'un dossier récapitulatif de la mission.

3.1.2. - Pieux forés tubes

Suivant les préconisations et résultats du rapport géotechnique, l'entreprise prévoit la réalisation de fondations profondes par pieux forés à la tarière creuse (ou tout autre méthode équivalente)

L'entreprise devra se baser sur les sondages réalisés dans l'étude de sol fournie. Elle pourra, si elle le juge nécessaire, réaliser toutes les investigations, reconnaissances et essais complémentaires à sa charge.

Le présent chapitre comprend, sans que cela ne soit exhaustif :

- l'implantation in situ de l'ensemble des pieux (un plan détaillé devra être fourni avant le démarrage des travaux)
- le calcul et la justification de tous les pieux réalisés (les notes de calculs devront être validées par le Bureau de contrôle avant le démarrage des travaux)
- la mise en œuvre des pieux, y compris cages d'armatures,
- les essais et contrôles,

- les demandes d'autorisations et toute autre démarche nécessaire,
- la réalisation d'une note de suivi des travaux (définissant par pieux les conditions, diamètre, inclinaison, condition des exécutions, matériaux, incidents éventuels...),
- y compris évacuation des déblais et résidus.

En fin de travaux, l'entreprise devra la réalisation d'un relevé réel des implantations des axes de pieux. Ce relevé devra être réalisé par un géomètre agréé à la charge de l'entreprise (même géomètre ayant fait l'implantation initiale des pieux). Un plan de recollement devra être fourni, indiquant l'implantation théorique et l'implantation réelle de chaque pieux, ainsi que les cotes d'écart. En cas de dépassement des tolérances sur les écarts d'implantation ou d'inclinaison, le présent lot devra la réalisation des travaux de reprise et les justifications associées.

L'entreprise devra justifier de sa qualification d'entreprise de fondations spéciales.

3.1.3. - Recépage des pieux

L'entreprise prévoit le recépage des pieux. La démolition ne doit concerner que la partie béton, les armatures devront être conservées.

Le niveau du recépage devra être indiqué sur les plans en tenant compte de tous les ouvrages d'infrastructures et de superstructures.

Y compris évacuation des gravats

3.1.4. - Casques BA

Béton de type XC4/XF1 C25/30 a minima et sauf stipulation contraire sur les plans d'études structure. Prévoir :

- un coffrage et une vibration soignée,
- la fourniture et mise en œuvre des armatures conformément aux prescriptions du BET,
- la prise en compte des enrobages minimaux nécessaires,
- les coffrages éventuels pour les rattrapages de niveaux,
- y compris attentes nécessaires à la bonne liaison de la structure.

3.2. - Terrassements

3.2.1. - Préparation du terrain

PM : La préparation du terrain et l'ensemble des éléments relatifs à la préparation des plateformes est à la charge du lot VRD.

La plateforme sera livrée 5cm sous le complexe dalle basse-isolant (suivant prescription de l'étude de sol et du BE thermique).

L'entreprise devra, cependant, la restitution de la plateforme de travail après la réalisation des fondations.

3.3. - Ouvrages en infrastructure

3.3.1. - Longrines et voiles enterrés en béton armé

Béton de type XC4/XF1 C25/30 a minima et sauf stipulation contraire sur les plans d'études structure. Prévoir :

- pour les murs périphériques, d'assurer le soutènement des terres ;
- une vibration soignée,
- les réservations pour passage des canalisations, fourreaux, etc.,
- la fourniture et mise en œuvre des armatures conformément aux prescriptions du BET,
- la prise en compte des enrobages minimaux nécessaires,
- les coffrages éventuels pour les rattrapages de niveaux.

3.3.2. - Fûts en béton armé

Béton de type XC4/XF1 C25/30 a minima et sauf stipulation contraire sur les plans d'études structure. Prévoir :

- une vibration soignée,
- la fourniture et mise en œuvre des armatures conformément aux prescriptions du BET,
- la prise en compte des enrobages minimaux nécessaires,
- les coffrages éventuels pour les rattrapages de niveaux.

3.3.3. - Platines d'ancrage de charpente

L'entreprise prévoit la pose des platines de pré-scellement fournies par le lot Charpente métallique. L'implantation devra être réalisée par un géomètre et validée par l'entreprise de charpente métallique. Toute implantation hors des tolérances devra être reprise à la charge du présent lot.

3.3.4. - Protection étanche

Protection des longrines et murs périphériques par revêtement d'étanchéité : l'entreprise devra garantir la mise en œuvre de ce revêtement conformément aux prescriptions du fabricant (notamment nettoyage, préparation des supports, etc.) et adaptera sa mise en œuvre en fonction du support concerné.

Prévoir :

- un primaire d'accroche étanche ;
- une membrane de protection type Delta MS ou équivalent ;
- l'arrêt de l'étanchéité au minimum 15cm au-dessus du TF

3.3.5. - Système drainant

Prévoir la fourniture et mise en œuvre d'un système de drain en périphérie de bâtiment.

Prestation comprenant toute sujétion de pose et finition ; y compris raccordement sur le réseau EP suivant regards du VRD.

3.3.6. - Remblais

Remblais exécutés par couches horizontales successives de 0.20m d'épaisseur, arrosées et soigneusement compactées en matériaux exempts d'impuretés de déchets et adaptés à chaque cas de figure.

Remblai réalisé en gravier type 0/31.5 ou matériau sain rapporté.

Y compris restitution de la plateforme périphérique des remblais extérieurs de fondations et longrines.

3.3.7. - Réseaux d'assainissement et d'alimentation

Limites de prestations : les réseaux seront sortis à 1m de l'emprise des ouvrages du présent lot, mais orientés en direction des regards du lot VRD conformément aux plans architectes, VRD et fluides.

L'entreprise du lot Gros Œuvre reste responsable de la non-présence de matériaux dans les fourreaux, tuyaux, etc., de l'ouvrage jusqu'à la réception (rien ne lui interdit de trouver le responsable pour lui faire porter les frais incombant à un éventuel désordre causé).

Toutes les attentes de réseaux seront soigneusement bouchées provisoirement par le Gros Œuvre pour le chantier avec un bouchon ou tampon hermétique sur support adapté spécifiquement au tuyau mis en œuvre (pas de scotch, ni de plastique, etc.). Les lots concernés restitueront ces bouchons à l'Entreprise de Gros Œuvre.

L'entreprise de Gros Œuvre devra présenter son projet de réseaux enterrés pour validation par la Maîtrise d'œuvre.

3.3.7.1. - Généralités pour tous les réseaux : tranchées et remblais

Pour chaque prestation du paragraphe « 1.4.7. Réseaux d'assainissement et d'alimentation », prévoir :

- réalisation de toutes les tranchées nécessaires à leur mise en œuvre,
- nivellement du fond de fouille et apport de sable sur une épaisseur minimale de 10cm,
- réglage des pentes (plus on s'éloigne du bâtiment créé, plus on descend),
- respect des pentes suivant règles en vigueur,
- finition manuelle,
- étalements, blindages et épuisements éventuels,
- évacuation des déblais excédentaires,
- pose au-dessus du fourreau ou de la canalisation d'un lit de sable,
- mise en œuvre d'un grillage avertisseur a minima 25cm au-dessus du fourreau le plus haut (sauf cas particulier à évoquer avec la Maîtrise d'Œuvre),
- remblaiement à adapter suivant la destination de l'ouvrage en surface : l'entreprise prévoira tous les moyens nécessaires pour pallier cette problématique : le remblai sera soigné et compacté par passe de 20cm sans écraser les tuyaux (cf. aussi paragraphe « Remblais » précédent),
- toute sujétion d'adaptation des ouvrages structurels et/ou toute sujétion de réservations suivant besoins.

3.3.7.2. - Fourreaux

Mise en œuvre de fourreau FT, Gaz, etc. suivant besoin des corps d'état secondaires et plans Fluides. Prévoir également la mise en œuvre des fourreaux AEP sous tous les bâtiments pour mises des réseaux hors gel.

Ensemble des réseaux du projet.

3.3.7.3. - Canalisations en tuyaux PVC

Marquage NF, qualité assainissement en plus du point « 1.4.7.1 - Généralités pour tous les réseaux », prévoir :

- pièces spéciales de raccords et de visites suivant nécessité,
- coudes, culottes, tés, etc., seuls des coudes à 45° seront acceptés dans le sens de la chute (du haut vers le bas) : aucun coude à 90° ne sera accepté horizontalement et pas plus de 2 coudes à 45° sur une distance horizontale entre 2 regards ne seront acceptés (un Y est assimilable à 1 coude à 45°),
- assemblage par collage pour les tuyaux PVC ou à la graisse et collerette caoutchouc si tuyaux de caractéristique CR8,
- diamètres suivant études techniques de l'entreprise (minimum 100mm).

Concerne : ensemble des réseaux EP/EU/EV dans l'emprise de la construction.

PM : les réseaux EU/EV seront séparés sous l'emprise du bâtiment.

3.4. - Dalle basse portée

3.4.1. - Hérisson

Voir point 1.3.1.

Préparation d'un fond de forme de propreté pour assurer un travail correct et éviter les surconsommations de béton.

PM : utilisation de matériau de remblais non gélifs.

3.4.2. - Reprofilage de la plateforme

Après réalisation des ouvrages en infrastructure, prévoir la remise en état et à niveau du fond de forme recevant la dalle portée, y compris toute suggestion d'apport de matériau sain de même nature et soigneusement compacté.

Localisation : sous l'emprise des dalles portées.

3.4.3. - Couche de finition

Couche de finition du hérisson par lit de sable 0/6 : pour garantir, entre autres, une bonne planimétrie et le rattrapage des niveaux : compactage soigné.

3.4.4. - Film polyane

Fourniture et pose d'un film polyane d'a minima 150µm sous l'emprise des dalles suivant règles techniques en vigueur au jour de la dépose du Permis de Construire.

3.4.5. - Traitement anti-termite

Traitement anti-termite suivant règles techniques en vigueur au jour de la dépose du Permis de Construire.

L'entreprise devra fournir OBLIGATOIREMENT la certification CTB-P+ du produit et présenter la garantie décennale de ce dernier et de sa bonne application.

Localisation : sous emprise du bâtiment

3.4.6. - Isolant sous dalle

Fourniture et pose d'un isolant thermique sous plancher bas suivant les préconisations de l'étude thermique.

3.4.7. - Ferrailage et coulage

- Ferrailage par mise en œuvre de treillis soudé soigneusement calé et calculé suivant BET Structure de l'Entreprise.
- Coulage avec un béton dont les caractéristiques sont :
 - rapport « Eeff/liant équivalent » entre 0.6 et 0.5 en fonction d'un dosage de 280kg/m3 à 350kg/m3 de ciment et avec une résistance minimale C25/30.
- Le béton sera tiré à la règle ou fini suivant les modalités du 1.5.7.

3.4.8. - Finition

La finition des planchers sera adaptée au revêtement de sol qu'elle recevra dans le respect des tolérances des règles techniques en vigueur (talochée si sol souple ou apparent, tirée à la règle pour les chapes).

La finition des dalles basses sera conforme aux attentes de l'architecte suivant les localisations présentes sur ses plans. Il est prévu une finition Quartz dans le Hall d'essais.

Attention : l'Entreprise est responsable de la qualité du support jusqu'à la réception. Elle se doit de garantir toute protection bidim, polyane, bois ou autre pour préserver ses ouvrages.

3.4.9. - Décaissé – Forme de pente

Prévoir ensemble des décaissés et formes de pente nécessaires aux ouvrages en béton suivant leur destination.

3.4.10. - Dalles de transition

L'entreprise prévoit la réalisation de dalle de transition au droit de chaque entrée assurant le passage de véhicules, y compris :

- réalisation d'un corbeau support dans les longrines du bâtiment,
- réalisation de bèches périphériques,
- toute sujétion de mise en œuvre et de finition.

3.5. - Superstructure

3.5.1. - Structure Béton

3.5.1.1. - Poteaux

Coffrage avec des coffrages de carton de finition type premium avec parements parfaitement lisses, ferrailage et coulage d'un béton soigneusement vibré de résistance C25/30 a minima, suivant prescription BET Structure.

Les poteaux seront chanfreinés ou à arêtes vives suivant souhait de l'architecte et destination du poteau.

L'ouvrage sera fini au décoffrage (finition lisse). Toute qualité médiocre sera reprise.

3.5.1.2. - Poutres

Coffrage bois ou métallique, ferrailage et coulage d'un béton soigneusement vibré de résistance C25/30 a minima, suivant prescription BET Structure.

Elles seront chanfreinées ou à arêtes vives suivant souhait de l'architecte et destination de l'ouvrage.

L'ouvrage sera fini au décoffrage (finition lisse). Toute qualité médiocre sera reprise.

3.5.1.3. - Voiles béton

Coffrage par banche métallique, ferrailage et coulage d'un béton soigneusement vibré de résistance C25/30 a minima, suivant prescription BET Structure ; y compris toute sujétion de rebouchage et de finition des murs conformément aux destinations des supports.

Valable pour les murs en file 5.

Prévoir une finition très soignée pour les murs laissés bruts de décoffrage.

Les murs périphériques du hall d'essais sont prévus autostables.

Si l'entreprise prévoit la mise en œuvre de voiles préfabriqués, elle intégrera dans son offre toutes les sujétions de pose, clavetage, étanchéité... adaptées à une mise en œuvre dans les règles de l'art.

L'ouvrage sera fini au décoffrage (finition lisse). Toute qualité médiocre sera reprise.

PM : les chaînages verticaux et horizontaux et les linteaux sont prévus dans le présent article

3.5.1.1. - Murs en maçonnerie

Fourniture et mise en œuvre de murs en agglo de type B40, suivant prescription BET Structure ; y compris toute sujétion de rebouchage et de finition des murs conformément aux destinations des supports.

Prévoir façon d'enduit monocouche 2 faces, taloché lisse et coloris au choix de l'architecte côté extérieur.

Prévoir peinture côté intérieur (donc jointoyées proprement).

Les murs périphériques du hall d'essais sont prévus autostables.

Toute qualité médiocre de l'ouvrage sera reprise.

PM : les chaînages verticaux et horizontaux et les linteaux sont prévus dans le présent article ; tous les chainages seront coffrés.

3.5.1.2. - Relevés béton pour étanchéité

Réalisation de relevés en béton armé pour permettre la pose de l'étanchéité.

Y compris toute sujétion de mise en œuvre et de finition.

Localisation : en plancher haut de la salle de commandes

3.6. - Planchers

3.6.1. - Bandes noyées

Ferraillées et coulées en place dans l'épaisseur des planchers, y compris toute sujétion de coffrage.

3.6.2. - Planchers béton sur prédalles précontraintes

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des étalements, accès et mises en sécurité nécessaires à la pose des prédalles. Elle prévoira le coffrage, le ferrailage de l'ensemble des chevêtres, trémies... et le coulage intégral des planchers soigneusement vibré avec un béton de résistance C25/30 à minima. Prévoir la finition des cueillis et des joints de prédalles.

La sous-face des planchers et les nez de dalles visibles auront une finition propre.

Localisation : pour les finitions, se référer aussi aux CCTP des autres lots et aux plans architectes.

3.6.3. - Planchers béton en porte-à-faux

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des étalements, accès et mises en sécurité nécessaires à la mise en œuvre des planchers coulés en place. Elle prévoira le coffrage, le ferrailage de l'ensemble des chevêtres, trémies... et le coulage intégral des planchers soigneusement vibré avec un béton de résistance C25/30 à minima.

La sous-face des planchers et les nez de dalles visibles auront une finition propre.

3.7. - Note d'hypothèse

3.7.1. - Description du bâtiment

Le bâtiment est constitué de :

- ✓ voiles BA périphériques et murs en maçonnerie de blocs enduits,
- ✓ poteaux, poutres en charpente métallique formant portique,
- ✓ une zone localisée en excroissance en béton armé,
- ✓ une dalle basse prévue en béton
- ✓ une fosse recevant le process ;
- ✓ une toiture de type 2 pentes pour la zone Hall d'essais d'une part ;
- ✓ une toiture de type toiture-terrasse en plancher béton pour la zone technique d'autre part ;

Hormis la fosse, le bâtiment ne présente pas de sous-sol.

Le niveau +0.00 du bâtiment est actuellement défini à 152,30m NGF ; la zone technique est prévue 1m plus basse à 151,30m NGF

La hauteur projetée maximale du bâtiment est de l'ordre de 11m (dessus acrotères),

3.7.2. - Hypothèses de calculs

3.7.2.1. - Hypothèses géotechniques

Les caractéristiques du sol actuellement en notre possession sont issues du rapport G2AVP réalisé par Hydrogéotechnique NO du 8 décembre 2021. Les préconisations sont les suivantes :

- ✓ Risque inondation : non concerné
- ✓ Radon : FAIBLE
- ✓ Retrait-gonflement : FORT
- ✓ **Agressivité des sols : l'étude de sol indique « à préciser »**
- ✓ Fondations profondes par pieux forés tubés ou micropieux type II
- ✓ Niveau bas de type plancher porté avec un décollé du terrain naturel d'au moins 20cm

3.7.2.2. - Hypothèses sismiques

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| ✓ Règlementation : | Eurocodes |
| ✓ Classe de ductilité : | DCL |
| ✓ Zone sismique : | 1 (très faible) |
| ✓ Catégorie d'importance : | II |

3.7.2.3. - Actions sur la structure

- ✓ Charges de neige :
 - × Zone A1
 - × Altitude : inférieure à 161m < 500m
- ✓ Charges de vent :
 - × Zone 2
 - × Catégorie de terrain : IIIb – Zone urbaine
 - × Pression dynamique de pointe : $q_p(z) = 65 \text{ daN/m}^2$

3.7.2.4. - Hypothèses de charges

- ✓ Permanentes :
 - × Poids propre des structures
 - × Matériaux de second œuvre rapporté sur les structures
- ✓ Exploitation :
 - × Toiture terrasse non accessible : 100 kg/m^2
 - × Salle de commandes : 250 kg/m^2
 - × **Dalle extérieure groupe froid :** **hypothèses retenues de 10 kN/m^2**
 - × **Dalle du bâtiment hall d'essais :** **hypothèses retenues de 15 kN/m^2**
 - × Pont roulant : 5 T (charge à lever)

3.7.2.5. - Données matériaux

- ✓ Béton :
 - × Classe de béton : C25/30 a minima
 - × Classe d'exposition à ce stade :
 - ⊕ Fondations, éléments enterrés : XC2
 - ⊕ Eléments BA partiellement enterrés : XC4 / XF1
 - ⊕ Eléments BA non protégés – exposés : XC4 / XF1
 - ⊕ Eléments BA non protégés – couverts : XC3
 - ⊕ Eléments BA intérieurs : XC1
- ✓ Acier d'armatures :
 - × Fe500 Classe A

- ✓ Acier de charpente :
 - × Classe de résistance : S235
 - × Traitement métal : galvanisation à chaud
 - × Classe de résistance quincaillerie métal/métal : 8.8

3.8. - Ouvrages divers

3.8.1. - Seuils de porte

Prévoir toutes les réservations nécessaires dans les ouvrages. Sujétion de reprise par piquage et scellements éventuels.

Coffrage de seuil et remplissage à base d'un mortier comprenant un adjuvant plastifiant, (suivant prescription du fabricant) en forme de glacis et éventuellement forme de pentes, suivant détail Lot Menuiserie et architectes. Prévoir toute sujétion d'anti-fissuration.

Localisation : ensemble des portes, portes fenêtres, baies.

3.8.2. - Appuis

Prévoir toutes les réservations nécessaires dans les ouvrages. Suggestion de reprise par piquage et scellements éventuels.

Appui coulé en place d'un seul tenant et légèrement saillant en béton armé dans la continuité des encadrements béton, compris coffrage soigné rejingot, goutte d'eau et relevés latéraux, finition lissée, arêtes sans épaufrures.

Localisation : ensemble des fenêtres.

3.8.3. - Glacis béton

Finition soignée par mise en œuvre de produit de recharge adapté sur dessus d'acrotère, bandes de rives, rives de dalle.

3.8.4. - Dressement des ouvertures

Réalisation de tapées horizontales et verticales pour recevoir les menuiseries.

Localisation : ensemble des ouvertures.

3.8.5. - Radier pour groupe froid

Réalisation d'un radier pour la pose du groupe froid. Prévoir :

- terrassement suffisant pour la réalisation du radier,
- couche de forme,
- réalisation de bèches périphériques,
- coulage et ferrailage du radier,
- dimensions suivant demande du lot fluides (hypothèse prise de 6m x 3m)
- toute sujétion de mise en œuvre et de finition.

3.8.6. - Réservations et rebouchages

Cf. CCTP Lots Communs.

L'ensemble des réservations des corps d'état dans la maçonnerie et les voiles BA sont à la charge du présent lot sauf contre-indication des CCTP des lots concernés par ce type de prestation. Toutefois, toute réservation qui ne serait pas donnée pendant le mois de préparation pourra être refusée par le maçon et à la charge de l'Entreprise en faute. L'Entreprise du présent lot doit aussi le rebouchage des gaines techniques et la réalisation des socles.

En dehors de ses prestations, chaque entreprise des lots concernés doit ses propres rebouchages.

PM : aucune saignée, ni percement, ne seront envisagés dans les ouvrages maçonnés ou béton.

3.9. - Caillebotis métallique en pourtour de la fosse

Hors marché – A la charge de l'équipementier