

**Projet de construction d'un Bureau de District Sanitaire :**  
**Mabayi**

**Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

## TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 0.	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES.....	6
CHAPITRE I.	PRESENTATION DES OUVRAGES A CONSTRUIRE.....	19
CHAPITRE III.	PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	54
III.4	DIVERS.....	56
0.0	INSTALLATION DE CHANTIER.....	56
0.01	INSTALLATION ET REPLI DE CHANTIER.....	56
0.02	DEMOLITIONS DES OUVRAGES ET OBSTACLES DIVERS EXISTANT.....	57
1.0	TERRASSEMENTS.....	58
1.01	DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE - TERRASSEMENTS EN DEBLAIS-REMBLAIS.....	58
1.02	FOUILLES DE FONDATIONS.....	59
1.03	REMBLAI CONTRE LES OUVRAGES.....	59
1.04	EVACUATION DES TERRES EN DEPOT.....	60
2.00	FONDATIONS.....	60
2.01	BETON CYCLOPEEN.....	60
3.00	PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE.....	60
3.01	PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE ASCENSIONNELLE DES MURS.....	60
3.02	: PROTECTION CONTRE LA REMONTEE DES EAUX DANS LES DALLES.....	61
4.00	SOUBASSEMENT.....	61
4.01	HERISSON DE MOELLONS.....	61
5.00	BETON.....	61
5.01	BETON NON ARME.....	68
5.01.1	BETON DE PROPLETE.....	68
5.01.2	BETON DE TROTTOIR.....	68
5.02	BETON ARME.....	68
5.02.1	FONDATION.....	68
5.02.1.1	BETON DE SEMELLES.....	68
5.02.1.2	BETON DE FUTS DE COLONNE.....	68
5.02.1.3	BETON ARME DE LONGRINE.....	68
5.02.2.1	BETON ARME DE CHAINAGE INFERIEUR.....	68
5.02.2.3	BETON ARME DE CHAINAGE SUPERIEUR (RAIDISSEUR).....	69
5.02.2.4	BETON ARME DE LINTEAU ET CONTOUR DES FENETRES.....	69
5.02.3	BETON ARME DE DALLE DE SOL FLOTTANTE.....	69
5.02.4	BETON ARME DE DALLE DE SOL PORTANTE Y COMPRIS LES COUVERCLES AMOVIBLES DE LA FOSSE SEPTIQUE.....	70
5.02.5	BETON ARME DES COLONNES.....	70
5.02.6	BETON ARME DE DALLE HAUTE EN HOUDRIS DE FORMAT (30x26x12CM) ET POUTRELLES + BETON COULE SUR PLACE.....	70
5.02.7	BETON ARME DES POUTRES HAUTS.....	72
5.03	BETON DIVERS.....	72
5.03.1	BETON ARME DE PAILLASSE.....	72
5.03.2	BETON ARME DE DALLETTE DE BANC.....	72
5.03.3	BETON DE SOCLE.....	72
5.03.4	COLONNETES EN BETON ARME.....	72
5.03.5	BETON ARME D'ESCALIER.....	72
5.03.6	BETON ARME DES DALLES DE PASSAGE SUR CANIVEAU.....	72
5.03.7	BETON ARME DES RAMPES D'ACCES DANS LE BATIMENT.....	73
6.00	MACONNERIE.....	73
6.01.1	MAÇONNERIE EN BRIQUES CUITES SEMI INDUSTRIELLES DE 27CM D'ÉPAISSEUR (AU CAS ECHEANT).....	76

6.01.2	MAÇONNERIE EN BRIQUES CUITES SEMI INDUSTRIELLES DE 21CM D'ÉPAISSEUR .....	76
6.03	MAÇONNERIE DES MURS AJOURES POUR AÉRATION .....	81
7.00	REVÈTEMENT MURAUX.....	82
7.01	JOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES.....	82
7.02	ENDUIT DE CIMENT TALOCHE FIN.....	82
7.03	ENDUIT DE CIMENT TYROLIEN ECRASE EN SOUS FACE DE DALLE.....	83
7.04	ENDUIT DE CIMENT TYROLIEN ECRASE DE LA BANDE DE 40CM.....	83
7.05	REVÈTEMENT EN CARREAUX DE FAÏENCE DANS LES ZONES HUMIDES.....	83
7.06	PLINTHE.....	84
7.06.1	PLINTHE EN CIMENT, TEINTÉE AU ROUGE.....	84
7.06.2	PLINTHE EN CARRELAGE.....	84
7.07	REVÈTEMENTS DE SOL.....	84
7.07.1	REVÈTEMENTS DE SOL EN CHAPE LISSEE TEINTÉE AU ROUGE.....	84
7.07.2	REVÈTEMENTS DE SOL EN CARRELAGE.....	85
8.00	COUVERTURE ET ÉTANCHEITÉ DES TOITURES.....	85
8.01	RAMPANTS.....	87
8.02	CHARPENTES.....	87
8.02.1	CONTREVENTEMENTS.....	88
8.03	POTEAUX EN TUBES MÉTALLIQUES DE 2x40x40x1, 5MM.....	88
8.04	PANNES EN TUBES MÉTALLIQUES.....	88
8.05	COUVERTURE ET ÉTANCHEITÉ DES TOITURES.....	88
8.05.1	PLAQUES DE COUVERTURE EN TOLES ONDULÉES BITUMINEUSES.....	88
8.06	PLANCHE DE RIVE.....	90
8.07	FAITIERE ET ARETIERES EN TOLES ONDULÉES BITUMINEUSES.....	90
8.08	NOUE.....	90
8.10	GOUTTIERE EN ALU ZINC PRELAQUE.....	90
8.11	DESCENTE D'EAU PLUVIALE, DIAM 110MM.....	90
8.12	ÉTANCHEITÉ DE LA DALLE - AUVENT ENTRÉE PRINCIPALE.....	91
9.00	FAUX PLAFOND.....	92
9.01.	FAUX-PLAFOND EN PLÂTRE TYPE GYPROCS.....	92
9.02.	FAUX-PLAFOND EN PVC SUR STRUCTURE EN BOIS.....	95
10.00	HUISSERIE ET MENUISERIE.....	95
10.01	FENÊTRES À LOUVRES.....	98
10.02	PORTE ISOPLANE.....	99
10.03	PORTE MÉTALLIQUE VITRÉE.....	99
10.04	PORTE MÉTALLIQUE PLEINE.....	99
10.05	PORTES MÉTALLIQUES GRILLAGÉES.....	100
10.06	GARDE CORPS ESCALIER ET EXTERIEUR.....	100
10.07	MAIN COURANTE EN TUBE ROND.....	100
10.08	TUBE MÉTALLIQUE SUPPORT DE RIDEAUX.....	101
10.09	PICTOGRAMME ET SIGNALISATION.....	101
10.10	REVÈTEMENT EN BOIS POUR LES PAILLASSES.....	101
11.00	PEINTURE.....	101
11.01	PEINTURE ACRYLIQUE SUR ENDUITS.....	102
11.02	PEINTURE ACRYLIQUE PLAFOND ET SOUS FACE DE DALLE.....	102
12.00	SANITAIRE - PLOMBERIE.....	102
13.00	RACCORDEMENT DU SITE.....	103
13.01	CHAMBRE DE VANNE.....	103
13.02.2	FOSSE SEPTIQUE.....	105
13.02.3	PUITS PERDU/ PUIT ÉTALE PAR VARIANTE.....	106
13.02.4	CHAMBRE DE VISITES E.U., E.V. ET E.P.....	107
13.03.1	W.C. TYPE ANGLAIS.....	107
13.03.2	W.C. TYPE ANGLAIS Y COMPRIS CELUI DES PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE (PMR).....	109
13.03.3	URINOIR.....	110
13.03.4	LAVABO.....	110

13.03.5	LAVABO ROBINET INFRAROUGE IR AUTOMATIQUE EAU FROIDE.....	110
13.03.6	SIPHON DE SOL.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
14.01	CANIVEAUX EAUX PLUVIALES .....	131
14.02	ENGAZONNEMENT .....	131
14.03	REVETEMENT DES PARKINGS ET PISTES INTERIEURES EN LATERITE.....	131
14.04	ARBRES DECORATIF ET/OU FRUITIERS .....	135
15.00	DIVERS.....	136
15.01	RESERVOIR METALLIQUE SUR SOCLE METALLIQUE (PAR VARIANTE).....	136
15.02	CLOTURE EN MUR AJOURE AVEC UN CONCERTINA.....	136
15.03	MAT DE DRAPEAU .....	143
15.04	SYSTEME ANTI-INCENDIE.....	143
15.05	MURET DE VISIBILITE .....	146

# **EXIGENCES RELATIVES AUX TRAVAUX**

**Spécifications techniques ou Cahier des  
Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

## CHAPITRE 0. CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES.

### Objet

Le présent Cahier des Clauses Techniques Générales a pour objet de rappeler les textes de référence et la réglementation pour chaque corps d'état ainsi que les qualités requises pour les différents matériels et matériaux entrant dans le cadre des travaux de construction du présent appel d'offres.

L'expression « Devis Descriptif » implique l'application sans restriction des règlements et normes en vigueur en République du Burundi, sans qu'il soit nécessaire d'y faire référence, et leur application ne puisse être dissociée des dossiers de plans et documents auxquels font référence les pièces contractuelles. En cas d'absence de réglementation Burundaise, les réglementations Belges et Françaises s'imposent.

Les spécifications du Devis Descriptif pourront préciser ou compléter les prescriptions de ces documents, étant bien entendu que celles-ci sont des prescriptions minimales au-dessous desquelles aucune dérogation ne sera admise, sauf stipulation explicite avec référence du texte auquel il est dérogé.

Les Cahier des Clauses Techniques Particulières et le Devis Descriptif relatifs aux différents corps d'état avec la localisation des prescriptions donnent une description aussi complète que possible des travaux à exécuter, dans le but de permettre à l'Entrepreneur d'interpréter les plans, de préciser la nature des matériaux à employer et de déterminer les particularités de fabrication et de mise en œuvre. Ces prescriptions ne peuvent prétendre à une description complète et parfaite des travaux et il convient de souligner que cette description des travaux n'a pas un caractère limitatif.

L'Entrepreneur devra exécuter sans exception, ni réserve, tous les travaux prévus dans son marché, et aura donc compris non seulement les travaux et fournitures décrits dans ces documents, mais encore ceux qui auraient pu échapper aux détails de la description et qui sont indispensables pour le complet achèvement des ouvrages de ses corps d'état, suivant les plans remis et les règles de l'art.

De même, les travaux prévus aux pièces écrites et chiffrées du marché et qui ne figurent pas dans les plans sont dus par l'Entrepreneur et compris dans les prix.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et Devis Descriptif puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de ses corps d'état ou, fassent l'objet d'une demande supplémentaire de montant.

En outre, il est supposé que tout Entrepreneur est censé s'être rendu compte de la situation des lieux de réalisation des ouvrages.

L'Entrepreneur devra donner le nom, l'adresse et les références des sous-traitants d'autres corps d'état de façon à assurer la parfaite coordination dans leurs interventions respectives, et connaître exactement la limite de leurs fournitures dans leur propre corps d'état, et signaler les omissions qu'ils auraient constatées et les dispositions détaillées qu'il aurait lieu de prendre pour y remédier.

## **Caractéristiques des CCTP**

Le présent CCTG et les CCTP sont rédigés en accord avec les documents techniques suivants :

- Les normes applicables au Burundi ;
- Les réglementations et normes techniques applicables au Burundi provenant de l'EAC ;
- Les cahiers des charges, règles de calcul et Documents Techniques Unifiés (DTU) établis par le CSTB (France) ;
- Les avis techniques du CSTB et des assurances pour les procédés de constructions, ouvrages ou matériaux donnant lieu à de tels avis ;
- Les prescriptions du REEF et du CSTB ;
- Les normes françaises de l'AFNOR ;
- Le Code du Travail et toutes ses annexes ;
- Les prescriptions des fabricants ;
- Les règlements de sécurité et administratifs particuliers ;
- Les recommandations professionnelles propres à chaque corps d'état.

## **Reconnaissance des lieux**

L'entreprise devra parfaitement mesurer, par une visite détaillée des lieux et prévoir dans son offre, tous les travaux particuliers propres à la réalisation de ses ouvrages.

Il ne sera pas admis une fois le marché signé, de travaux supplémentaires occasionnés par méconnaissance des lieux, de l'environnement et de ses contraintes, des possibilités d'accès et de stockage, etc.

Il sera tenu compte dans l'offre de l'entreprise de toutes les sujétions découlant du contexte de l'opération, ainsi que de la prise en compte des moyens nécessaires à envisager pour assurer la totalité des prestations prévues à sa charge.

L'entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble des documents écrits et dessinés constituant les pièces contractuelles afin de s'assurer de la comptabilité de sa prestation avec celle prévue.

## **Agrément des fournitures – échantillons**

Les Cahiers des Clauses Techniques Particulières prescrivent des fournitures et matériels en donnant des détails techniques en terme soit de prescriptions soit de résultats.

Ces données permettent de fixer le niveau qualitatif demandé et mettent les entreprises au même niveau de prestation.

L'entreprise a la faculté de proposer tout produit répondant au descriptif technique demandé. L'entreprise est obligée de fournir la fiche technique du produit proposé soit au moment du dépôt de l'offre si cela est exigé dans le dossier de consultation soit au cours de la préparation de chantier pour validation du produit par le Maître d'œuvre et approbation du Maître d'Ouvrage Délégué.

Le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage Délégué examineront la qualité des produits proposés et jugeront s'ils peuvent être retenus.

Au cours de l'exécution du chantier, si l'entreprise désire proposer une marque et référence différente de celle prévue initialement, elle devra obligatoirement présenter l'échantillon prescrit au marché, accompagné de sa fiche technique ainsi que l'échantillon variante proposé par l'entreprise et sa fiche technique. Le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur examineront la qualité de la variante et se prononceront à la suite sur l'acceptation ou le refus de la variante.

Tout matériel mis en œuvre qui n'aura pas fait l'objet d'une validation du Maître d'œuvre et d'une approbation préalable du Pouvoir Adjudicateur sera refusé et devra être changé, à la charge de l'entreprise.

Le Maître d'œuvre et/ou le Pouvoir Adjudicateur pourront également exiger tout échantillon complémentaire nécessaire au choix des matériaux et à la mise au point des ensembles entrant dans la réalisation du projet et aux contrôles et essais.

Les échantillons pourront être soumis à la demande du Maître d'œuvre et/ou Pouvoir Adjudicateur à des essais dans le but de déterminer leur résistance, leur tenue aux agents atmosphériques, leur durabilité dans le temps, leur compatibilité avec d'autres matériaux.

En outre, l'entrepreneur devra effectuer toutes les applications d'essai et fournir tous les échantillons permettant au Maître d'œuvre et au Pouvoir Adjudicateur de faire les choix esthétiques (coloris, aspects, formes, etc.)

L'ensemble des échantillons et fiches techniques devront être communiqués par l'entreprise au Maître d'œuvre dès le démarrage de la période de préparation et au plus tard à la fin de la seconde semaine de chantier faute de quoi les pénalités pour retard dans la remise d'éléments de chantier pourront être appliquées.

De manière générale, compte tenu des conditions climatiques du pays, les matériels doivent être :

- efficacement protégés contre la rouille et contre les effets de moisissures et micro-organismes vivants ;
- tropicalisés ;
- neufs, de la meilleure qualité et exempts de tous défauts capables de compromettre la solidité, l'aspect ou la durée des ouvrages.

L'entreprise est tenue, à la demande du Maître d'œuvre et/ou du Maître d'Ouvrage Délégué de justifier de l'origine des matériaux, soit par la présentation des factures, soit par tout autre moyen.

L'Entreprise doit permettre au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage Délégué de suivre et de surveiller de manière permanente, dans les carrières, dans les usines et les ateliers, la stricte exécution du cahier des charges, en ce qui concerne l'origine et la qualité des matériaux, la fabrication des matières, la confection des pièces, etc.

## Préparation du chantier

L'Entreprise dispose d'une période de préparation du chantier dont la durée est définie dans le marché.

Au cours de cette période, l'Entreprise devra fournir pour validation au Maître d'œuvre et approbation au Maître d'Ouvrage délégué l'ensemble des documents suivants :

- Planning d'exécution des travaux ;
- Planning des approvisionnements ;
- Planning des commandes des matériels importés ;
- L'ensemble des échantillons et fiches techniques des produits envisagés ;
- Une liste complète des matériaux et matériels qui devront faire l'objet des demandes d'exonération de taxes ;
- Un plan des installations de chantiers ;
- L'ensemble des plans, schémas et détails d'exécution exigés par le maître d'œuvre.
- **Résultats de l'étude géotechnique du sol dans l'emprise des bâtiments.**
- **Plans topo et plans d'implantation**

Les plannings cités ci-dessus devront être proposés au maximum 10 jours à compter de l'ordre de service de démarrage des travaux.

La liste complète des matériaux pour exonération devra être proposée au plus tard 15 jours à compter de l'ordre de service de démarrage des travaux.

Comme indiqué ci-dessus, les échantillons et fiches techniques devront être communiqués par l'entreprise au Maître d'œuvre dès le démarrage de la période de préparation et au plus tard à la fin de la seconde semaine de chantier. Il en est de même pour les plans, schémas et détails d'exécution demandés par le maître d'œuvre.

Plus spécifiquement, pour les produits entrant dans la composition des bétons armés, l'entreprise devra organiser une visite des carrières avec le maître d'œuvre et proposer les matériaux nécessaires (gravier, sable, ciment, fer à béton, etc.) au plus tard 10 jours à compter de l'ordre de service de démarrage. Une fois validé et approuvé, ces matériaux seront déposés pour tests de laboratoire au LNBTP afin d'obtenir l'ensemble des résultats (à l'exception des tests de compression à 28 jours) au plus tard à la fin de la période de préparation.

En cas de retard dans la remise des pièces relatives à la préparation du chantier, les pénalités pour retard dans la remise d'éléments de chantier pourront être appliquées. Tout retard dans la remise de ces documents qui entraînera un retard général de livraison des infrastructures sera également passible à des pénalités de retard de chantier prévues au marché, en cas de dépassement du délai global d'exécution ou des délais particuliers.

## **Données – contraintes particulières du chantier**

### **Chantier propre**

L'attention de l'entreprise est attirée sur la nécessité impérative de réaliser un chantier propre.

Celle-ci prendra toutes dispositions pour éviter la dispersion des poussières de chantier, notamment pendant les phases de démolitions.

Dans ces conditions, il sera demandé à l'entreprise de respecter les dispositions suivantes :

#### **1. Nettoyage des voies et zones de circulation des engins de chantier**

Humidification durant les phases susceptibles de générer un dégagement important de poussières sur le site et dans son environnement proche. Ces travaux pourront être réalisés sur simple demande du pouvoir Adjudicateur.

#### **2. Nettoyage régulier des voiries d'accès au chantier** (voiries situées en dehors des limites d'intervention)

Ces nettoyages devront être effectués dès que l'état de la voirie sera jugé non équivalent à l'état initial par le pouvoir Adjudicateur.

#### **3. Evacuation des déchets**

Les déchets de chantier devront être évacués régulièrement par l'entreprise (à sa charge).

En cas de non-respect de cette évacuation régulière, l'entreprise contrevenante devra les évacuer dans un délai de 24 à 48 heures sur simple demande du Pouvoir Adjudicateur. En cas de non-respect de ces dispositions, l'entreprise s'exposera aux pénalités prévues.

## **Nuisances acoustiques**

L'attention de l'entreprise est attirée sur la nécessité de limiter les contraintes sonores apportées par le chantier (émergences et plages horaires).

Les opérations particulièrement bruyantes devront être réalisées en dehors des heures d'ouvertures des locaux faisant l'objet des travaux ou avoisinants.

## **Contrôle – Essais – Vérification de fonctionnement**

### **Contrôles Techniques**

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer au minimum, avant réception, les essais et vérifications nécessaires sur la base des recommandations techniques de la Construction.

Les résultats de ces essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés pour examen au Pouvoir Adjudicateur.

## **Contrôle interne des entreprises**

Le titulaire doit fournir gratuitement pour examens, épreuves ou analyses, tous les échantillons que le Pouvoir Adjudicateur juge utile de lui demander.

Le contrôle interne auquel est assujettie l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux Normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché ;
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées ;
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU ou règles de l'art ;
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalisera les vérifications imposées par le DTU et les règles professionnelles et essais supplémentaires exigés par les pièces écrites.

### **Organisation générale du chantier**

Les rendez-vous de chantier auront lieu au moins une fois par semaine, aux jours et heures fixés par le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur.

L'entreprise devra obligatoirement être représentée à ces rendez-vous par un représentant agréé par le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur. Les sous-traitants éventuels pourront également être convoqué en cas de besoin aux réunions de chantier.

L'entreprise devra proposer un chef de chantier qui assurera la conduite des travaux pendant toute leur durée. Le CV du chef de chantier est proposé dans l'offre technique de l'entreprise. Tout changement de personne avant ou pendant les travaux devra être validé par le Pouvoir Adjudicateur sur proposition d'un CV de remplacement de qualification, compétence et expériences équivalentes.

La ponctualité sera exigée aux réunions de chantier, dans l'intérêt des participants.

Tout retard ou absence non excusé entraînera une pénalité.

Un compte-rendu de la réunion sera dressé par le représentant du Maître d'œuvre ou du pouvoir Adjudicateur et communiqué à l'ensemble des participants.

En cas de désaccord sur sa teneur, des observations pourront être faites au début de la réunion suivante ou par écrit avant cette réunion en cas d'absence.

Après liquidation des observations, le compte-rendu sera réputé approuver sans réserve.

### **Déchets**

Les priorités de la politique des déchets sont :

- Prévention et réduction de la production et de la nocivité des déchets ;
- Organisation du transport des déchets et limitation en distance et volume ;

-Valorisation des déchets pour réemploi, recyclage ou valorisation énergétique sans hiérarchie à priori entre ces différents modes ;

-Information au public.

Dans ce cadre, il est rappelé que l'entreprise se charge, à ses frais, du transport de ses gravats et déchets jusqu'aux lieux de stockage prévus. L'entreprise se chargera de la mise en place des conteneurs, de la signalétique et du transport dans les centres de stockage appropriés.

## **Nettoyage**

### **En cours de travaux**

L'Entreprise doit assurer le nettoyage général du chantier et de ses abords pendant toute la durée des travaux et ce, à sa charge exclusive en respectant les obligations légales du tri des déchets.

L'entreprise doit le nettoyage consécutif à ses travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier et selon les directives du Pouvoir Adjudicateur. Pour cela, les équipes de chantier devront être équipées de matériel de nettoyage approprié.

En cas de défaillance, le Pouvoir Adjudicateur pourra demander l'exécution de ces nettoyages à une entreprise spécialisée à la charge de l'entrepreneur défaillant.

### **En fin de travaux**

L'entreprise fera exécuter, le nettoyage final du chantier.

Ce nettoyage comprendra au minimum le nettoyage des éléments suivants :

- Sols
- Appareils sanitaires
- Luminaires
- Revêtements muraux dans les salles humides
- Menuiseries extérieures
- Menuiseries intérieures
- Vitrages
- Faux-plafonds

Il est précisé que la prestation comprendra un nettoyage préalablement aux opérations préalables de réception et un second nettoyage pour la remise des locaux aux utilisateurs.

Les nettoyages ultérieurs qui s'avèreraient nécessaires suite à la levée des réserves seront à la charge de l'Entreprise.

## **Protection**

L'entreprise doit garantir les matériaux, installations, outillages et ouvrages, des dégradations qu'ils pourraient subir notamment du fait des intempéries.

Elle devra réparer les dommages provenant du défaut de précaution, remettre en état ou remplacer à ses frais les constructions qui auraient été endommagées de ce fait.

Si les travaux viennent à être interrompus pour quelque cause que ce soit, l'entreprise devra protéger les constructions et ouvrages réalisés contre les dégâts qu'ils pourraient subir, sans frais supplémentaires pour le Pouvoir Adjudicateur.

## **Dossier des Ouvrages Exécutés**

L'Entrepreneur est tenu, durant le délai de garantie, à une obligation dite "obligation de parfait achèvement ou de bonne exécution".

A ce titre il doit, à ses frais, remettre au Maître d'œuvre, les plans des ouvrages conformes à l'exécution dans un délai d'un (1) mois à dater de la réception provisoire.

Il devra par contre, remettre au Pouvoir Adjudicateur pour la réception les notices d'utilisation et d'entretien.

Passé le délai d'un mois, après la réception, l'entreprise subira les pénalités prévues.

## **Installations de chantier**

### **Généralités**

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux préparatoires au chantier ainsi que les prestations d'intérêt commun à tous les corps d'état, nécessaires à la bonne marche du chantier.

L'Entreprise prévoira dans son offre les installations suffisantes pour garantir la sécurité du personnel, des visiteurs et des matériaux et matériels stockés sur le chantier conformément aux prescriptions techniques du présent document.

Il devra en outre la mise en place et le maintien pendant toute la durée des travaux, de tous les dispositifs de protection collective.

Il assurera également le gardiennage de jour comme de nuit et le repli de chantier.

L'entrepreneur prévoira dans son offre les coûts des études techniques (calculs, plans d'exécution et détails, plans de recollement) ainsi que les essais en laboratoire (éprouvette de béton etc.).

Le prix qui rémunère l'Installation de chantier, est évalué au forfait et détaillée selon les postes suivants :

### **Amenée du matériel**

Avant le début des travaux, l'Entreprise fournira un plan d'installation de chantier précisant l'implantation des bureaux de chantier, clôtures, aires de stockage, position des engins de levage éventuels, etc. ...

Il assurera :

- Tous les frais d'amenée, de mise à poste, de fonctionnement et de gardiennage de tous les matériels,
- La mise en place des consignes de signalisations et de sécurité,
- La réalisation des aires de préfabrication, et la construction des magasins le cas échéant,
- Le repli en fin de travaux des matériels de chantier fixes et mobiles de toutes natures nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux, y compris toutes autres sujétions,
- Le nettoyage régulier du chantier quel que soit les conditions climatiques ainsi qu'un

nettoyage complet du site en fin de chantier,

-A ses frais les travaux d'aménagement et d'accès pour le passage des véhicules de chantier.

### **Panneau de chantier**

Le poste comprend la réalisation des éléments suivants :

- Réalisation de fouille en déblai pour réalisation de fondation – profondeur 0,75 m sur un diamètre de 0,60 m de large ;
- Blocage des poteaux du panneau par un béton cyclopéen réalisé avec des moellons de rivière et un mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup> de béton ;
- Réalisation d'un panneau de chantier constitué de :
  - o Série de 6 panneaux en contreplaqué de bois (de type Triplex ou équivalent) de 18 mm d'épaisseur, de largeur 2,40 m et de hauteur 50 cm, 30 cm et 4 de 20 cm, pour une hauteur totale de 1,85 m – distance de séparation de chaque panneau = 5 cm ;
  - o Fixés sur deux poteaux réalisés en IPE 80 en acier ou équivalent à l'aide d'écrous et boulons en acier zingué de diamètre nominale 10 mm – au travers de l'âme des IPE – poteaux, protégés de deux couches de peinture antirouille et peints de 2 couches de peinture glycérophtalique de couleur bleu ;

-Dimensions : voir plan

-Peinture :

- oFond blanc du panneau en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur blanche, sur toutes les faces avant et arrière – 3 couches ;
- oLogos couleur en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleurs conformément aux modèles fournis – 2 couches ;
- oLettrage en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur noir - Hauteur des lettres de 6,5 cm sur panneaux de hauteur 20 cm – Hauteur des lettres de 12 cm sur panneau supérieur ;

-Texte : à définir par le maitre d'ouvrage

-Y compris toutes sujétions.

Inclut dépose et évacuation en fin de chantier.

Le panneau devra être posé au maximum à la fin de la période de préparation de chantier.

Type de poste : QF – quantité forfaitaire

Unité : au panneau installé en début de chantier et déposé en fin de chantier

### **Salle de réunion**

L'entreprise sera chargée de l'installation des équipements pour la bonne tenue des réunions de chantiers. Cet espace sera placé dans un endroit à convenir avec le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur.

Seront à installer pour les réunions : une table de réunion pour 10 personnes, 10 chaises, une étagère, 1 tableau de 2 m x 1.5 m pour l'affichage des plans.

L'entreprise prendra à sa charge l'impression de l'ensemble des plans du CSC pour affichage

aux formats adaptés ainsi que tous les plans, détails, schémas, planning et documents d'exécution validés pour affichage également.

Cette salle de réunion devra au minimum, contenir dans un endroit protégé et fermé à clef un exemplaire complet du CSC incluant les plans ainsi qu'un exemplaire de chaque plans ou document d'exécution validé par le Maître d'Œuvre et approuvé par le Pouvoir Adjudicateur.

### **Alimentations provisoires de chantier**

L'entreprise devra exécuter les travaux provisoires de branchements aux réseaux d'eau et d'électricité nécessaires au chantier ainsi que le repli de ces installations à la fin des travaux. Elle s'occupera également des différentes démarches auprès des services administratifs pour l'obtention de ces réseaux. L'entreprise supportera tous les frais liés à l'utilisation de ces réseaux (abonnement, consommation, etc.).

En fin de chantier, au moment de la réception provisoire, l'entreprise devra prouver qu'elle a bien pris en charge l'ensemble des frais liés aux alimentations provisoires.

### **Assurances**

L'Entreprise devra contracter les assurances suivantes :

- Tout risque chantier,
- L'assurance décennale,
- Responsabilité civile envers les tiers,
- Vols et dégâts des eaux et incendie sur chantier.

Ces assurances devront couvrir toutes les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile de l'Entreprise pouvant être encourues en raison des dommages causés à autrui, y compris au Maître d'œuvre et au Pouvoir Adjudicateur aussi longtemps que ses responsabilités pouvant être recherchées, même après avoir quitté les lieux.

Le détail de ces assurances figure dans le marché.

### **Clôture de chantier**

L'entreprise doit réaliser une clôture provisoire de chantier afin de protéger les accès, et assurer la sécurité générale et la réduction de nuisances dues au bruit.

Des pancartes réglementaires "CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC" devront être mises en place et facilement repérables. D'une manière générale, à l'exception des agents et ouvriers de l'entreprise, l'accès du chantier sera rigoureusement interdit à toute personne étrangère aux travaux.

### **Repli du chantier**

Il assurera :

- Le repli en fin de travaux des matériels de chantier fixes et mobiles de toutes natures nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux, y compris toutes autres sujétions ;
- La remise en état du site ;
- La dépose du panneau de chantier.

## **Cadre du bordereau des prix unitaires et du devis estimatif**

### **Préambule**

L'Entreprise doit remplir séparément chaque poste du bordereau et suivre les instructions concernant le transfert des différents totaux dans le résumé.

Le bordereau doit être lu en liaison avec tous les autres documents contractuels et l'Entreprise doit s'être familiarisée avec la description détaillée des travaux et la méthode utilisée. La totalité des travaux doit être réalisée à la satisfaction du Maître d'œuvre et du Pouvoir Adjudicateur.

### **Quantités des postes**

Les quantités indiquées dans chacun des postes du bordereau représentent des estimations de la quantité de chaque type de travaux susceptible d'être exécutés dans le cadre du contrat et sont fournis afin de fournir une base commune aux offres. Il n'y a aucune garantie pour le titulaire que les quantités ne différeront pas de celles indiquées dans le bordereau, aussi bien en plus qu'en moins mais sans incidence financière sur le contrat.

Lors de la fixation du montant des postes, référence doit être faite aux conditions du contrat, aux spécifications techniques et aux plans pertinents pour le Pouvoir Adjudicateur et la description des travaux et des matériaux concernés.

Les quantités indiquées dans le bordereau sont estimatives et correspondent à l'estimation lors de l'approbation, destinée à servir de base au présent dossier et aux soumissions. Les soumissionnaires doivent soigneusement examiner tous les points du dossier et adapter leurs prix unitaires afin de tenir compte des possibles erreurs d'estimation dans les quantités.

Les commentaires relatifs aux quantités, si nécessaires, doivent faire l'objet d'un attachement, selon le système de postes, en fournissant les codes et de brèves descriptions, comme dans les présents documents, y compris les taux et prix. En cas de constat d'erreur notoire, les entreprises se doivent de demander des informations complémentaires au cours de la période de publication des offres.

Sauf mention spécifique et claire dans les spécifications techniques ou le bordereau, seuls les travaux permanents doivent être évalués. Ils doivent l'être conformément aux dimensions des plans ou tels que spécifiés par écrit par le gestionnaire de projet, sauf s'ils sont décrits ou prescrits autre part dans le contrat.

Lors de l'ajustement des extras ou des modifications au contrat, les travaux seront évalués sur la même base que celle sur laquelle les quantités auront été préparées. Tous les travaux non mentionnés spécifiquement dans le bordereau seront considérés comme compris dans les prix des différents postes.

Quand, selon le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur, des travaux supplémentaires ne peuvent pas être évalués ou estimés de manière adéquate en se référant aux prestations prévues dans le contrat, le titulaire, sur la base d'un ordre de service du maître d'œuvre approuvé par le Pouvoir Adjudicateur, évaluera les nouveaux postes et proposera de nouveaux prix unitaires.

Aucune somme ne sera prévue pour la perte de matériaux ou de volume durant le transport ou le compactage.

### **Unités de mesure**

Les unités de calcul utilisées dans la documentation technique jointe sont celles du Système International (SI). Aucune autre ne sera utilisée pour l'évaluation, la fixation des prix, les détails des plans, etc. (Toute unité non mentionnée dans la documentation technique doit aussi être exprimée conformément aux termes du SI).

Les abréviations utilisées dans le bordereau s'interprètent de la manière suivante :

mm signifie millimètre

m signifie mètre linéaire

mm<sup>2</sup> signifie millimètre carré

m<sup>2</sup> signifie mètre carré

m<sup>3</sup> signifie mètre cube

kg signifie kilogramme

to signifie tonne (1000 kg)

u signifie unité

pc signifie pièce

h signifie heure

ff signifie forfait

km signifie kilomètre

l signifie litre

% signifie pour cent

DN signifie diamètre nominal

h.m signifie homme.mois

h.j signifie homme.jour

pm signifie pour mémoire.

Un poste du bordereau dont l'unité est « pm » permet uniquement de rappeler que les prestations globales doivent inclure les prestations prévues dans ce poste. Le prix de ce poste doit être inclus dans les prix des différents postes.

### **Fixation des prix**

Les prix indiqués dans le bordereau couvrent la totalité de la valeur des travaux décrits dans les postes, y compris tous les coûts et dépenses requis par la réalisation des travaux, de même que les travaux temporaires et équipements nécessaires et tous les risques généraux, responsabilités et obligations expressément ou implicitement prévus dans les documents sur lesquels l'offre se base. Les charges d'établissement, profits et indemnités de toutes les obligations sont également réparties au travers de l'ensemble des taux unitaires.

Les prix indiqués dans le bordereau s'appuient sur les taux courants avant la date de soumission.

Les prix doivent être indiqués pour chaque poste du bordereau. Les prix doivent être hors taxes, droits et autres engagements.

## **Bordereau des prix**

Les prix doivent être indiqués dans la colonne adéquate du bordereau.

Les erreurs arithmétiques sont prises en compte de la manière suivante :

- Lorsqu'il y a une différence entre les montants en chiffres et en lettres, le montant en lettres fera foi ;
- Lorsqu'il y a une incohérence entre le prix unitaire du bordereau et celui du devis estimatif, le prix unitaire du bordereau fera foi ;
- Si il y a modifications des quantités du devis quantitatif estimatif, les quantités initiales du CSC feront foi ;
- Lorsqu'il y a une incohérence entre le prix unitaire et le prix total obtenu en multipliant le prix unitaire par la quantité, le prix unitaire cité fera foi, à moins que le Maître d'Ouvrage estime qu'il s'agit d'une erreur grossière de virgule dans le prix unitaire, auquel cas le prix total tel qu'il est présenté fera foi et le prix unitaire sera corrigé.
- S'il y a omission d'un poste tant dans le bordereau des prix unitaires que dans le devis quantitatif estimatif, celui-ci est réputé inclus dans les prix remis pour les autres postes ;

## Chapitre I. Présentation des ouvrages à construire.

Les travaux prévus dans le cadre de ce marché ont pour objet **la construction de (1) Bureaux de District : Mabayi. Province Sanitaire Bujumbura (PS Cibitoke).**

Ce bâtiment est construit sur deux niveaux « R+1 ».

Divers aménagements extérieurs sont également prévus :

- Terrassements divers et aménagement de plateformes ;
- Evacuation des Eaux Usées, Eaux Vannes et Eaux Pluviales ;
- Raccordement du bâtiment au réseau d'Alimentation en eau Potable ;
- Installation de réservoirs d'Eau Potable ;
- Raccordement du bâtiment au réseau d'Alimentation électrique ;
- Fourniture et installation de kit solaire de secours (01 prise par poste de travail, tous les luminaires, 03 prises du stock froid) ;
- Parking Couvert et circulations de véhicules ;
- Un Mat de Drapeau ;
- Plantation du gazon ;
- Etc.

***Les constructions sont exécutées comme suit :***

### **Fondations :**

- Semelles filantes.

### **Structure :**

- Colonnes de renfort, chaînages, longrines, dalles en hourdis et poutres prefabriquées en béton armé.

### **Maçonnerie :**

- Briques semi industrielles, appareillage type « Row Lock Bond ».

### **Couverture :**

- Charpente métallique et couverture en tôle onduline bitumineuse.

### **Pavement :**

- Dalle de sol flottante en béton légèrement armé, posé sur un hérisson de moellons.
- Trottoir en béton non armé, posé sur un hérisson de moellons.

### **Huisseries :**

- Fenêtres « à louveres » à châssis métalliques ;
- Guichets ;
- Impostes métalliques grillagées ;
- Portes métalliques pleines ou semi-vitrées avec cadrement métallique ;
- Portes métalliques grillagées ;
- Portes intérieures isoplanes.

**Faux-plafond :**

- Faux plafond en plaque de plâtre
- Faux plafond en PVC (en sous toiture dans stocks au RDC).

**Peinture :**

Peinture 100% acrylique sur les enduits des murs et sous face des dalles.

## Chapitre II. Origine, qualité et mise en œuvre des matériaux.

### ***II.1. Origine des matériaux.***

La fourniture de tous les matériaux incombe à l'attributaire du marché. Toutefois, les provenances des matériaux doivent être soumises à l'approbation du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre, et dans un délai de 15 jours minimum avant l'approvisionnement escompté, tous les échantillons des matériaux nécessaires à l'exécution des travaux. Le Maître d'œuvre dispose de quinze (15) jours pour faire ses observations et donner son avis sur la demande de l'Entrepreneur.

***L'Entrepreneur devra choisir les meilleurs matériaux, étant entendu qu'il est réputé avoir visité tous les sites d'emprunt et carrières de la région de construction des infrastructures et ses environs avant de donner son prix.***

#### ***II.1.1. Remblais.***

Les matériaux pour les remblais éventuels proviennent des déblais ou des sites d'emprunt proposées par l'Entrepreneur et approuvés par le Maître d'œuvre sur base des résultats des essais de laboratoire.

#### ***II.1.2. Matériaux pour l'aménagement des parkings ainsi que les sables, moellons et graviers.***

Les matériaux pour l'aménagement des parkings et des voies d'accès ainsi que les sables pour mortier et bétons, les moellons pour maçonnerie et le gravier pour les bétons proviennent des meilleures carrières de la région ou de tous autres gisements proposés par l'Entrepreneur et approuvés par le Maître d'œuvre sur la base des résultats des essais de reconnaissance de ces carrières et/ou gisements. ***Les frais relatifs à ces essais sont à charge de l'Entrepreneur.***

#### ***II.1.3. Acier***

Les aciers à utiliser par l'Entrepreneur seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. La demande d'acceptation des aciers sera appuyée par un mémoire comprenant toutes les justifications sur :

- La nature des aciers, en particulier leur composition et leur provenance.
- Les caractéristiques géométriques des armatures avec leurs tolérances.
- Les essais concernant les caractéristiques mécaniques et permettant que l'acier entre bien dans la classe stipulée.
- Les caractéristiques d'adhérence.
- Les recommandations d'emploi quant au pliage, en particulier les diamètres minima des mandrins à adopter pour les étriers et cadres, les ancrages, les coudes.
- Les recommandations d'emploi quant à la soudure éventuelle des armatures.

### ***II.2. Qualité des matériaux.***

– Les matériaux devront être conformes aux prescriptions du présent Cahier des Spécifications Techniques.

Dans chaque espèce, catégorie ou choix, ils doivent être de la meilleure qualité, travaillés et mis en œuvre conformément aux règles de l'art. Leurs qualités doivent être justifiées par présentation des rapports d'essais de laboratoire et/ou des certificats de conformité ou des fiches d'homologation des usines, à la charge de l'Entrepreneur.

Malgré cette acceptation et jusqu'à la réception définitive des travaux, ils peuvent en cas de mauvaise qualité et malfaçons, être rebutés par le Maître d'œuvre et ils sont alors remplacés par l'Entrepreneur et à ses frais.

***–L'Entrepreneur devra fournir toutes les informations ou toutes justifications sur la provenance des matériaux proposés.***

Lorsque la qualité et les circonstances le justifieront, il pourra être procédé, avec l'accord préalable du Maître d'œuvre, à la réception des matériaux soit au lieu de provenance, soit sur chantier.

Il est précisé que l'agrément des échantillons par le Maître d'œuvre ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur vis à vis du Maître de l'ouvrage.

Les matériaux qui, bien qu'acceptés au lieu de provenance, seraient reconnus défectueux sur chantier, seront refusés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux décrets et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne l'extraction des matériaux.

Il paie sans recours contre le Maître d'œuvre, tous les dommages qu'on put occasionner la prise ou l'extraction, le transport et le dépôt des matériaux.

L'Entrepreneur doit justifier, toutes les fois qu'il en est requis, de l'accomplissement de ses obligations énoncées ainsi que du paiement des indemnités pour l'établissement des installations de chantier et des chemins de services.

Si l'Entrepreneur demande à substituer aux carrières retenues d'autres carrières, le Maître d'œuvre ne pourra lui accorder cette autorisation que si la qualité des matériaux extraits est supérieure ou au moins égale à celle des matériaux initialement prévus. L'Entrepreneur ne pourra alors prétendre à aucune modification des prix correspondants au marché du fait de l'augmentation des frais d'extraction et de transport des matériaux.

***L'Entrepreneur ne peut, sans autorisation écrite, employer soit à l'exécution de travaux privés, soit à l'exécution des travaux publics ou autre que ceux en cours desquels l'autorisation a été accordée, les matériaux qu'il a fait extraire des carrières exploitées par lui.***

### ***II.2.1. Emprunts de matériaux.***

L'Entrepreneur est tenu d'obtenir l'autorisation du Maître d'œuvre pour chacun des gisements de matériaux qu'il compte exploiter.

La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, seront effectuées par le **LABORATOIRE NATIONAL DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (LNBTP)**, aux frais de l'Entrepreneur et sur demande de celui-ci ou du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre, dans un délai maximal de quinze (15) jours après l'ordre de commencer les travaux, les gisements qu'il compte exploiter avec indication des spécifications des matériaux rencontrés.

Le Maître d'œuvre aura quinze (15) jours pour se prononcer sur l'agrément de l'emprunt ou prescrire des études complémentaires.

Toutefois, l'agrément des emprunts ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui demeure entièrement responsable de la conformité des matériaux aux spécifications définies dans le présent C.S.T., après leur mise en œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra retirer l'agrément d'un emprunt ou d'une carrière s'il estime que le gisement ne donne plus de matériaux de qualité convenable.

Après l'exploitation de chaque gisement, l'Entrepreneur est tenu d'aménager le ou les exutoires nécessaires au drainage des eaux de ruissellement.

### ***II.2.2. Matériaux à incorporer aux ouvrages.***

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le présent Cahier des spécifications techniques

A défaut, des spécifications pour certains matériaux, l'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre dans une notice descriptive et justificative, les matériaux qu'il envisage d'utiliser ainsi que les conditions de contrôle auxquels pourraient répondre ces matériaux.

***Tous les matériaux doivent être conformes aux normes en vigueur.***

La nature et la granulométrie des agrégats pour bétons et mortiers sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre. Cet agrément n'est définitif que si les essais sur des éprouvettes de béton (ou mortiers) se révèlent concluants.

L'étude de la composition des bétons et mortiers est confiée au LNBTP, aux frais de l'attributaire. Elle porte sur le calcul du dosage théorique des ciments, sable et gravier, ainsi que sur la qualité de l'eau de gâchage. L'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'œuvre, les résultats de l'étude de composition, au plus tard 21 jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

### ***2.2.1. Graviers 5 - 25***

Les Graviers seront de quartz ou de granit concassé ou du gravier roulé. Ils seront lavés et exempts de terre, de boue et détritux végétaux.

Les granulats pour mortier et béton seront obtenus par le concassage et broyage de roches extraites de carrières retenues par l'Entreprise et agréées par le Maître d'œuvre, il en sera de même pour le moellon à utiliser pour les maçonneries.

Les granulats destinés au béton armé sont constitués par des pierres dures et ne devront avoir un coefficient Los Angeles  $\leq 35$ . En cas de granulats naturels, ceux-ci ne devront contenir aucun élément friable, fragile ou altéré.

L'Entrepreneur ne devra pas utiliser, sauf après autorisation éventuelle écrite du Maître d'œuvre, de matériaux formant une seule classe d/D.

Il devra utiliser des matériaux naturels criblés ou concassés dont les dimensions minimales et maximales aux tamis mailles carrés sont les suivantes :

***D=25mm (20mm avec accord Maître d'œuvre) d=5mm***

Ils seront subdivisés en deux fractions, la coupure se faisant au tamis de 10 mm, 12,5 mm (ou de 16 mm).

L'endroit de stockage doit être propre de façon à éviter tout risque de contamination. Les granulats de catégories différentes ou de classes granulaires distinctes sont stockés par lots séparés. Les tas ne doivent pas se toucher.

Le gravier pour béton et béton armé sera défini par les dimensions maximales « D » et minimale « d » des grains. La granulométrie définitive est définie dans le cadre des essais de béton effectués par le LNBTP.

L'Entrepreneur doit se confirmer aux mélanges déterminés par le laboratoire.

En aucun cas, le poids des matériaux retenus sur la passoire de diamètre D ne peut dépasser 10% du poids soumis au criblage. De même, 10% au plus du poids total peut passer à la passoire de diamètre d. En outre, le poids retenu ou passant à la passoire de diamètre [(D + d)/2] doit être compris entre 1/3 et 2/3 du poids total.

Le gravier est rigoureusement propre, la propreté est telle que moins de 2% des granulats passent au tamis de 2 mm au cours d'un lavage.

Le Maître d'œuvre peut exiger le lavage du gravier en cas de nécessité.

### ***2.2.2. Sable (0 - 5) pour mortiers et bétons***

Les sables utilisés ont les proportions de retenues < 10% pour un tamis de 5 mm (module 38). La granulométrie du sable sera de 0/4 mm ou 0/5 mm.

Les sables pour béton armé, béton et mortier doivent avoir un équivalent de sable supérieur à 75%.

Ils proviendront de roches concassées ou de gisements naturels sélectionnés. Ils pourront être extraits des carrières ou des rivières et il appartient à l'Entreprise de faire vérifier leurs caractéristiques par des essais appropriés.

La prospection et la fourniture des sables sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le sable ne doit pas contenir de matières gypseuses, oxydes, pyrites, matières organiques, vases, etc.

### **2.2.3. Ciment**

Le liant hydraulique entrant dans la composition des bétons est le Ciment Portland sans constituants secondaires de type CPA 32,5.

La qualité du ciment répond aux normes en vigueur au BURUNDI. Le ciment portland ordinaire généralement vendu au Burundi répond à ces normes.

L'étude de la composition des bétons et mortiers est confiée au LNBTP, aux frais de l'attributaire. Elle porte sur le calcul du dosage théorique des ciments, sable et gravier, ainsi que sur la qualité de l'eau de gâchage. L'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'œuvre, les résultats de l'étude de composition, au plus tard 21 jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

### **2.2.4. Eau de Gâchage**

L'Entrepreneur approvisionnera à ses frais sur le chantier l'eau d'arrosage, de lavage des matériaux et de gâchage des bétons et des mortiers. Elle proviendra du réseau de distribution public ou de points d'eau.

En particulier, elle sera douce et devra contenir moins de 2g/l de matières en suspension et moins de 2g/l de sels et sera exempt de matières terreuses, organiques et de chlore. Elle ne devra présenter aucun effet retardataire ou accélérateur de prise.

L'eau fournie par la **REGIDESO** ou la **REGIE COMMUNALE DE L'EAU** possédant toutes ces caractéristiques est recommandée.

### **2.2.5. Armatures pour béton armé.**

Les aciers d'armature utilisés seront :

#### **1. Barres à haute adhérence**

*Nuance d'acier Fe E50*

*Selon la norme NF A 35-016.*

#### **2. Treillis soudés**

*Nuance d'acier Fe E50 selon la norme NF A 35-016.*

*Prescriptions générales selon la norme NF A 35-022.*

Les aciers à utiliser par l'Entrepreneur seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Les caractéristiques des armatures à utiliser sont les suivantes :

Limite apparente d'élasticité minimale	d < 20 mm : 5000 kg /cm <sup>2</sup> - 500 MPa
Contrainte de rupture par traction	d > 20 mm : 5000 kg /cm <sup>2</sup> - 500 MPa
Allongement de rupture	< 14%

La haute adhérence est assurée par des nervures en saillie sur le corps de l'armature ou par torsion d'un profil à section non circulaire ou par les deux procédés à la fois.

La demande d'acceptation des aciers sera appuyée par un mémoire comprenant toutes les justifications sur :

- La nature des aciers, en particulier leur composition et leur provenance.
- Les caractéristiques géométriques des armatures avec leurs tolérances.
- Les essais concernant les caractéristiques mécaniques et permettant que l'acier entre bien dans la classe stipulée.
- Les caractéristiques d'adhérence.
- Les recommandations d'emploi quant au pliage, en particulier les diamètres minima des mandrins à adopter pour les étriers et cadres, les ancrages, les coudes.
- Les recommandations d'emploi quant à la soudure éventuelle des armatures.

### **II.2.3. Moellons pour maçonneries**

*Les moellons pour maçonnerie doivent répondre aux caractéristiques suivantes :*

- Dimensions minimales	d = 0,20 m
- Poids volumétrique	> 2,3 t/m <sup>3</sup>
- Coefficient Los Angeles	< 40
- Coefficient Deval	> 6,0

Ils doivent être sains, sans fissures ou gangues.

### **II.2.4. Toitures.**

#### **– Normes et Règlement**

Les normes et règlements applicables sont :

*D.T.U. N°32.1 Construction Métallique : charpente en acier.*

*NF P 22 -430 Assemblage par boulons.*

*NF P 22 -470 Assemblage soudé.*

*NF P 22 -800 Préparation de pièces en Atelier.*

*NF A 35 -501 Acier de construction d'usage général.*

*NF A 35 -557 Acier pour boulons.*

*Règles CM*

*Règles pour le calcul et l'exécution des constructions métalliques.*

#### **– Matériaux**

Les aciers de constructions métalliques seront :

##### ***1. Acier de Profilés laminés et des Tôles :***

***Acier de nuance E24***

***Caractéristiques et qualités définies par la norme NF A 35-501.***

**2. Boulons d'assemblage :**  
**Classe de qualité 4.6.**  
**Mêmes caractéristiques que l'acier E24**  
**Selon la norme NF A 35-557.**

### **II.2.5. Peintures.**

La peinture doit être de première qualité. Toutes les pièces des constructions métalliques seront peintes. Elles recevront deux couches d'antirouille et deux couches de peinture glycérophtalique. L'application de 2 couches de peinture antirouille comme primer sera réalisée, l'une à l'atelier l'autre sur chantier.

***Le choix des produits de peinture et du mode d'application de produits est de la responsabilité de l'Entrepreneur, sauf pour l'application des couches primaires où l'emploi de la brosse est obligatoire.***

#### **2.5.1. Peinture primer antirouille**

Le primer antirouille est composé de résines courtes en huile combinant des oxydes de fer micronisé et du chromate de plomb spécial inhibiteur de rouille.

#### **Caractéristiques:**

- ***Teinte : rouge brun;***
- ***Séchage : 3 heures;***
- ***Pouvoir couvrant : 10 à 12 m<sup>2</sup> au litre.***

***Le primer peut également être une peinture au chromate de zinc.***

### 2.5.2. Peinture glycérophtalique.

La peinture de finition sur pièces métalliques se posera en deux couches de peinture émail glycérophtalique.

#### Description :

Elle est composée de résine glycérophtalique, exempt de toutes charges et ne contiendra ni colophane ni dérivé de la colophane.

### 2.5.3. Peinture 100% acrylique

Peinture acrylique très résistant ou équivalent :

- *Liant : Résine 100% acrylique ;*
- *Pigments : Dioxyde de titane rutile, talc (pigment lamellaire) carbonate de calcium, kaolin*

#### Caractéristiques:

- *dilution : à l'eau (25% pour la couche de base et 10 à 15% pour la couche de finition);*
- *extrait sécotal : 60,5 % en poids;*
- *densité : 1,25;*
- *séchage : environ 30 minutes;*
- *recouvrable : après 6 heures;*
- *rendement : 8 m<sup>2</sup>/litre;*
- *Application sur murs et faux-plafonds à la brosse ou au rouleau en 02 ou 03 couches successives jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.*

### II.2.6. Quincaillerie.

La documentation technique ainsi qu'un échantillon de chaque serrure, poignée, verrou et autres accessoires sont présentés au maître d'œuvre pour approbation, en une seule fois, au plus tard 1 mois avant la mise en œuvre.

***La quincaillerie est de première qualité et conforme aux spécifications techniques.***

Les serrures sont de premier choix et leur qualité doit être la première sur le marché. Chaque clé est numérotée et fournie en 3 exemplaires. Avant toute fourniture, l'Entrepreneur fournira un échantillon pour approbation par le Maître d'œuvre.

### II.2.7. Remblais

Les matériaux nécessaires à l'exécution des remblais proviennent des déblais ou d'emprunts fournissant des sols graveleux latéritiques répondant aux spécifications requises pour ce type de travaux.

Les lieux d'emprunts peuvent être proposés par l'attributaire après approbation du Maître d'œuvre sur la base des résultats des essais de reconnaissance du sol de ces sites.

Les matériaux pour remblais doivent être exempts d'éléments végétaux, d'humus, de matières organiques, de micro-organismes (la teneur maximale en matières organiques est de 1%) et

de pierres dont la grosseur dépasse 10 cm de diamètre. Ils doivent présenter les caractéristiques suivantes :

Indice CBR à 4 jours d'imbibition	> 10 à 95% de l'OPM
Indice de plasticité	< 30
Dimension du plus gros élément	75 mm
% des éléments passant à 0,08 mm	< 50 %

*En règle générale, tous les matériaux provenant de déblais seront réutilisés en corps de remblais, à l'exception toutefois des matériaux contenant plus de 0,5% en poids de matières organiques, des vases, des matériaux très argileux dont la limite de liquidité (L.L.) serait supérieure à 60% , des sols fins saturés ou proches de la saturation en eau et des matériaux pollués.*

### **II.3. Contrôle de la qualité des matériaux**

#### **II.3.1. Ciments**

En cas de doute sur la qualité, le Maître d'œuvre peut exiger des essais à effectuer par le LNBTP. Dans ce cas, les essais qui sont effectués en vue du contrôle de la qualité des ciments se conforment notamment aux spécifications ci-après :

<b><i>Vitesse de prise</i></b>	début de prise à 20°C supérieur à 1 heure 30 minutes
<b><i>Expansion à chaud et à froid</i></b>	inférieure à 10 mm
<b><i>Retrait</i></b>	à 28 jours d'âge inférieur à 800 micromètres par mètre
<b><i>Classe de résistance</i></b>	résistances à 7 et 28 jours d'âge doivent être supérieures ou égale à 270kg/cm <sup>2</sup>
<b><i>Analyses chimiques</i></b>	teneurs en anhydride sulfurique (SO <sub>3</sub> ), en magnésie (MgO) et en chlore doivent être respectivement inférieures à 4%, 5% et 0,05%.
<b><i>Mesure de la surface spécifique</i></b>	(par le perméabilimètre de BLAINE)

***Le ciment aura la même provenance, si possible, durant tout le chantier et devra être agréé par le Maître d'œuvre.***

Les ciments seront livrés sur le chantier en sacs plombés dont on connaît le poids. Tout ciment humide ou ayant été altéré par l'humidité sera rejeté.

Le ciment est stocké dans des silos ou des magasins étanches à l'eau en évitant le contact avec le sol. Tout sac présentant des grumeaux sera refusé. L'emploi de ciments reconditionnés est strictement interdit. Le Maître d'œuvre pourra, à un moment quelconque, faire un prélèvement sur le stock et le soumettre aux épreuves de contrôle.

L'Entrepreneur est tenu d'utiliser pour chaque ouvrage un ciment de même type, de même classe et de même provenance et il fournira au Maître d'œuvre toutes les indications à ce sujet pour tous les ciments qu'il propose d'utiliser pour les différents ouvrages.

Chaque lot de ciment C.P.A. livré sur chantier devra être agréé par le Maître d'œuvre qui prescrira le cas échéant à l'Entrepreneur de faire réaliser aux frais de ce dernier, des essais prouvant qu'il est bien conforme aux caractéristiques annoncées, notamment en ce qui concerne les résistances nominales en compression (et en traction), la vitesse de prise, la finesse de mouture.

Un prélèvement doit être fait au moment de la fourniture sur le chantier et 10 jours avant la mise en œuvre du ciment, en vue de déterminer la résistance à la compression, la prise et la déformation à froid et à chaud. D'autres essais peuvent être réalisés en cas de doute sur la qualité des ciments fournis sur demande du Maître d'œuvre. Ces essais seront faits impérativement au LNBTP.

*Si un essai n'atteint pas les résultats escomptés, le lot de ciment ayant donné l'échantillon est réputé défectueux et doit être renvoyé dans un délai de 24 heures.*

*Les frais de prélèvements d'échantillons, la confection des éprouvettes, leur conservation et leur transport sont à la charge de l'attributaire.*

### **II.3.2. Bétons et mortiers**

Les bétons et mortiers à employer pour les différents ouvrages du marché sont classés dans le tableau suivant :

Classe du béton ou mortier	Dosage min. en ciment kg/m <sup>3</sup> (*)	Dimension maximum de l'agrégat mm	Résistance moyenne à la compression sur cubique (en MPa)	
			à 7 jours	à 28 jours
C-150	150	30	5	15
C-20/25	300	20	-	25
C-25/30	350	20	22,5	30
M-300	300	2	-	-
M-400	400	2	10	15

*La composition exacte de chaque type de béton et mortier est étudiée au LNBTP.*

L'affaissement du béton frais mesuré au cône d'Abraham est compris entre 4 et 8 cm. La compacité du béton ne doit pas être inférieure à 0,90. Le rapport C/E est supérieur à 1,9.

Les résistances à 7 et 28 jours doivent être au moins égales à celles indiquées dans le tableau ci-avant.

Pour le béton armé, résistance après 28 jours : 30 MPa à l'écrasement des cubes de 20x20x20.

*(\*)La composition définitive en granulats et en quantité de ciment est déterminée par le Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics (L.N.B.T.P.) et cela avant tout bétonnage. Le coût des essais sera à charge de l'Entreprise.*

#### **II.4. Mise en œuvre des matériaux.**

##### **II.4.1. Bétons.**

###### **4.1.1. Fabrication du béton**

Le matériel choisi par l'Entrepreneur, tant pour la fabrication du béton et la préfabrication des éléments en béton armé ainsi que pour son transport, devra au préalable être agréé par le Maître d'œuvre. Il devra permettre de faire varier, en cas de besoin, les dosages des éléments constitutifs.

La détermination de la composition définitive en granulats sera confiée au **Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics** et des cubes de béton d'essais seront confectionnés et écrasés à 7 jours, 14 jours et à 28 jours (minimum 3 cubes par essai). Les cubes sont fabriqués dans les mêmes conditions que celles du chantier (malaxage, vibration, arrosage).

*Pour ne pas retarder le démarrage des travaux de béton, l'Entrepreneur est tenu de faire procéder à ces essais au moins 20 jours avant le début des travaux de bétonnage.*

*L'appareil assurant le dosage de l'eau de gâchage devra posséder un dispositif de sécurité suffisant, interdisant toute possibilité d'ajouter de l'eau à une gâchée après déversement de la dose prescrite.*

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger à tout moment les pièces comptables de l'Entrepreneur relatives aux tonnages de ciments reçus sur le chantier.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer la vérification des bascules doseuses, sans que l'Entrepreneur puisse avoir droit à l'indemnité, quand il le juge utile, mais en principe avant le début d'un poste de bétonnage, sauf en cas d'urgence.

Dans le cas où ces vérifications montreraient que les dosages prévus ne sont pas respectés, aux tolérances près qui auront été fixées par les essais préalables, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement aux corrections et aux réglages nécessaires sans pouvoir prétendre à être indemnisé.

Les bétons seront transportés du lieu de fabrication au lieu d'emploi dans des bennes spéciales, de manière à ne permettre aucune ségrégation des éléments du béton, ni aucun commencement de prise avant ou pendant la mise en œuvre et à empêcher tout délavage par la pluie.

#### 4.1.2. Mise en œuvre du béton

Le béton devra être mis en œuvre aussitôt que possible après la fabrication. Le béton qui ne serait pas en place dans le délai fixé par le Maître d'œuvre, ou qui se serait desséché ou qui aurait commencé à faire prise sera rejeté.

*Les procédés de mise en œuvre du béton seront soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre. Ils devront être conçus pour éviter la ségrégation et assurer un remplissage régulier des coffrages.*

Le béton ne devra pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m, sauf autorisation du Maître d'œuvre.

*La mise en œuvre sera complétée par vibration.* Les appareils de vibration seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre ; leur puissance et leur rayon d'action dans le béton seront précisés. Leur efficacité sera contrôlée par des essais sur le chantier.

*Les vibreurs à béton devront présenter des dimensions telles qu'ils puissent atteindre avec leur rayon d'action toutes les parties de béton à vibrer.*

#### 4.1.3. Coulage et reprise.

La superposition d'une couche de béton frais à une couche déjà mise en œuvre ne sera pas considérée comme une reprise si le béton sous-jacent peut être revibré.

Dans les reprises, il faut d'abord nettoyer la partie existante et la rendre rugueuse pour améliorer l'adhérence de la partie à couler.

Si le coulage a été interrompu pour une raison quelconque, il pourra être repris, mais on nettoiera à vif pour faire apparaître les graviers. On mouillera l'ancien béton assez longtemps pour qu'il soit bien imbibé avant d'être mis en contact avec le béton frais. On évitera l'emploi de barbotine de ciment, mais on augmentera le dosage de la première couche de béton en contact avec la surface de reprise en diminuant si possible le diamètre des gros grains. ***Aucun arrêt de coulage ne sera fait à proximité d'une poutre ou poteau.***

L'arrêt de coulage aura une pente approximative de 30° et ne devra pas présenter de surface plane.

Le béton sera protégé en temps de grosse chaleur jusqu'à ce que la prise soit complète et on arrêtera toute nouvelle coulée si l'on ne dispose pas de moyens efficaces pour prévenir les effets nuisibles de la chaleur.

Les coffrages en bois seront maintenus humides jusqu'au durcissement escompté.

L'arrosage des bétons frais sera effectué de telle sorte qu'il n'ait pas pour effet de détériorer les parties superficielles.

Le bois de coffrage doit être propre et régulier et doit permettre d'obtenir un béton lisse après décoffrage.

*Les bétons, qui restent apparents, seront coulés dans des coffrages lisses. Les enduits qui seront réalisés à posteriori seront à charge de l'Entrepreneur.*

#### **4.1.4. Cure des bétons**

La cure des bétons sera assurée par humidification. Le béton sera maintenu humide pendant sept (07) jours au moins après la prise.

Les moyens à employer seront soit des toiles, nattes ou paillasons maintenus constamment humides, soit un arrosage léger et permanent des surfaces. L'arrosage intermittent des surfaces est interdit.

Les coffrages imperméables seront maintenus humides de la même façon.

Il est interdit de faire supporter des charges quelconques à un béton, notamment d'y circuler et d'y faire procéder à des installations avant que le Maître d'œuvre ait jugé la résistance de ce béton suffisante.

L'Entrepreneur sera tenu responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages, soit par une utilisation à charge trop forte du béton n'ayant pas encore la résistance prescrite, soit par la présence et l'agencement de ses installations.

#### **4.1.5. Adjuvants pour la confection du béton**

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons sera soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

A l'appui de sa demande tendant à l'emploi des adjuvants, l'Entrepreneur joindra les résultats des analyses ou essais effectués.

#### **4.1.6. Réservations.**

Le prix du béton comprend toutes les réservations nécessaires au passage des canalisations de toutes natures.

Toutes les réservations doivent être obligatoirement prévues dans les coffrages avant de couler les bétons.

L'Entrepreneur est censé avoir pris connaissances des plans des équipements divers qui nécessitent des réservations dans le béton, la pose de fourreaux, d'accessoires de scellement et divers.

*Les percements et découpes à posteriori dans les ouvrages en béton armé sont proscrits, sauf pour la mise en œuvre des scellements prévus à cet effet comme douilles autoforantes, etc.*

#### ***II.4.2. Aciers d'armatures.***

Les armatures seront au moment de leurs mises en œuvre propres sans trace de rouille non adhérente, de terre, de peinture, de la graisse ou toute autre matière nuisible. Elles seront placées conformément aux indications des plans et attachées pour résister sans déplacements aux efforts subis pendant la mise en œuvre.

Les barres seront coupées et cintrées à froid. Le pliage des barres devra être effectué sur mandrins par cintreuse mécanique. Le redressement des barres à haute adhérence est interdit.

Elles sont soigneusement ligaturées au moyen de ligatures métalliques et calées au moyen de dés en béton de qualité comparable à celui de l'ouvrage, ou de pièces spéciales en matières synthétiques.

Les armatures devront être parfaitement enrobées par le béton.

L'enrobage minimal des armatures est :

- de 50 mm pour les ouvrages enterrés
- de 25 mm pour le béton en élévation.

***Le recouvrement minimal est de 40 fois le diamètre.***

### **II.4.3. Maçonneries.**

#### **4.3.1. Maçonneries en moellons.**

Les maçonneries sont exécutées en moellons durs et sains extraits de roches indécomposables à l'air ou l'humidité, de forme plus ou moins régulière et de dimensions variées.

La provenance des moellons et des échantillons seront soumis à l'approbation du Maître de l'ouvrage. Les moellons sont posés suivant leur appareillage et réalisées de telle sorte qu'une assise horizontale soit obtenue environ tous les 40 cm

Les moellons sont préalablement humidifiés avant d'être posés. Les moellons sont dressés pour enlever les angles vifs, les bosses dans le lit de pose ou le lit d'attente de la pierre. Ils sont posés à bain soufflant de mortier. Les tâches du mortier sur les moellons sont immédiatement enlevées.

Les joints ont une épaisseur maximale de 3 cm, dessinent une mosaïque du type « opus incertum » et sont saillants. Il n'est pas fait de remplissage de joints apparents par de la pierraille. Les joints ne sont pas superposés dans le même plan vertical (coups de sabre à éviter). Des barbacanes en PVC  $\varnothing$  20 à 30mm sont disposées en quinconce tous les 100 cm dans le cas des murs de soutènement et tous les 50 cm pour les caniveaux.

Un chapeau en ciment taloché de 3 à 5 cm d'épaisseur dosé à 400 kg/m<sup>3</sup> est réalisé à la tête des murs de soutènement et des caniveaux. Les murs de soutènement reçoivent une légère pente d'écoulement des eaux pluviales.

*L'ouvrage comprend le rejointoyage légèrement en retrait par rapport au niveau des parements à exécuter après l'exécution des maçonneries en moellons et le nettoyage de toutes les traces de mortier qui subsisteraient sur ces parements.*

#### **4.3.2. Maçonneries en briques cuites semi industrielles pour le bâtiment Principal (R+1) et des bâtiments connexes**

Les travaux de maçonnerie sont exécutés avec des briques en terre cuite semi industrielles. Un échantillon sera remis avant l'exécution des travaux à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les briques d'argile bien cuites sont de type **Row Lock Bond** de dimension 21cm x 5.5cm x 10cm, non vitrifiés, non crevassés, ni écaillés, non friables.

L'appareillage se fait suivant la technique du « Rat Trap Bond ».

Tolérances dimensionnelles : + 4mm pour la longueur et + 2mm pour la largeur et l'épaisseur.

Les briques doivent donner un son clair lorsqu'elles sont frappées l'une sur l'autre.

La résistance à la compression est de 6 kg/cm<sup>2</sup>. L'absorption à l'eau est inférieure à 15% du poids sec. Les briques de façade sont de même couleur.

La mise en œuvre se fait avec un fer à béton de 10mm. L'appareillage est boutisse-panneresse pour tous les murs.

Les murs sont montés d'aplomb, de niveau et droits, les joints sont d'égale épaisseur. Les arêtes apparaîtront régulières d'aplomb et sans épaufrures.

***Les briques sont préalablement humidifiées avant d'être posés.***

Les joints verticaux sont alternés et ont une épaisseur minimum de  $\pm 8$  mm. Les briques qui ne sont pas entières sont sciées d'équerre et non cassées à la truelle. Les joints horizontaux ont une épaisseur de  $\pm 8$  mm minimum.

Lorsque la maçonnerie est apparente le jointoiment se fait à posteriori. Les maçonneries sont donc exécutées à joint ouvert d'une profondeur minimum de 1 cm.

L'implantation des ouvrages devra être rigoureuse et le respect des côtes absolu pour permettre la pose, sans retouche, des éléments d'ouvrages des autres corps d'état et des installations prévues.

***En aucun cas, il ne sera toléré d'erreur supérieure à 1cm maximum.***

S'il est constaté un dépassement des tolérances la démolition et la reconstruction des éléments défectueux seront exigées. Aucun faux aplomb ne sera toléré.

Le mortier est dosé à 300 kg de ciment / m<sup>3</sup> de sable.

Les eaux de gâchage sont propres, non acide.

Les sables sont des sables rudes de rivières ou des sables jaunes de carrière, ils sont exempts d'argiles, de matières organiques, etc. La teneur en matières organiques est telle que l'essai colorimétrique ne donne pas une teinte plus sombre que le jaune ambre.

Les maçonneries en contact avec des éléments verticaux en béton armé (colonnes, voiles, etc.) sont toujours reliées à ces derniers au moyen de fer plats ou d'armatures en attente. Ces éléments, à raison d'une pièce minimum tous les deux tas sont compris dans les prix unitaires des maçonneries.

Les bacs à mortier sont nettoyés tous les soirs. Lorsque sa prise a débuté dans le bac, il est jeté.

Toutes les maçonneries finissant avec une pente (par exemples un pignon sous la toiture) sont terminées avec du béton non armé suivant la pente exacte. Ces bétons sont comptés dans les quantités des maçonneries et comptés au prix unitaire de la maçonnerie en question.

Les maçonneries seront protégées contre :

- les effets des intempéries, par temps sec notamment, elles seront arrosées fréquemment mais légèrement pour qu'elles ne dessèchent pas;
- les ébranlements dus aux dépôts des matériaux, clous, charrois, engins;
- les risques d'épaufrure des arêtes;
- les tâches de mortier et coulures de laitance de béton.

Après une interruption, l'arase de reprise sera ravivée, nettoyée et humectée convenablement.

Les parties endommagées seront démolies jusqu'à la partie saine, l'arase de reprise étant ensuite traitée comme ci-dessus. Les chutes de terres ou autres matériaux dans les maçonneries quelles qu'elles soient, seront soigneusement évitées.

***Toutes les traces de mortier, laitances et autres taches seront nettoyées.***

#### ***II.4.4. Toitures.***

En général sauf indications contraires aux plans, les structures sont exécutées en acier marchand et assemblées par soudure. Les soudures seront réalisées avec un maximum de soin, de façon régulière et sans interruption.

***Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque en acier de même épaisseur que la paroi du tube.***

Toutes les soudures sont électriques. Elles sont parfaitement meulées ou limées pour obtenir une surface et un aspect lisse exempt de toutes aspérités. En cas d'une soudure à modifier sur chantier, la surface à souder sera d'abord nettoyée convenablement et débarrassée de toutes traces de peinture.

Toutes les pièces seront scellées soit directement dans la maçonnerie, soit à l'aide d'une plaque de répartition encastrée dans la structure du béton armé.

Toutes les pièces des constructions métalliques seront peintes. Elles recevront deux couches d'antirouille et deux couches de peinture glycérophtalique.

***Le choix des produits de peinture et du mode d'application de produits est de la responsabilité de l'Entrepreneur, sauf pour l'application des couches primaires où l'emploi de la brosse est obligatoire.***

***Les travaux de peinture comprennent :***

##### ***→ Préparation des Surfaces***

- Les surfaces doivent être nettoyées par projections d'abrasif ou par grattage et brossage soignés à la brosse métallique, soigneusement dégraissée par solvant approprié, lavée à l'eau douce et séchée.
- Les surfaces ont reçu une peinture primaire en atelier. Lors des travaux de mise en œuvre des dégradations de cette couche ont été réalisées sur des surfaces même réduites. Il est conseillé de procéder à des retouches par brossage et dégraissage.
- Avant le commencement de travaux de peinture l'Entrepreneur doit solliciter l'agrément du Maître d'Œuvre.

##### ***→ Peinture primer antirouille***

L'application de 2 couches de peinture antirouille comme primer sera réalisée, l'une à l'atelier l'autre sur chantier.

→ **Peinture de finition.**

La peinture de finition se posera en deux couches de peinture émail glycérophtalique de couleur chocolat, bleue ou jaune.

***Tous les travaux de peinture sont inclus dans les prix des pièces métalliques.***

**II.4.5. Huisseries et Menuiseries**

Les aciers employés pour les ouvrages sont des aciers laminés à chaud, non alliés, d'usage courant et suivant définition des normes en vigueur.

Ils présentent des profils et dimensions correspondant aux besoins, choisis dans les profils commerciaux, exempts de défauts, criques, gerçures, failles ou autres défauts préjudiciables à leur emploi.

Les profilés doivent être bien dressés, bien dégauchis, éventuellement bien forgés et parés et les assemblages parfaitement ajustés.

Les faux plis et les pliures sont une cause de refus des ouvrages.

**Quincaillerie**

La documentation technique ainsi qu'un échantillon de chaque serrure, poignée, verrou et autres accessoires sont présentés au bureau d'études pour approbation, en une seule fois, au plus tard 1 mois avant la mise en œuvre.

La quincaillerie est de première qualité et conforme aux spécifications techniques. Chaque clé est numérotée et fournie en 3 exemplaires.

Les clés sont remises au Maître de l'ouvrage le jour de la réception provisoire.

Les portes en acier sont équipées de trois paumelles en acier dit électriques à souder, à nœud fermé avec bague en laiton et broche en acier, de dimension minimum hauteur 100 mm, Ø 16 mm, broche Ø 9 mm.

Les portes bois sont équipées de 3 paumelles en acier roulé, lames droites à bouts carrés, nœud fermé par un bouchon en acier et soudé, bague en laiton, broche en acier ; lame femelle pour bois et lame mâle à souder.

La paumelle centrale est montée après la pose de la porte.

Les serrures sont de premier choix et leur qualité doit être la première sur le marché. Avant toute fourniture, l'Entrepreneur fournira un échantillon pour approbation par le Maître d'œuvre.

**Plans d'exécution**

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre tous les plans détaillés pour l'exécution des différents ensembles, et ce, avant la mise en fabrication. Ces plans doivent reprendre les coupes et détails à l'échelle 1/1 et les élévations à l'échelle 1/10, si ces dernières ne figurent pas sur les plans d'architecture.

Ces mêmes plans d'exécution doivent également préciser les différents types de quincailleries choisies préalablement par le Maître d'œuvre ou proposés par l'Entrepreneur.

### **Etendue des ouvrages**

L'Entrepreneur comprend dans le prix unitaire des ensembles :

- les chambranles ou cadres dormants;
- le remplissage au béton des cadres de portes sur tous les côtés;
- les feuilles de portes;
- la vitrerie posée;
- les panneaux éventuels de remplissage;
- la serrurerie et quincaillerie complète;
- la pose et le réglage de l'ensemble, y compris les accessoires de pose;
- le resserrage intérieur au mastic;
- le resserrage extérieur au mastic suivant les spécifications techniques particulières;
- le contrôle sur chantier des dimensions indiquées dans les plans;
- le nettoyage complet des ensembles après la pose et à la fin du chantier, avant la réception provisoire;
- peinture anticorrosive et peinture de finition.

1. Les chambranles de portes et les châssis de fenêtres sont réalisés en profilés d'acier doux type ½ HS ou H.S. assemblés par soudure électrique, sauf indications différentes des plans ou des articles ci-après. Les cadres des fenêtres sont en profilés ½ HS ou HS. Les dimensions figurant aux plans doivent être rigoureusement respectées.
2. Les barreaux de protection sont constitués de tubes 16x16 ou cornières 30x30x3 (voir bordereau des huisseries). Ils sont fixés par soudure tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des profilés.
3. Sur les pavements des ouvrages de menuiserie métallique, les soudures ne peuvent présenter aucune discontinuité. En outre, les traces de soudure sont soigneusement enlevées par meulage sur toutes les faces ou elles seraient nuisibles à l'aspect ou au bon fonctionnement.
4. Les piédroits de toutes les huisseries sont munis de pattes de scellement de 200 mm de longueur, distantes de 60 cm maximum, avec un minimum de 2 pièces par côté :
  - lorsqu'une huisserie est à poser dans une maçonnerie dont une face au moins est destinée à rester apparente, le cadre dormant est mis en place et convenablement étançonné avant l'érection de la maçonnerie, les pattes de scellement sont ancrées dans les joints horizontaux de la maçonnerie au fur et à mesure de l'avancement de celle-ci.
  - Lorsqu'une huisserie est à poser dans une maçonnerie dont les deux faces sont destinées à être enduites, elle peut être mise en place après érection de la maçonnerie, dans le cas, le resserrage du cadre dormant est fait au béton avant tout début des travaux d'enduit et de revêtement de sol.

5. Tolérance de pose :

- Verticalité : 1 mm/m dans le plan de huisserie et dans le plan perpendiculaire.
- Horizontalité : 1 mm pour les largeurs inférieures ou égales à 1,50 m, 2 mm au-delà,
- NIVEAU :  $\pm 3$  mm au-dessus de la cote théorique,
- 0 mm en-dessous de la cote théorique,
- Jeux des ouvrages : entre rive et sol fini : maximum 7 mm.
- Entre ouvrant et dormant ou entre ouvrants : maximum 3 mm
- La variation de ces jeux ne peut excéder 1 mm/m.

6. Dans le prix de tous les postes de ce chapitre sont compris : ***les quincailleries, la serrurerie, la vitrerie et les barreaux.***

5. Les feuilles de portes métalliques pleines sont constituées d'un cadre en profilés de tôle pliée (type « bouteille » 94x33 mm) et d'une tôle plane épaisseur minimum 1,5 mm soudé dans le cadre. Les profilés sont coupés à onglet et soudés sur toute la longueur des découpes. ***Chaque ventail comporte 3 paumelles à souder*** (hauteur minimum 100 mm,  $\varnothing$  minimum 16 mm avec broche en acier et bague en laiton).
6. Les portes intérieures sont en bois, planes et composées de deux feuilles de multiplex ou de hardboard disposées de part et d'autre d'une armature entourée d'un contre-montant et d'un couvre-champ.

***Dimensions***: Voir plan.

**Constitution.**

La feuille de porte est constituée d'une âme encadrée d'un bâti. L'âme (partie centrale de la feuille de porte) est pleine ou tubulaire, lattée ou en bois reconstitué.

Les portes à âme pleine possèdent une âme constituée d'un panneau à parois lisses en fibres de bois agglomérées ou en fibres de lin agglomérées.

Le bâti est composé de deux montants verticaux, d'une traverse supérieure et d'une traverse inférieure.

Pour permettre la fixation des serrures et la mise en œuvre de la porte indifféremment dans un sens ou dans l'autre, la largeur des deux montants, sur une longueur de 225 mm de part et d'autre de la médiane horizontale de la porte, est au moins égale à 100 mm.

Des fourrures supplémentaires peuvent être prévues, suivant les besoins, pour la fixation des verrous, boutons, fermetures et autres accessoires.

**Face extérieure de la feuille de porte.**

**Constitution**: Elle est constituée d'une feuille de multiplex ou de hardboard. La feuille de multiplex est constituée par un nombre impair de plis (couches de bois) collés sous

pression les uns sur les autres, le fil de chacun d'eux étant disposé suivant des angles déterminés d'une manière symétrique par rapport au fil du pli central.

Le fil des faces apparentes est parallèle à la plus grande dimension de la feuille de porte. Les faces sont rigoureusement planes et ne présentent ni ride, ni ampoule, ni tache, ni exsudation de colle, ni échauffourée, ni moisissure, ni cloques, ni fente, ni affaissement, ni gerce, ni arrachement, ni perce, aucune réparation ni aucun masticage n'étant tolérés, sauf dans le cas des portes à peindre et des réparations normales pour menuiseries à peindre et en nombre limité sont tolérées.

L'épaisseur de la feuille de multiplex ou hardboard, après ponçage ou raclage est au moins de 4 mm.

### **Finition.**

**Finition à peindre**: L'essence des feuilles de multiplex est laissée au choix de l'Entrepreneur. La feuille de hardboard par contre est revêtue à l'usine, d'une peinture de résine artificielle. Toutes les faces des portes sont peintes.

**Finition à vernir**: La nature de l'essence des feuilles de multiplex ou de la feuille de bois collée sur le hardboard est fixée par le Cahier Spécial des Charges et choisie parmi les essences de qualité reconnue. En cas d'absence d'indication du Cahier Spécial des Charges, l'essence est identique à celle des menuiseries à vernir, se trouvant dans les locaux fermés par les portes, ou donner un aspect identique après vernissage. Les contre-montants ou les couvre-champs sont assortis (même essence). Toutes les faces des portes sont peintes finition vernis.

### **Assemblages.**

L'usage des clous ou de vis de consolidation est interdit. Le collage des feuilles de multiplex ou de hardboard sur bâti doit obligatoirement se faire à la presse sous pression (environ 4 kg /cm<sup>2</sup>) au moyen de colle formolurée.

7. Les montants des chambranles de portes sont reliés à la partie inférieure par une pièce d'écartement qui est noyée ultérieurement dans le revêtement de sol. Ils sont munis d'une gâche avec boîte pour recevoir le père et le lançant de la serrure.
8. La quincaillerie pour l'ensemble des ouvrages à réaliser est parfaitement unifiée. Les articles de même type sont toujours de même marque et même modèle. Toutes les pièces de quincaillerie sont protégées contre l'oxydation par le fabricant, soit par chromage, nickelage ou anodisation, soit constituée d'un matériau inoxydable, toute peinture appliquée avant ou après pose étant prohibée.

**Détail de quincailleries à prévoir**: Les serrures à cylindre sont livrées avec 3 clefs. Les serrures sont de premier choix.

**A la réception provisoire, toutes les clefs sont répertoriées et classées sur un panneau fourni** par l'Entrepreneur. Le Maître d'œuvre est en droit de réclamer le remplacement de

tout cylindre dont il suppose qu'un membre du personnel de l'Entrepreneur possède une copie de la clef au moment de la remise.

La pose est faite au moyen de mastic spécial pour huisseries métalliques. Les cales à vitrage sont en matière élastique (néoprène ou autre). La pose de vitrages n'est effectuée que sur support en bon état, propres exempts de poussière et de graisse, et traités contre l'oxydation comme indiqué ci-dessous. *L'utilisation du mastic de 1<sup>ère</sup> qualité est de rigueur ou celle des parclozes en acier tubulaire ou en U12 x 12 x 1,25 vissées ou en tubes 16x16 visées est recommandée.*

9. Toutes les surfaces métalliques sont nettoyées à la brosse et reçoivent, avant pose, deux couches de peinture antirouille (même prescriptions que pour les charpentes). Les surfaces métalliques visibles après pose reçoivent une peinture de finition 100% acrylique. La teinte est choisie par le Maître d'Œuvre et/ou le Maître de l'Ouvrage. Il est appliqué au moins deux couches. Ce nombre doit être augmenté si l'opacité ou l'uni après séchage ne sont pas parfaits. Chaque couche est précédée d'un léger ponçage.

Composition de la peinture pour huisseries.

- 38 à 40% de résines glycérophtaliques
- 32 à 33% de dioxyde de titane rutile
- Solvants constitués essentiellement d'hydrocarbures aliphatiques.

Les portes en bois sont peintes suivant les processus suivant :

- une couche de primer surfacer aux résines oléo glycérophtaliques et huiles siccatives;
- Masticage des trous et fissures à l'enduit gras;
- Ponçage et application d'une couche d'émail glycérophtalique, teinte à déterminer par le Maître d'œuvre;
- Léger ponçage et application d'une deuxième couche d'émail glycérophtalique;
- Si l'opacité ou l'uni obtenu après séchage ne sont pas parfaits, un nouveau ponçage et une troisième couche d'émail sont appliqués par l'Entrepreneur à ses frais.

### **Conditions d'exécution**

**Protection des ouvrages**: Sablage et couche primaire de peinture anticorrosive 20 microns minimum. Le sablage est réalisé à blanc suivant les prescriptions réglementant l'usage des produits à base de silice. Il doit être suivi d'un brossage et d'un dépoussiérage au jet d'air.

**Soudures**: Les soudures doivent être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec une liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure et avec une légère surcharge à la surface.

***Finition des surfaces*** : Les ouvrages en métaux ferreux sont peints, d'une couche de peinture anticorrosive appliquée à l'atelier, d'une deuxième couche de peinture anticorrosive au chantier. Et minimum deux couches de peinture glycérophthalique ou époxy seront appliquées pour les extérieures comme peinture de finition.

#### ***II. 4.6. Peinture.***

Les peintures seront appliquées sur un support sec, propre et exempt de poussière et d'impuretés.

Les murs seront débarrassés de tous défauts tels que coulées de mortier et de béton, etc., les fissures seront convenablement rebouchées. Les murs seront préalablement enduits par une couche liquide de fixation. Les peintures seront appliquées en 2 ou 3 couches.

Les sols, huisseries seront convenablement protégées afin d'éviter toutes taches.

Les travaux de peinture comprennent une application préalable en 2 couches de la chaux.

***Les sols et autres doivent être parfaitement propre et exempt de toutes taches pour les diverses réceptions.***

#### ***II.4.7. Plomberie-Sanitaire.***

Les canalisations d'alimentation sont en tuyaux PPR ou PVC et s'entendent à partir du compteur. Les tuyaux d'évacuations sont en PVC. H.P. (haute pression)

La pression d'essai sera de 10 kg/cm<sup>2</sup> pour toutes les canalisations et l'ensemble de l'installation.

Les canalisations dans les bâtiments sont apparentes ou encastrées. Les canalisations enterrées et en contact avec le béton, les mortiers dans les traversées, seront protégés contre la corrosion due au ciment et aux matières agressives par des bandes adhésives de protection couvrant parfaitement et entièrement les canalisations.

Pour les tuyaux PVC, en contact avec les bétons, afin d'assurer une bonne adhésion, les tuyaux seront préalablement enduit d'une couche de colle PVC sur la quelle on projette du sable rugueux. L'Entrepreneur soumettra au Maître de l'Ouvrage tout autre moyen aussi efficace.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers démontables agréés par l'architecte. Les points de fixations sont en nombre suffisant pour éviter toutes déformations ou flèche dans les conduites.

Tous les appareils sont prévus complètement installés y compris toutes les fournitures, façons et accessoires, l'alimentation d'eau froide et la vidange raccordée aux canalisations correspondantes.

Tous les départs du compteur seront équipés de vannes à billes en inox et nylon, pour les Ø inférieurs à 32 mm, pour les Ø supérieurs, il utilisera des vannes à guillotine en laiton. Les appareils seront de premier choix et devront posséder l'étiquette indiquant ce choix ou un certificat d'origine. Ils seront présentés au Maître de l'Ouvrage avant achat, par l'entreprise.

La robinetterie est à fermeture lente. Le mécanisme de fermeture est en laiton massif, avec chambre de graisse autour de l'axe, gardée étanche au moyen de deux joints toriques. Le joint de clapet, plan et souple avec vis noyée, est capable de supporter une température de 120 °C chaleur humide. L'étanchéité est garantie jusqu'à 10 bars.

*L'Entrepreneur fournira par robinetterie posée un jeu complet de joint comme pièces de rechange. Il remettra ces jeux avant la réception provisoire, celle-ci étant conditionnée par cette remise.*

#### ***II.4.8. Electricité***

##### ***1. Conditions climatiques***

Localisation : Bujumbura

Humidité relative de l'air: maximum 80%

: Minimum 50%

Température de l'air sous abri : maximum 30° C

: Minimum 16°C

Altitude : environs 800 mètres

##### ***2. Protections particulières***

Compte tenu des conditions climatiques, les matériels doivent être efficacement protégés :

- *contre la rouille ;*
- *contre les effets de moisissures et micro-organismes vivants*

*Le matériel électrique doit être tropicalisé.*

##### ***3. Normes et règlements***

La présente entreprise est régie, pour autant que le présent cahier des charges n'y déroge pas, par les documents suivants :

- *Les prescriptions spéciales de la société distributrice de courant ;*
- *Les normes belges et européennes, publications et codes de bonne pratique (dernière édition) de l'Institut Belge de Normalisation ;*
- *Le règlement technique de l'Union des Exploitations Electriques en Belgique ;*
- *Les normes les plus récentes du Comité Electrotechnique Belge ;*
- *Les recommandations du Comité Electrotechnique International (CEI)*

**En particulier, l'ensemble de l'installation électrique sera conforme à la NF C 15-100.**

#### **4. Tropicalisation du matériel électrique**

Le bon fonctionnement de chaque appareil ou équipement est garanti dans les conditions prévalant sur place en ce qui concerne la température et l'humidité

Toutes les précautions nécessaires sont prises à cet effet sans affecter les qualités électriques ou mécaniques du matériel.

Tous les appareils et isolants sont prémunis contre les courts-circuits accidentels dus aux animaux ou chute d'objets. En particulier, les armoires ont toutes leurs ouvertures obturées par des treillis moustiquaires à fines mailles. Les entrées de câbles se font par presse étoupe ou par boîte à câbles.

Les câbles posés dans le sol ont un revêtement extérieur résistant à l'attaque des rongeurs, termites ou autres êtres nuisibles.

#### **Déclassement du matériel électrique**

Pour tenir compte des températures ambiantes maximales, les appareillages et liaisons électriques sont déclassés conformément aux recommandations CEI (publication 1976, article 502).

#### **5. Tensions du réseau**

L'installation sera alimentée en 220/380 Volts alternatifs, 50 Hz périodes.

Le réseau débutera à partir du compteur de la REGIDESO qui sera placé dans un local technique.

Les tensions appliquées aux tableaux généraux sont :

- ***380 V entre phases ;***
- ***220 V entre phases et neutre.***
- ***Neutre système TN-S.***
- ***Fréquence 50 Hz.***

#### **6. Protection contre corrosion**

Le matériel électrique est tropicalisé entièrement et efficacement afin de protéger chaque élément constitutif de toute possibilité d'oxydation. Cette tropicalisation s'applique aussi bien à la charpente qu'à la visserie, aux barres, conducteurs, connexions et aux appareils, ainsi qu'à toutes les parties constitutives : bobinages, contacts, ressort, pièce diverses, etc.

#### **Métaux en pièces détachées usinées**

Les métaux en pièces usinées employées (décolletage, découpage, moulage par injection, etc..) subissent les traitements requis pour les mettre à l'abri de la corrosion.

### **Protection des parties métalliques**

Les pièces métalliques non usinées à peindre sont préalablement dégraissées et ensuite recouvertes de deux couches de peinture phosphatante de protection, la couche d'aspect étant réalisée à l'aide d'une peinture glycérophtalique cuite au four.

Toutes les surfaces, d'un entretien ultérieur par peinture difficile ou même impossible, seront en acier inoxydable, en laiton, en bronze ou en acier galvanisé.

### **7. Protection contre l'incendie**

Toutes les installations doivent être conformes aux dispositions de la norme NBN 713-010 tant sur les dispositions générales constructives (définition des zones, natures des structures, des parois, escaliers, etc..) que sur les spécifications relatives à la nature et aux caractéristiques des matériaux employés et aux conditions particulières mises œuvre.

Cette norme pourra être éventuellement complétée par des dispositions particulières du pays concerné.

### **8. Protection contre les insectes.**

Tous les appareils sont prémunis contre les courts-circuits accidentels dus aux animaux, oiseaux, insectes ou chute d'objets.

En particulier, les armoires ont toutes leurs ouvertures obturées par des treillis moustiquaires à fines mailles en acier inoxydable.

Les entrées de câbles se font par presse-étoupe ou par boîte à câbles

Les câbles posés dans le sol ont un revêtement extérieur résistant à l'attaque des rongeurs, termites ou autres être nuisibles.

### **9. Qualité des matériaux**

L'entrepreneur est réputé exécuter ses travaux avec des matériaux et matériels de la meilleure qualité nécessaire. Il doit pouvoir, à tout moment, faire la preuve de l'origine et de la qualité des matériaux mis en œuvre, auprès des services concernés.

L'entreprise est tenue de se conformer aux caractéristiques et aux qualités imposées par les documents contractuels.

Tout le matériel doit être neuf. L'Entrepreneur doit fournir, à la première demande du bureau d'études, un échantillon ou une documentation technique complète de tout le matériel électrique prévu dans le présent chapitre. Toute documentation doit être rédigée en français.

## **10. Standardisation**

Les interrupteurs, prises de courant et boîtes de connexion auront une origine commune de façon à garantir une standardisation de forme, dimensions et teinte.

## **11. Limites de l'entreprise**

En ce qui concerne l'alimentation électrique, *l'entreprise commence par le raccordement du site à partir des lignes BT identifiées près des sites ; ces prestations sont exécutées par les soins de la REGIDESO sur demande de l'Entrepreneur, lequel devra fournir à celle-ci tous les documents qu'elle souhaite.*

*Les installations en aval du compteur sont exécutées par les bons soins de l'Entreprise.*

## **12. Etendue de l'entreprise**

La présente entreprise comprend toutes les installations électriques indiquées dans les présentes spécifications et plans :

- Installations électriques proprement dites ;
- Prises de terre ;
- Canalisations électriques souterraines ;
- Luminaires et interrupteurs ;
- Prises de courant

D'une façon générale, l'entreprise comporte :

- la fourniture des plans et schémas d'exécutions ainsi que tous les documents tels que notices explicatives et manuels d'entretien, les plans des percements seront donnés avant les bétonnages;
- La fourniture par l'entrepreneur de tout le matériel nécessaire à la réalisation des installations, en parfait ordre de marche. Les câbles et fils auront une couleur déterminée et constante dans tout le réseau.
  - La mise en place et le montage du matériel
  - Les essais de contrôle et de réception du matériel fourni par l'entrepreneur
  - Les essais et la mise en service des installations
  - La fourniture des plans et schémas d'exécution, ainsi que tous les documents tels que notices explicatives, manuels d'entretien et listes des pièces de rechange. Tous ces documents sont rédigés en français.

Avant l'exécution de son travail, l'entrepreneur soumet aux services du Maître d'œuvre et du Maître de l'Ouvrage l'ensemble des plans d'exécution indiquant avec précision l'implantation du matériel, le passage des câbles, fourreaux, etc., en tenant compte des différents corps de métiers.

***Aucun travail ne peut être commencé sur chantier sans que les plans ne soient dûment approuvés par le Maître d'Oeuvre.***

Le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur se réservent le droit de faire démonter, sans indemnité pour l'entrepreneur, le matériel non conforme aux plans et aux présentes

spécifications ainsi que le matériel qui aurait été placé ou raccordé sans l'approbation des plans ou des échantillons.

*L'entrepreneur ne peut tirer argument d'une erreur ou omission des présentes spécifications et plans, pour se dispenser de fournir et de monter, sans supplément de prix, tous les éléments nécessaires à l'exécution des installations dans toutes les règles de l'art et répondant aux exigences de la bonne pratique et de la compagnie distributrice d'électricité.*

#### **II.5. Plans d'exécution, métré et notes de calcul.**

*Avant tout commencement des travaux et pour chaque corps de travaux, l'Entrepreneur est tenu d'établir à ses frais et de soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre les différents plans d'exécution y compris les plans topo et plans d'implantation avec les métrés et toutes justifications.*

*Les plans et notes de calculs seront réalisés par l'Entrepreneur.*

*Ils devront être remis au moins quinze jours avant la mise en œuvre prévue sur le planning des travaux, pour approbation par le Maître d'Œuvre.*

#### **II.6. Exigences environnementales**

Les exigences d'atténuation s'appliquent à l'ensemble des interventions pour la réalisation du Projet. Elles visent à atténuer les nuisances environnementales liées au chantier. Ces mesures sont :

- Les chantiers devront être signalés de manière à être visibles de jour comme de nuit. Des panneaux d'avertissement seront disposés à distance suffisante pour permettre aux automobilistes de ralentir.
- Les engins utilisés devront être de taille et de conception adaptées à la nature des travaux et équipés d'avertisseur de recul. Les engins très bruyants devront être insonorisés le plus possible.
- Les déchets solides et liquides générés par le chantier y compris emballages, déchets alimentaires, etc., devront être collectés et évacués vers une décharge adéquate. En particulier, les huiles de vidange seront soigneusement recueillies dans des récipients étanches, déposées dans des lieux où elles ne menaceront pas l'environnement et ne devront en aucun cas être déversées dans des cours d'eau, buses ou fossés latéraux.
- Sur les zones d'emprunt, la terre végétale superficielle sera décapée et mise en réserve avant extraction des matériaux routiers utilisables. Elles doivent être aménagées après exploitation pour en restituer le plus possible la morphologie d'un milieu naturel en comblant les excavations, en restituant en surface la terre végétale mise en réserve et en revégétalisant à l'aide d'espèces ligneuses à croissance rapide et adaptée à l'écologie du milieu.
- A la fin des travaux, les sols agricoles compactés par les passages d'engins devront être ameublés et remis dans un état propice à la culture. Tous les objets et déchets laissés par le

chantier devront être enlevés.

### ***6.1. Aménager conformément aux plans :***

- La protection de notre parcelle aux riverains par une cloture dont la partie inférieure sera en maçonnerie des moellons et plantation des herbes antiérosives telles que *tripsacum laxum* ;
- La plantation des arbustes décoratifs et ombragés ;
- L'évacuation des eaux pluviales hors bâtiment :
  - caniveaux maçonnés vers un égoût public qui est en dessous du BDS actuel ;
  - puisards,
  - dalles ou grilles de passages sur caniveaux, etc... ;
- L'aménagement des plateformes individuelles bien stabilisées contre l'érosion pour recevoir les différents ouvrages.

-Installation d'un Système de collect des eaux (SCEP) : Voir le schéma d'installation

### ***6.2. Mesures spécifiques de renforcement des impacts positifs:***

#### ***6.2.1. Phase de préparation du site.***

<b><i>Impacts négatifs</i></b>	<b><i>Mesures de mitigation</i></b>
-Abattage et déracinement des plantes existantes sur site	- Plantation de compensation
-Poussière et gaz d'échappement des engins de préparation du terrain	-Doter les conducteurs d'engins de masques à poussières et exiger leur port

#### ***6.2.1.1. En cours de construction.***

<b><i>Impacts négatifs</i></b>	<b><i>Mesures de mitigation</i></b>
- Pollution par les déchets solides et liquides lors des travaux de construction	-Evacuer les déchets solides dans les décharges officielles ou dans les carrières désaffectées aménagées au préalable ; -Doter le chantier de latrines suffisantes.
- Risques d'accidents pour les ouvriers	-Equiper les ouvriers des Equipements de Protection Individuelle (casques, soulier, gilets, gants, etc.) suivant la spécificité du travail pour éviter les accidents ; -Signaler la présence des travaux pour éviter tout risque d'accident ; -Signaler les zones de chantier, les passages des engins.
- Pollution et nuisance ; dégradation du cadre de vie due au transport de	-Exiger la couverture des camions de transport.

matériaux et à leur manipulation	
- Non recrutement de main d'œuvre locale	-Recrutement par l'entreprise des ouvriers au niveau local ou des ouvriers spécialisés
- Mauvaise qualité des ouvrages	-Mettre en place un système rigoureux de contrôle : le surveillant du maître d'œuvre doit rester sur chantier pour contrôle régulier ; - Utiliser les ouvriers qualifiés ; - Lier le paiement de la dernière tranche du contrat à la réception définitive.
-Propagation des IST/VIH-SIDA et COVID-19	- Sensibilisation des ouvriers et de la population du site, - Acquérir les équipements et outils de suivi nécessaire (Thermomètres frontaux, boîte à pharmacie avec des médicaments de bases dont paracétamol, dispositifs de lavage des mains, savons, solution hydro alcoolique pour le bureau de chantier, chlore pour le nettoyage des toilettes du chantier.

## ***II.7. Plan d'Hygiène, Santé et Sécurité des installations et du chantier***

***L'entreprise devra obligatoirement préparer et soumettre à la mission de surveillance un plan global de gestion de l'environnement comportant spécifiquement un plan de Sécurité-Hygiène et de Santé avant le démarrage des travaux.***

Ce plan devra être validé par la mission de contrôle et son application fera l'objet d'un contrôle permanent.

Elle doit respecter, dans ses travaux et ses services, les réglementations nationales existantes, entre autres celles relatives à la santé, à la sécurité et à l'environnement. Cela inclut les méthodes de travail selon un savoir-faire reconnu et le respect des exigences techniques contractuelles. Sur le plan contractuel, ceci oblige donc que les contractants, leurs agents et personnels, les sous-contractants ou autres à se conformer aux règles et exigences de ce plan.

### ***Hygiène***

Les aires de bureaux et de logement doivent être pourvues d'installations sanitaires (latrines, lavabos et douches), dont la taille est fonction du nombre d'employés. Les aires éventuelles de cuisines et de réfectoires devront être pourvues d'un dallage en béton lisse, être désinfectées et nettoyées quotidiennement.

Les déchets solides de chantier doivent être collectés et acheminés vers des zones de dépôts adéquats (décharges publiques formalisées).

Aucun déchet ne doit être enterré ou brûlé sur place. L'Entrepreneur peut toutefois être autorisé à brûler certains déchets combustibles à condition de respecter toutes les conditions de sécurité et d'éviter le dégagement de fumées toxiques.

Seuls les papiers et emballages carton non polluant, ainsi que les feuilles mortes et branchages secs, peuvent être brûlés, et les opérations de brûlage devront être effectuées en période de vent favorable (pas d'habitation sous le vent, dispersion rapide des fumées).

Les eaux usées provenant des cuisines, des aires de lavage des engins - après séparation des graisses, hydrocarbures et sables -, des locaux de bureaux... excepté les eaux des toilettes, sont évacuées dans le réseau public existant de collecte des eaux usées s'il existe. A défaut, elles sont dirigées vers un puits perdu.

Si des toilettes sont prévues sur les sites des bases vie, les eaux vannes seront dirigées vers une fosse septique dimensionnée par rapport au nombre de personnels prévus par site. L'implantation de cette fosse est faite de telle manière qu'elle ne génère aucune pollution organique et bactériologique de la nappe phréatique susceptible d'affecter la qualité des eaux des puits ou autre dispositifs de captage d'eau.

### ***Sécurité***

Le chantier sera interdit au public et sera protégé par des balises et des panneaux de signalisation. Les différents accès seront clairement signalés, leurs abords seront maintenus propres pour assurer le confort et la sécurité.

A cet effet, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente.

Il doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne causent un danger aux tiers, notamment face aux risques et dangers liés au fonctionnement d'une ligne de haute tension et à la proximité des populations, et face à la circulation publique si celle-ci n'a pas été déviée. Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié.

Lorsque les travaux intéressent la circulation publique, la signalisation à l'usage du public doit être conforme aux instructions réglementaires en la matière : elle est réalisée sous le contrôle des services compétents par l'Entrepreneur, ce dernier ayant à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation.

L'Entrepreneur doit informer par écrit les services compétents, au moins huit (8) jours ouvrables à l'avance, de la date de commencement des travaux en mentionnant, s'il y a lieu, le caractère mobile du chantier. L'Entrepreneur doit, dans les mêmes formes et délai, informer les services compétents du repliement ou du déplacement du chantier.

L'Entrepreneur est tenu de maintenir dans des conditions convenables la circulation des personnes et l'écoulement des eaux.

Durant les travaux, l'Entrepreneur est tenu d'assurer la circulation dans des conditions de sécurité suffisante et prendre en compte les mesures de lutte contre les nuisances (poussières, bruits, etc.).

L'Entrepreneur est en outre tenu d'adapter ses programmations de tâches aux horaires d'utilisation et contraintes des équipements les plus sensibles, infrastructures sanitaires et éducatives, dispositifs d'approvisionnement en eau des populations (bornes-fontaines notamment), etc.

L'Entrepreneur imposera, pour les postes exposés, le port d'équipement de sécurité et de confort tel que casque de protection, casque antibruit, gants, chaussures de sécurité, vêtements fluorescents, etc. Les engins et véhicules devront également être équipés des dispositifs de sécurité adéquats. Pour les manœuvres particulièrement dangereuses, les dispositifs et mesures de sécurité spécifiquement appliqués devront être présentés et approuvés par le Maître d'œuvre.

Les échafaudages seront conçus et exécutés en prenant particulièrement compte de leur stabilité et de la sécurité des utilisateurs ; des dispositifs particuliers devront être mis en œuvre pour éviter la chute de matériaux qui risquent de tomber sur le personnel du chantier. L'entretien des échafaudages et l'enlèvement des retses des coffrages comportant des éléments potentiellement « blessant » devront être de rigueur.

**Les échafaudages et les coffrages devront être réalisés avec des matériaux réutilisables (Par exemple des échafaudages métalliques) et non avec du bois à usage unique.**

### ***Secourisme et Santé***

Les équipes de chantier comportent au minimum un personnel secouriste qualifié permanent. L'Entrepreneur assure le transport des employés ou personnes extérieures à ses effectifs, et accidentés de son fait, vers le centre de santé adapté le plus proche. Il assure également le transport de ses employés malades dans les mêmes conditions. Il accorde l'avance des frais de santé pour permettre la prise en charge immédiate des personnes par les structures sanitaires.

Afin de limiter la progression de la pandémie du SIDA, l'Entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions utiles pour réduire les risques pour ses employés et la population. Il doit à cet effet :

- informer son personnel, et les nouvelles embauches, intérimaires ou journaliers à l'arrivée sur site, du contenu du règlement et des procédures internes relatifs aux MST/ SIDA ;

- engager son personnel à respecter les procédures internes établies pour ce faire ; procéder à des évaluations mensuelles du degré de connaissance et de compréhension de ces règlements et procédures ;
- faire intervenir une fois par trimestre aux fins de présentation de films, d'explications et de distribution de produits publicitaires un Spécialiste dans le domaine de la Lutte contre le SIDA;
- responsabiliser un des membres de son personnel à l'organisation, à la mise en oeuvre et au suivi des actions de lutte contre les MST/SIDA ; si l'Entrepreneur doit, au titre de la réglementation en vigueur, mobiliser sur son site d'installation un personnel médical ou infirmier, ce personnel en sera responsable ;
- appliquer une politique interne de recrutement et de relations entre membres de l'Entrepreneur excluant toute discrimination envers les personnes porteuses du VIH, en expliquant les modes de transmission et les risques encourus ;
- interdire strictement l'entrée de ses installations aux personnes extérieures en visite extra-professionnelle ;
- interdire le transport de personnes non membres du personnel dans les véhicules et engins de l'Entrepreneur ;
- favoriser le rapprochement entre les employés et leurs familles ; au mieux, embaucher des personnels originaires des villes et villages traversés ;
- faciliter la mise en œuvre des actions de sensibilisation prévues au projet ;
- intégrer un chapitre spécifique à la lutte contre les MST / SIDA dans ses rapports périodiques, faisant état de la mise en œuvre des dispositions prises, des résultats, des difficultés et le bilan des non-conformités traitées.

## CHAPITRE III. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.

### *III.1 Au démarrage du chantier*

Dans un délai de quinze (15) jours à dater de l'ordre de commencer les travaux, l'Entrepreneur devra fournir :

- *l'organigramme de la direction du personnel de maîtrise du chantier avec les noms, qualifications et fonctions des divers agents ;*
- *le programme détaillé d'exécution de l'ensemble des travaux, traduits sous forme de graphique de GANTT (planning à barres) afin de faciliter sa tenue à jour et son utilisation.*

Ce programme prévisionnel comportera notamment toutes les indications relatives :

- aux installations de chantier;
- **à l'étude géotechnique du sol;**
- **au levé topographique et implantation**
- aux déplacements ou aux préservations des réseaux existants ;
- aux dispositions prises relativement à la circulation ;
- à l'ensemble des travaux de terrassement et de construction, avec indication des moyens en personnel et en équipement utilisé, les gisements des matériaux, les sites de d'emprunt et de dépôt;
- à l'ensemble des ouvrages et travaux à exécuter.

IL précisera:

- les dispositions, méthodes et modes d'exécution que l'Entrepreneur propose d'adopter pour la réalisation des travaux ;
- l'organisation, les moyens et les procédures dans le temps et les phasages entre les travaux ;
- les cadences d'exécution ;
- l'évolution des effectifs sur chantier.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de quinze (15) jours pour présenter ses observations sur les programmes qui lui sont soumis par l'Entrepreneur.

Le démarrage effectif des travaux sera subordonné à la présentation du planning détaillé au Maître d'œuvre sans que les délais ne soient de ce fait prolongés.

### *III.2 En cours d'exécution des travaux.*

L'Entrepreneur soumet pour visa au Maître d'œuvre en quatre (04) exemplaires en fonction du programme, au fur et à mesure de l'avancement des travaux et au plus tard vingt (20) jours avant le début des travaux concernés, les documents, plans, dessins et notes de calculs d'ouvrages, etc.... établis à ses soins.

Les études établis par des sous-traitants éventuels présentés portent leur visa et sont présentées également au Maître d'œuvre par l'Entrepreneur et sous sa seule responsabilité.

Le Maître d'œuvre dispose d'un délai de quinze (15) jours pour viser chaque plan et faire connaître les modifications à y apporter.

L'Entrepreneur remet alors au Maître d'œuvre, dans les quinze (15) jours, quatre (04) exemplaires des documents d'exécution et un contre-calque, établis en tenant compte des observations du Maître d'œuvre.

Le visa du Maître d'œuvre ne diminue en rien les responsabilités de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur apportera à son programme et à son planning prévisionnel, les modifications qui seront éventuellement prescrites par le Maître d'œuvre, dans un délai de huit (08) jours à compter de la date de leur notification.

Il tiendra constamment à jour le planning d'avancement effectif des travaux.

### **III.3: A l'Achèvement des travaux.**

L'Entrepreneur doit constituer au cours de l'avancement des travaux un **Dossier complet des dessins d'exécution.**

Les plans, y compris ceux fournis par l'Entrepreneur, seront aussi nombreux et détaillés que nécessaires pour fournir des détails complets des ouvrages totalement ou partiellement réalisés.

Pour les fondations éventuelles des ouvrages, l'Entrepreneur doit fournir les dessins d'exécution correspondants aux travaux effectivement exécutés ;

***Dans un délai d'un (01) mois après la réception, l'Entrepreneur doit remettre au Maître d'œuvre, trois (03) collections complètes de tous les documents établis par lui, mis à jour et rendus conformes à l'exécution, sous format imprimé (hard copy) et une copie sous version électronique (soft copy).***

### III.4 Divers.

#### 0.0 INSTALLATION DE CHANTIER.

##### 0.01 : Installation et repli de chantier.

A. Au forfait.

B. Ce poste comprendra toutes les installations provisoires nécessaires à l'exécution des travaux :

- bureaux de chantier, équipés du mobilier et matériel de bureau pour les besoins du chantier ;
- local des plans servant de local de réunion de chantier, il est garni du mobilier indispensable pour les réunions de chantier, le classement et l'ouverture des plans ;
- un magasin de stockage ;
- un abri pour les ouvriers en cas de pluies ;
- les installations sanitaires pour ouvriers, employés, cadres.
- l'installation des engins et matériel de levage et de maintenance, de préparation des bétons, de confection des armatures et des coffrages ;
- les arbres pouvant gêner l'implantation des bâtiments seront abattus et les souches seront soigneusement enlevées avec l'accord préalable du Maître d'Oeuvre ;
- l'implantation des bâtiments comprenant tous les travaux de piquetage ;
- les raccordements provisoires eau et électricité et les consommations pour les besoins des travaux et des essais jusqu'à la réception provisoire ;
- Installation de **deux 02 panneaux de chantier** par site suivant modèle et description ci-dessous ; ***le premier sera installé sur le Boulevard de l'Unité suivant le cas, le deuxième sur le site*** ; les démarches administratives y relatives sont à charge de l'Entreprise ;

Les installations de chantier sont édifiées dans les limites du terrain sur des emplacements agréés par le maître d'œuvre.

L'enlèvement complet des matériels, matériaux, installations et débris du chantier devra être réalisé dans un délai de 15 jours, à dater de la réception provisoire.

**Ne pas commencer les travaux avant approbation de l'implantation des bâtiments.**

➤ Le poste comprend également la prise en compte de toutes les mesures environnementales et sociales telles que énoncées ci-haut paragraphe II.6.2 ainsi que l'exécution du plan d'hygiène d'Hygiène, Santé et Sécurité du paragraphe II.7 ci-haut.

## Panneau de chantier

### Description :

Le poste comprend la réalisation des éléments suivants :

- Réalisation de fouille en déblai pour réalisation de fondation – profondeur 0,75 m sur un diamètre de 0,60 m de large ;
- Blocage des poteaux du panneau par un béton cyclopéen réalisé avec des moellons de rivière et un mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup> de béton ;
- Réalisation d'un panneau de chantier constitué d'une série de panneaux en contreplaqué de bois, de type Triplex ou équivalent, de 18 mm d'épaisseur, de largeur 2,40 m et de hauteur variant entre 50 cm et 20 cm, suivant l'indication marquée, pour une hauteur totale de 1,75 m ; la distance minimale de séparation des panneaux de 5 cm ; les panneaux sont fixés sur deux poteaux réalisés en IPE 80 en acier à l'aide d'écrous et boulons en acier zingué de diamètre nominale 10 mm – au travers de l'âme des IPE – poteaux, protégés de deux couches de peinture antirouille et peints de 2 couches de peinture glycérophtalique de couleur bleu ;
- Peinture :
  - Fond blanc du panneau en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur blanche, sur toutes les faces avant et arrière – 3 couches ;
  - Lettrage en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur noir – Police BrauerNeueStd BlackItalic – Hauteur des lettres de 6,5 cm sur panneaux de hauteur 20 cm – Hauteur des lettres de 12 cm sur panneau de 50cm ;
- Texte :
  - Désignation de l'opération de construction : « YYY » ;
  - Maître d'Ouvrage : « ZZZ » ;
  - Maître d'œuvre : « XXX » ;
  - Entreprise : « YYY » ;
  - Délai : « ZZZ » ;
  - Budget : « XXX ».

-Y compris toutes sujétions.

***Le plan d'exécution du panneau doit être soumis au Maître d'Ouvrage pour approbation avant toute exécution.***

### 0.02 Etude géotechnique du sol

A. Au forfait.

B. Ce poste comprend la commande des prestations d'un laboratoire agréé au Burundi pour réaliser l'étude géotechnique du sol dans l'emprise des bâtiments. La fourniture des résultats de cette étude permettant le dimensionnement des ouvrages en fonction de la portance du sol en place.

### 0.03 Levé topographique et implantation

A. Au forfait.

B. Ce poste comprend les travaux de levé topographique, production d'un plan topo et plan d'implantation des bâtiments

### 1.0 TERRASSEMENTS

Les travaux de terrassements consistent en l'exécution des déblais et remblais nécessaires pour réaliser les plates formes du projet, pour assurer l'assainissement.

Ces travaux comprennent :

- L'implantation des plateformes du projet ;
- Les terrassements de la plateforme (remblais et déblais) ;
- L'évacuation des déblais vers la décharge publique indiquée en accord avec l'administration locale quelle que soit la distance.
- Les fouilles de fondation.

Les terrassements seront exécutés conformément aux plans avec les moyens en personnel et en matériel indiqués dans le programme des travaux.

#### 1.01 Décapage de la terre végétale - Terrassements en déblais-remblais

A. Au m<sup>3</sup>.

Au m<sup>3</sup> net de terre, mesuré avant les terrassements sans tenir compte du foisonnement, y compris l'implantation de la plate-forme

B. Les travaux consistent à réaliser l'implantation de la plate-forme conformément aux plans et en référence aux repères de base. Ceux-ci, comme les différents repères de l'implantation, doivent être stables. L'implantation est réceptionnée par la mission de surveillance et un procès-verbal y relatif est dressé. Cependant, l'entrepreneur reste responsable des erreurs éventuelles dans l'implantation des plates-formes.

Les travaux de terrassement consistent à enlever les terres représentées en déblais aux plans et à les déposer dans les zones à remblayer déterminées aux plans dans les limites de la parcelle. Les terres excédentaires seront évacuées (cf poste 1.04).

Ce poste désigne donc les mouvements des terres à effectuer en déblais - remblais.

Le terme "terre" est pris au sens le plus large c.à.d. argiles, sable, gravier, racines, souches, pierres, roches maçonneries de moins de 1 m<sup>3</sup>, anciennes fondations etc...

Les terres à déblayer sont déposées dans les zones à remblayer (après enlèvement de la couche arable), établies en couches de 20 cm d'épaisseur, arrosées et compactées mécaniquement.

Les matières qui ne sont pas susceptibles de servir de remblais (souches, tronc d'arbres, détritiques, etc...) sont transportées hors du chantier aux frais de l'entrepreneur qui peut en disposer.

Pendant les travaux et en attendant que le drainage définitif des eaux de pluie et de ruissellement fonctionne, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour permettre l'écoulement de celle-ci hors du terrain.

La réalisation des fouilles se fait par terrassement manuel ou terrassement mécanique. Les étançonnements et boisages de sécurité ainsi que l'évacuation des eaux de pluie, sont à charge de l'Entrepreneur ainsi que le profilage et le compactage de la plate-forme pour obtenir une surface régulière et une pente conforme aux plans.

–Le terrain sera compacté mécaniquement avant tout remblai.

Les plateformes achevées font l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre.

Le poste comprend également le déblaiement des terres végétales sur l'emprise du bâtiment et sur une profondeur nécessaire à la réalisation des hérissons, sous dalles et trottoirs.

Les déblais sont évacués du chantier, s'ils sont de mauvaise venue, ou nivelés dans les limites du terrain aux endroits désignés par le B.C.

### **1.02 Fouilles de fondations**

A. Au m<sup>3</sup>

B. Les terres excédentaires seront évacuées par l'entrepreneur ou nivelées dans les limites du terrain à des endroits désignés par le Bureau de Surveillance. Les étançonnements et boisages de sécurité, l'évacuation des eaux de pluies sont à charge du titulaire.

Les fonds des fouilles seront compactés si possible mécaniquement si la largeur de la fouille le permet, autrement à la dame manuelle en petites couches.

### **1.03 Remblai contre les ouvrages**

A. Au m<sup>3</sup>

B. Après réalisation des ouvrages situés sous la surface du terrain extérieur, et au moins 28 jours après la coulée du dernier béton concerné par ces ouvrages, il est procédé au remblaiement contre les semelles et les fûts de colonnes.

Ce remblaiement est réalisé à l'aide de terre de bonne venue par couches d'environ 20 cm d'épaisseur soigneusement compactées. Ce travail est conduit de façon à ne pas ébranler les ouvrages ou conduire à une sollicitation excessive de ceux-ci.

Le profil des talus éventuels figurant aux plans ou demandé par le B.S. est réalisé bien régulièrement, à la satisfaction du B.S.

## 1.04 Evacuation des terres en dépôt

A. Au m<sup>3</sup>

B. Ce poste comprend l'évacuation hors du site des terres en dépôt, qui ne peuvent être utilisées sur le chantier pour quelque raison que ce soit.

Le prix unitaire comprend donc :

- le chargement des terres en dépôt ;
- le transport hors du site de ces terres ;
- le dépôt de celles-ci à un endroit autorisé par les instances publiques ;
- les démarches pour obtenir les autorisations du dépôt de ces terres ;
- le retour des camions à vide ;
- le nivellement des zones de dépôt.

## 2.00 FONDATIONS.

### 2.01 Béton cyclopéen

A. Au m<sup>3</sup>

B. Le béton cyclopéen est constitué par des moellons de roche dure tout-venant noyée dans un béton ayant la composition suivante :

- *Gravier ou concassé 5/25: 0,900 m<sup>3</sup>*
- *Sable gros 5- 20 : 0,400 m<sup>3</sup>*
- *Ciment : 300 kg/m<sup>3</sup>*

Les moellons sont compacts, inaltérables et ne comportent pas de fissures.

Le gravier est exempt de terres ou de matières végétales. La mise en œuvre se fait par couches successives de moellons et de béton. L'Entrepreneur veille à ce que tous les interstices entre les moellons soient bien remplis de béton.

Préalablement à la mise en place du béton cyclopéen, le fond de fouille est bien compacté et reçoit une couche de béton de propreté de 5 cm d'épaisseur.

Y compris le rejointoiement et toutes sujétions.

## 3.00 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE.

### 3.01 Protection contre l'humidité ascensionnelle des murs.

A. Au ml, sans tenir compte des chevauchements.

B. Une barrière d'étanchéité en film de type roofing bitumineux sera posée entre le chaînage inférieur (ou longrine) et le premier rang de maçonnerie. Elle est à prévoir sous toutes les maçonneries de 21cm et de 27cm d'épaisseur. Le recouvrement minimum entre les bandes est de 21 cm.

Cette barrière d'étanchéité sera réalisée par bande de liant élastomère à armature polyester stabilisé de largeur adaptée aux maçonneries.

Le produit sera conforme aux normes EN 14967 (SBS) et EN 14909 (PE° ainsi qu'aux DTU 20.1 et 31.2.

Cette protection chevauche également le film en polyéthylène du poste 3.02 de 21 cm afin d'empêcher toute remontée d'humidité.

### **3.02: Protection contre la remontée des eaux dans les dalles.**

A. Au m<sup>2</sup>, sans tenir compte des chevauchements.

B. La barrière sera de type film de polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur.

Le poste comprend : la fourniture et la pose du film polyéthylène.

Le chevauchement (les recouvrements) entre les feuilles sera de 25 cm minimum dans les deux sens et les deux feuilles sont collées. Cette protection chevauche également la protection en film polyéthylène du poste 3.01 de 21 cm afin d'empêcher toute remontée d'humidité ;

C. Localisation : sous toutes les dalles sol et trottoirs.

## **4.00 SOUBASSEMENT.**

### **4.01 Hérisson de moellons**

A. Au m<sup>3</sup>.

B. Le hérisson de moellons sera réalisé avec des pierres dures (grès, calcaire dolomie, schiste dur, porphyre) et sera mis en œuvre comme suit :

- le sol sera plan et bien compacté, exempt de terre arable.
- un lit de sable de pose du hérisson, dosé à 50 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable et d'épaisseur 5 cm ;
- les moellons posés verticalement et comblés au sable (± 25 cm d'épaisseur), le sable sera damé et sa surface supérieure sera parfaitement plane.

L'épaisseur minimum est de 30 cm.

## **5.00 BETON.**

### **Généralités :**

#### **– Normes.**

Les règlements et normes applicables sont :

Pour le béton :

D.T.U.N° 13: Fondations

D.T.U.N° 21: Béton Armé

D.T.U.Règles parasismiques 1969 révisées 1982 et annexes.

Fascicule 61-titre VI modifié » Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé » du M.E.T. français

Pour les matériaux :

NF P 18.301 à 18.309: Béton et Composants

NF A 35.016: Barres à haute résistance

NF A 35.022 : Treillis soudés.

ou les prescriptions de la norme NBN15-ouvrages en béton armé-éd. Octobre 1976, à savoir :

NBN15-101-généralités

NBN15-102-matériaux

NBN15-104-exécution

– Classification des bétons.

**Béton B1**

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 100 bars

Dosage minimum en ciment P300: 150 kg / m<sup>3</sup>

Utilisation: Béton de propreté

**Béton B2**

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique :190 bars

Dosage minimum en ciment P300 :250 kg/m<sup>3</sup>

Utilisation : béton non armé et béton cyclopéen

**Béton B4**

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique :250 bars

Dosage minimum en ciment P300 :300 kg/m<sup>3</sup>

Agrégats : calibre maximum : 15 mm

Utilisation : béton armé pour éléments minces-dalles d'étagère

**Béton B5**

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 300 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 350 kg / m<sup>3</sup>

Utilisation : béton armé pour semelles de fondation, (dalles au cas échéant), poutres, colonnes et voiles.

Les dosages s'entendent toujours par m<sup>3</sup> de béton mis en œuvre.

Les dosages en ciment ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils représentent des dosages minima. Ils seront définis par l'Entrepreneur à partir de la nature et de la granulométrie des sables et agrégats pour atteindre la résistance voulue.

Les essais de laboratoire, qui sont une charge de l'Entrepreneur, devront conduire à des résistances au moins égales à celles prescrites. En général, les caractéristiques des bétons seront conformes aux prescriptions prévues aux D.T.U. N° 20.

Au cas où les essais de résistance à la compression des bétons sont réalisés sur cubes, il est fait usage de la formule de correspondance des résistances présentée à la NBN15-101.

## – Fabrication du béton

Le matériel choisi par l'Entrepreneur, tant pour la fabrication du béton que pour son transport, devra au préalable être agréé par le Maître d'Ouvrage (MO). Il devra permettre de faire varier, en cas de besoin, les dosages des éléments constitutifs. Il faut en permanence sur chantier au moins 01 bétonnière en service et 01 en réserve. La bétonnière de réserve doit être équipée d'un moteur thermique à moins que le chantier dispose d'un groupe électrogène de secours.

*Il sera apporté une attention particulière aux dosages en eau afin d'éviter d'ajouter de l'eau à une gâchée après déversement de la dose prescrite.*

Le MO se réserve le droit d'exiger à tout moment les pièces comptables de l'Entrepreneur relatives aux tonnages de ciments reçus sur le chantier.

Le MO se réserve la possibilité d'effectuer la vérification des bascules doseuses, sans que l'Entrepreneur puisse avoir droit à l'indemnité, quand il le juge utile, mais en principe avant le début d'un poste de bétonnage, sauf en cas d'urgence.

Dans le cas où ces vérifications montreraient que les dosages prévus ne sont pas respectés, aux tolérances près qui auront été fixées par les essais préalables, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement aux réglages nécessaires sans pouvoir prétendre être indemnisé.

Les bétons seront transportés du lieu de fabrication au lieu d'emploi, dans des bennes spéciales, de manière à ne permettre aucune ségrégation des éléments du béton, ni aucun commencement de prise avant ou pendant la mise en œuvre et à empêcher tout délavage par la pluie.

**La fabrication du béton se fera dans des aires à l'ombre, bien protégées du soleil.**

Pour le béton de type B5, la consistance doit être plastique et conduire à un affaissement du cône d'Abrams compris entre 100 et 150 mm.

## – Mise en œuvre du béton

Le béton devra être mis en œuvre aussitôt que possible après sa fabrication. Le béton qui ne serait pas en place dans le délai fixé par le MO, ou qui se serait desséché ou qui aurait commencé à faire prise, sera rejeté et évacué du chantier.

Les procédés de mise en œuvre du béton seront soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du MO. Ils devront être conçus pour éviter la ségrégation et assurer un remplissage régulier des coffrages.

Le béton ne devra pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m, sauf autorisation du MO.

La mise en œuvre se fera par vibration. Les appareils de vibration seront soumis à l'agrément du MO ; tous les renseignements pour l'identification de ces appareils surtout en ce qui concerne leur puissance et leur rayon d'action dans le béton seront précisés par l'Entreprise ; leur efficacité sera contrôlée par des essais sur le chantier.

Les vibreurs devront présenter des dimensions telles qu'ils puissent atteindre avec leur rayon d'action toutes les parties de béton à vibrer tout en s'introduisant entre les armatures.

La superposition d'une couche de béton frais à une couche déjà mise en œuvre ne sera pas considérée comme une reprise de bétonnage si le béton sous-jacent peut être revibré.

#### – Coulage et reprise.

Si le coulage a été interrompu pour une raison quelconque, il pourra être repris, mais on nettoiera à vif pour faire apparaître les graviers. On mouillera l'ancien béton assez longtemps pour qu'il soit bien imbibé avant d'être mis en contact avec le béton frais. Il sera fait obligatoirement usage d'une barbotine contenant un adjuvant de reprise efficace à soumettre à l'agrément du B.S. et à mettre en œuvre immédiatement avant la coulée d'un béton en reprise.

Aucun arrêt de coulage ne sera fait à proximité d'une poutre ou poteau.

L'arrêt de coulage aura une pente approximative de 30° et ne devra pas présenter de surface régulière.

Le béton sera protégé en temps de grosse chaleur jusqu'à ce que la prise soit complète et on arrêtera toute nouvelle coulée si l'on ne dispose pas de moyens efficaces pour prévenir les effets nuisibles de la chaleur.

Les coffrages en bois seront maintenus humides jusqu'au durcissement escompté.

L'arrosage des bétons frais sera effectué de telle sorte qu'il n'ait pas pour effet de détériorer les parties superficielles.

Les bétons qui restent apparents, seront coulés dans des coffrages lisses. Les enduits qui seront réalisés à posteriori seront à charge de l'entrepreneur.

#### – Cure des bétons

La cure des bétons sera assurée par humidification. Le béton sera maintenu humide pendant 15 jours au moins après la coulée.

Les moyens à employer seront soit des toiles, nattes ou paillassons maintenus constamment humides, soit un arrosage léger et permanent des surfaces. L'arrosage intermittent des surfaces est interdit. Les coffrages imperméables seront maintenus humides de la même façon.

Il est interdit de faire supporter des charges quelconques à un béton, notamment d'y circuler et d'y faire procéder à des installations avant que le MO ait jugé la résistance de ce béton suffisante.

L'Entrepreneur sera tenu responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages, soit par une utilisation à charge trop forte du béton n'ayant pas encore la résistance prescrite, soit par la présence et l'agencement de ses installations. Dans tous les cas, les bétons sont abrités du rayonnement direct du soleil pendant une durée d'au moins 3 jours.

– **Adjuvants pour la confection des bétons.**

L'emploi d'adjuvants pour la confection des mortiers et bétons sera soumis à l'accord préalable du BC.

A l'appui de sa demande tendant à l'emploi d'adjuvants, l'Entrepreneur joindra les résultats des analyses ou essais auxquels il aura déjà procédé dans les laboratoires agréés par le BC.

– **Contrôle du béton sur chantier.**

- Le nombre de prélèvements minimum est de 6 éprouvettes de contrôle.
- La fréquence des prélèvements sera :
  - tous les 30 m<sup>3</sup> au moins
  - trois fois par étage et une fois par semaine, au moins.
- Trois éprouvettes sont écrasées à 7 jours d'âge.
- Trois éprouvettes sont écrasées à 28 jours d'âge.

Les essais d'écrasement d'éprouvettes se font au Laboratoire National des Bâtiments et Travaux Publics. L'entrepreneur doit disposer à tout moment sur le chantier de 6 moules métalliques permettant l'exécution des éprouvettes (cylindres de diamètre 15 cm, hauteur 30 cm ou cubes de 20 cm de côté). L'entrepreneur peut prévoir une série supplémentaire de 3 éprouvettes pour essais de contrôle éventuels en cas de résultats non satisfaisants.

En cas de résultats insuffisants pour la résistance du béton, un carottage du béton douteux peut être opposé par l'Entrepreneur et un nouvel essai de compression entrepris. Au cas où le résultat n'est toujours pas satisfaisant, la démolition des ouvrages litigieux est obligatoire et incontestable. Le coût des essais supplémentaires, de la démolition et de la reconstruction des ouvrages, est une charge de l'Entrepreneur.

Par ailleurs, toutes les six bétonnières au plus, il est pratiqué un test à la table à secousse (Cône d'Abrams) pour vérifier la consistance du béton.

– **Coffrages.**

Les coffrages métalliques présenteront une rigidité suffisante pour résister sans déformation sensible aux charges et aux chocs qu'ils seront exposés à subir pendant l'exécution des travaux, compte tenu des forces engendrées par le serrage du béton.

Ils seront suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute fuite de laitance.

Les étais de coffrage devront être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui inférieur que des efforts compatibles avec leur résistance. Ils ne provoquent aucun enfoncement (sol naturel ou remblai) ou déformation (flexion de planchers inférieurs) qui entraînerait par voie de conséquence une déformation des coffrages. Le nombre des supports et les surfaces de leurs semelles seront déterminés en conséquence.

Les tolérances d'exécution des coffrages métalliques ne peuvent dépasser 0,5 cm. Les coffrages sont montés avec une contre-flèche de l'ordre de 0,001 de la portée.

En outre, le système d'étais et de calage devra être tel qu'à la dépose, il ne donne pas lieu au soulèvement des coffrages. Sous les parties décoffrées, des étais (étançons) seront maintenus pendant le temps nécessaire en vue de supporter les surcharges qui pourraient être appliquées à certaines parties des ouvrages.

L'enlèvement des coffrages sera fait progressivement sans choc et par efforts purement statiques.

Ce décoffrage commencera quand le béton aura acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il sera soumis immédiatement après, sans déformation excessive et dans les conditions de sécurité suffisante. Dans tous les cas le délai de décoffrage ne peut être inférieur à 15 jours et nécessite la connaissance préalable des essais de compression à 7 jours.

Les coffrages pour travaux de fondations seront simples et robustes. Ils devront supporter sans déformation appréciable le poids et la poussée du béton, les efforts de vibration et le poids des hommes employés au travail. Les surfaces en contact avec le béton seront suffisamment lisses et nettes pour que les parements présentent des surfaces régulières.

L'étanchéité sera suffisante pour éviter toute perte de laitance.

Tous les bétons apparents au-dessus du niveau bas du sous-sol, doivent être bien lisses de décoffrage. Dans ces zones il est fait usage de coffrages lisses qui peuvent être réalisés en contre-plaqué marin, panneaux de bois bakéliné ou métalliques, à la satisfaction du B.C.

***En cas de malfaçon constatée sur les surfaces brutes de décoffrage, les enduits éventuels appliqués pour rattraper les défauts seront à charge de l'entrepreneur.***

#### – Aciers d'armatures.

Les aciers d'armature utilisés seront :

1. Barres à haute adhérence

Nuance d'acier Fe E40 selon la norme NF A 35-016 ou BE400 selon NBN 24-301 à 303.

2. Treillis soudés

Nuance d'acier Fe E40 selon la norme NF A 35-016 et prescriptions générales selon la norme NF A 35-022 ou BE 400 selon NBN 24-301 à 303.

Les aciers à utiliser par l'Entrepreneur seront soumis à l'agrément préalable du MO.

A défaut de document probant, ce dont le MO est seul juge, la classe, les caractéristiques mécaniques, géométriques et d'adhérence des aciers, par nuance et diamètre, sont contrôlées par le LNBTP. A cette fin, des échantillons de barres sont prélevés contradictoirement sur chantier par le B.S. Les frais de prélèvement, transport et d'essais sont à charge de l'Entrepreneur. Si les caractéristiques ne sont pas au moins équivalentes à celles imposées par les normes et les présentes prescriptions, le stock des aciers

correspondant est refusé et évacué du chantier. Les recommandations d'emploi quant au pliage, en particulier les diamètres minima des mandrins à adopter pour les étriers et cadres, les ancrages, les coudes sont définis par les normes sur le béton armé citées ci-haut. Les armatures seront au moment de leur mise en œuvre, propres, sans trace de rouille non adhérente, de peinture ou de graisse. Elles seront placées conformément aux indications des plans et attachées pour résister sans déplacement aux efforts subis pendant la mise en œuvre.

Elles sont soigneusement ligaturées au moyen de ligatures métalliques et calées au moyen de béton de qualité comparable à celui de l'ouvrage, ou de pièces spéciales en matières synthétiques.

L'enrobage minimal des armatures est :

de **35 mm** pour les ouvrages enterrés

de **25 mm** pour le béton en élévation.

Le recouvrement minimal des armatures est de **40 \* Ø**.

Le soudage des armatures est interdit.

– **Réservations.**

Le prix du béton comprend toutes les réservations nécessaires au passage des canalisations de toutes natures. Toutes les réservations doivent être obligatoirement prévues dans les coffrages avant de couler les bétons.

L'entrepreneur est censé avoir pris connaissances des plans des équipements divers qui nécessitent des réservations dans le béton, la pose de fourreaux, d'accessoires de scellement et divers.

Les percements et découpes à posteriori dans les ouvrages en béton armé sont proscrits, sauf pour la mise en œuvre des scellements prévus à cet effet comme douilles autoforantes, etc.

## **5.01 Béton non armé.**

### **5.01.1 Béton de propreté.**

A.Au m<sup>3</sup>

B.Caractéristiques du béton : Type B1.

Son épaisseur n'est pas inférieure à 5 cm.

Il est mis en œuvre sur un sol non remanié.

### **5.01.2 Béton de trottoir**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton :Type B5

Coffrage périphérique : ordinaire

*La finition de ce béton est talochée et sera réalisée dans le béton frais lors de sa mise en œuvre.*

*Le coût de cette finition est compris dans le présent poste.*

## **5.02 Béton armé.**

### **5.02.1 Fondation**

#### **5.02.1.1 Béton de semelles**

A.Au m<sup>3</sup> pour les bétons,

B.Caractéristiques du béton :Type B5.

Sections minima sont données au plan de fondations.

Acier, voir plans de ferrailage.

Les fouilles des semelles seront remblayées au sable bien compacté.

#### **5.02.1.2 Béton de fûts de colonne**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton :Type B5.

Acier, voir plans de ferrailage.

Coffrage : Type ordinaire

#### **5.02.1.3 Béton armé de longrine**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton :Type B5

Ferrailage : voir détails de structure ;

### **5.02.2 Béton en élévation**

#### **5.02.2.1 Béton armé de chaînage inférieur**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5  
Ferrailage : voir détails de structure ;  
Coffrage : ordinaire

#### **5.02.2.2 Béton armé de chaînage vertical**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5  
Ferrailage : voir détails de structure ;  
Coffrage : ordinaire

#### **5.02.2.3 Béton armé de chaînage supérieur (raidisseur)**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : voir allure générale sur détails de structure ; des renforts peuvent être prévus de manière ponctuelle au besoin ;

Coffrage : ordinaire

*Remarque : des mesures particulières doivent être prises pour protéger les surfaces de maçonneries déjà réalisées lors du bétonnage.*

#### **5.02.2.4 Béton armé de linteau et contour des fenêtres**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire

*Remarque : des mesures particulières doivent être prises pour protéger les surfaces de maçonneries déjà réalisées lors du bétonnage.*

#### **5.02.3 Béton armé de dalle de sol flottante**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : diamètre 6mm espacés de 20cm dans 02 sens.

Coffrage périphérique : ordinaire

Le béton est coulé sur une feuille de propreté en polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur posée sur la couche de hérissou. La feuille de propreté est posée comme indiqué en 3.02 et remonte le long des murs jusqu'au niveau fini de la dalle ou est superposée à la protection contre l'humidité ascensionnelle des murs.

Le béton est destiné à recevoir une finition lissée pour les dalles intérieures et une finition talochée pour les circulations extérieures. Ces finitions seront exécutées dans la mesure du possible directement dans le béton frais.

**Les joints de dilatation sont exécutés suivant des panneaux de maximum 20m<sup>2</sup> et traversent toute l'épaisseur du dallage.**

Les joints sont comblés par un matériau souple à base de bitume ou d'asphalte

#### **5.02.4 Béton armé de dalle de sol portante y compris les couvercles amovibles de la Fosse Septique**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton :Type B5  
Ferrailage : voir détails de structure ;  
Coffrage : ordinaire

#### **5.02.5 Béton armé des colonnes**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton :Type B5  
Ferrailage : voir détails de structure ;  
Coffrage : ordinaire

#### **5.02.6 Béton armé de dalle de Compression**

A.Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B.Caractéristiques du béton : Type B5  
Ferrailage : voir détails de structure ;

La fabrication de la dalle en béton arme à l'aide de block en Hourdis suit la procédure ci-dessous :

- Réalisation du coffrage,
- Pose des blocks en hourdis selon les spécifications fournies.
- Fixation et attache des barres de renforcement selon les spécifications.
- Couler du béton.
- Curage
- L'application ou la pose du revêtement final (carreaux ou chape de ciment) lorsque les autres travaux de construction sont terminés.

Une liste de vérification pour le contrôle de qualité est mise en place entre autres :

- ✓ La stabilité et la planéité du coffrage ;
- ✓ L'espacement des blocs hourdis ;
- ✓ L'espacement des barres d'armature en acier ;
- ✓ Mise en place de conduits électriques, de plomberie et de tuyaux de drainage ;

- ✓ La composition du mélange de béton ;
- ✓ Coulage et compactage du béton ;
- ✓ Curage.

### 5.02.7 Béton armé des poutrelles

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5  
 Ferrailage : voir détails de structure ;  
 Coffrage : ordinaire

Des poutres en béton armé cachés sont coulées sur des sections cruciales/critiques du mur pour le renforcer, comme le seuil de la fenêtre et les niveaux de linteau du mur. Ces poutres de liaison sont dissimulées dans le mur lorsque le béton armé est coulé dans l'espace créé entre l'extérieur et l'intérieur des parois du mur.

La largeur et la profondeur de la poutre de liaison sont équivalentes à l'espace créé dans le mur. Deux barres d'acier liées par des étriers espacés de 200 mm sont utilisées pour renforcer ces poutres cachées.

### 5.02.8 Hourdis de format (30x26x12Cm)

A. Au m<sup>2</sup>,

B. S.T

Un **hourdis** est une couche de remplissage constituée de béton coulé (ou en terre cuite) en place formant la dalle d'un plancher, qui repose sur des poutrelles préfabriqués en béton, dont les pièces « entrevous » sont en terre cuite, en polystyrène permettant une isolation thermique et une pose avec plus de légèreté, ou plus ...

Pour la réalisation d'un plancher béton, le principe est de créer une structure horizontale qui recevra le ferrailage et le béton coulé. Cette structure horizontale peut être réalisée suivant la technique dite « poutrelles hourdis ». L'un des éléments du plancher est alors :

- **Les hourdis** : ce sont des modules préfabriqués, de différentes épaisseurs, qui s'installent entre les poutrelles.
  - Les hourdis servent ainsi à la fois de remplissage horizontal et de fond perdu, c'est-à-dire qu'ils restent en place.
  - Ils constituent un coffrage « perdu » une fois la dalle coulée (à la différence d'un coffrage ou d'une banche qui se retirent).

### **5.02.7 Béton armé des poutres hauts**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- Ferrailage : voir détails de structure ;
- Coffrage : ordinaire

### **5.03 Béton divers.**

#### **5.03.1 Béton armé de paillasse**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- Acier : diamètre 8mm espacés de 15cm dans 02 sens.

#### **5.03.2 Béton armé de dalle de banc**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- Acier : diamètre 8mm espacés de 15cm dans 02 sens.
- Ce béton est destiné à recevoir une finition lissée. Le coût de cette finition est pris en compte dans ce poste.*

#### **5.03.3 Béton de socle**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton
- .
- B. Caractéristiques du béton : Type B4
- Epaisseur minimum 10 cm
- Agrégat calibre 15 mm maximum
- Ce béton est destiné à recevoir une finition lissée. Le coût de cette finition est pris en compte dans ce poste.*

#### **5.03.4 Colonnets en béton armé**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- Ferrailage : voir détails de structure ;
- Coffrage : ordinaire
- D. Localisation : Suivant plan de toiture

#### **5.03.5 Béton armé d'escalier**

- A. Au m<sup>3</sup> pour le béton
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- Acier : voir plans de détails.

#### **5.03.6 Béton armé des dalles de passage sur caniveau**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Épaisseur : 15cm pour les passages piétonniers et 20cm pour les passages véhicules ;

Acier : diamètre 6mm espacés de 10cm dans deux sens pour les caniveaux piétonniers, diamètre 10mm en deux nappes espacés de 10cm pour les passages véhicules.

*Le ferrailage et l'épaisseur des dalles de passage doivent être suffisants pour leur stabilité au vu des sollicitations qu'elles sont amenées à supporter ; les prescriptions ci-haut sont données à titre indicatif, l'Entreprise est tenue de vérifier la stabilité des dalles avant toute exécution.*

### **5.03.7 Béton armé des rampes d'accès dans le bâtiment**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : diamètre 6mm espacés de 20cm dans 02 sens

C. Localisation : voir détails quantitatifs

## **6.00 MACONNERIE.**

Les travaux de maçonnerie sont exécutés avec des briques en terre cuite semi industrielles. Un échantillon sera remis avant l'exécution des travaux à la validation du Maître d'Œuvre.

Les murs sont montés d'aplomb, de niveau et droits, les joints sont d'égale épaisseur. Les arêtes apparaîtront régulières d'aplomb et sans épaufrure.

Lorsque la maçonnerie est apparente le jointolement se fait à posteriori. Les maçonneries sont donc exécutées à joint ouvert d'une profondeur minimum de 1 cm.

L'implantation des ouvrages devra être rigoureuse et le respect des côtes absolu pour permettre la pose, sans retouche, des éléments d'ouvrages des autres corps d'état et des installations prévues.

En aucun cas, il ne sera toléré d'erreur supérieure à celle admise dans les D.T.U. 26.1 ( $\pm 1$ cm maximum).

S'il est constaté un dépassement des tolérances la démolition et la reconstruction des éléments défectueux seront exigées. Aucun faux aplomb ne sera toléré.

Les eaux de gâchage sont propres, non acides.

Les maçonneries en contact avec des éléments verticaux en béton armé (colonnes, voiles, etc.) sont toujours reliées à ces derniers au moyen de fer plats ou d'armatures en attente. Ces éléments, à raison d'une pièce minimum tous les 40cm sont compris dans les prix unitaires des maçonneries.

Toutes les maçonneries finissant avec une pente (par exemples un pignon sous la toiture) sont terminées avec du béton non armé suivant la pente exacte. Ces bétons sont comptés dans les quantités des maçonneries et comptés au prix unitaire de la maçonnerie en question.

Les maçonneries seront protégées contre :

- les effets des intempéries, par temps sec notamment, elles seront arrosées  
Fréquemment mais légèrement pour qu'elles ne dessèchent pas;
- les ébranlements dus aux dépôts des matériaux, clous, charrois, engins;
- les risques d'épaufrure des arêtes;
- les tâches de mortier et coulures de laitance de béton.

Après une interruption, l'arase de reprise sera ravivée, nettoyée et humectée convenablement.

Les parties endommagées seront démolies jusqu'à la partie saine, l'arase de reprise étant ensuite traitée comme ci-dessus. Les chutes de terres ou autres matériaux dans les maçonneries quelles qu'elles soient, seront soigneusement évitées.

Le jointoiement et les enduits sont comptés séparément.

Les travaux de maçonnerie sont exécutés avec des briques en terre comprimée, en terre cuite artisanales, claustras ou en maçonnerie de moellons. Un échantillon sera remis avant l'exécution des travaux à l'agrément du BC.

### **Maçonnerie en terre cuite semi industrielles**

#### **Généralités :**

Elles sont réalisées avec des semi industrielles. Les briques d'argile bien cuites sont de type RowLock Bond de dimension 21cm x 5.5cm x 10cm, non vitrifiés, non crevassés, ni écaillés, non friables. Ces maçonneries sont destinées à rester apparentes sur les 02 faces.

Les briques doivent être de dimensions régulières et comporter des surfaces et des arêtes sans trace de malfaçons (cassures, effritées, teintées, bavures, etc.) : aucun défaut ne pourra être toléré, l'Entrepreneur prendra le soin de vérifier la conformité des matériaux approvisionnés aux échantillons approuvés ; la démolition des ouvrages comportant des malfaçons pourra être exigée à n'importe quel moment jusqu'à la réception provisoire des travaux.

Les briques sont préalablement humidifiées avant d'être posés.

Les joints verticaux sont alternés et ont une épaisseur minimum de 8 mm. Les briques qui ne sont pas entières sont sciées d'équerre et non cassée à la truelle. Les joints horizontaux ont une épaisseur de 8 mm minimum.

Le mortier est dosé à 300 kg de ciment/m<sup>3</sup> de sable sauf prescription contraire.

Les sables sont des sables rudes de rivières ou des sables jaunes de carrière, ils sont exempts d'argiles, de matières organiques, etc. La teneur en matières organiques est telle que l'essai colorimétrique ne donne pas une teinte plus sombre que le jaune ambre.

Tous les accessoires de maçonneries tels que molle-bandes, blochets, crochets pour contre murs, blocs pour réservations, Murfort sont compris dans les prix unitaires.

Les bacs à mortier sont nettoyés tous les soirs. Lorsque sa prise a débuté dans le bac, il est jeté ; l'aire de fabrication des mortiers est à l'ombre, bien protégée du soleil.

Matériaux et mise en œuvre selon la norme D.T.U. 20.

## 6.01 Maçonnerie en briques cuites semi industrielles

A. Au m<sup>2</sup> du mur conformément au plan

B. Briques perforées de dimension 21cm x 5.5cm x 10cm posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable.

Toutes les traces de mortier, laitances et autres taches seront nettoyées, en particulier pour les faces destinées à rester apparentes.

L'appareillage se fait suivant la technique du Rat Trap Bond, une technique alternative pour répondre aux problèmes de logements et autres infrastructures (voir images ci-après) :



Cette technique de maçonnerie de briques consiste à monter les murs en agencant les briques afin d'aménager des alvéoles dans le mur. Les briques sont maçonnées sur champs. Elle est de plus en plus utilisée de nos jours pour faire face aux problèmes de logements et autres infrastructures en diminuant les coûts de construction et propose aussi une solution alternative aux techniques à haute consommation énergétique.

Cette méthode permet une économie de matériaux ; la disposition des briques sur champs et la création d'espaces vides dans le mur permettent d'économiser jusqu'à 20% de briques, et si le travail est fait proprement, d'utiliser jusqu'à 35% de mortier en moins.

La mise en œuvre de cette technique est simple et donc la formation des maçons rapide. Le rendement d'une journée se trouve aussi amélioré par la réduction des matériaux utilisés et le coût de la main d'œuvre par construction est diminué.

L'utilisation de cette technique en créant des murs avec près de 25% de poids inerte en moins permet de prévoir des fondations moins coûteuses.

L'aspect esthétiquement agréable de ce type de travail de brique permet aussi de laisser la maçonnerie apparente et d'éviter des dépenses supplémentaires pour des enduits extérieurs et/ou intérieurs.

La technique du Rat Trap Bond offre une très bonne isolation thermique des maisons, alliant les propriétés isolantes de la terre et de l'air. On obtient ainsi des maisons fraîches en été, et qui perdent moins de chaleur en hiver.

Cette méthode de maçonnerie peut aussi convenir pour des constructions devant répondre à des contraintes particulières, comme dans les zones sismiques ou sujettes aux cyclones. En effet, la possibilité de renforcer la structure avec d'une part, des raidisseurs verticaux aux angles liants les fondations, le corps de la construction et la toiture en un ensemble homogène et d'autre part, des ceintures horizontales à plusieurs niveaux de la construction, permet de créer des maisons pouvant faire face à des conditions extrêmes. L'épaisseur du mur est de 21cm ou 27,5cm suivant l'appareillage et la configuration souhaitée (cfr plans).

***La technique du Rat Trap Bond étant peu maîtrisée, une formation devra être organisée au début des travaux de maçonneries. La formation devra être appuyée par une structure ayant une capacité technique prouvée dans ce domaine entre autres le Projet PROECCO (SKAT).***

L'Entreprise s'occupera des contacts avec la structure d'appui qui sera convenue avec le MO. L'Entreprise privilégiera en outre le recrutement de maçons jouissant d'une formation prouvée sur cette technique. Les maçons déjà formés représenteront dans l'idéal au moins 20% de l'effectif de l'ensemble des maçons affectés au poste maçonneries de type RLB. ***Le MO se réserve le droit de s'assurer de cette disposition lors de l'exécution des travaux.***

#### **6.01.1 Maçonnerie en briques cuites semi industrielles de 27cm d'épaisseur (au cas échéant)**

#### **6.01.2 Maçonnerie en briques cuites semi industrielles de 21cm d'épaisseur**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Briques perforées de dimension 21cm x 5.5cm x 10cm posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable.

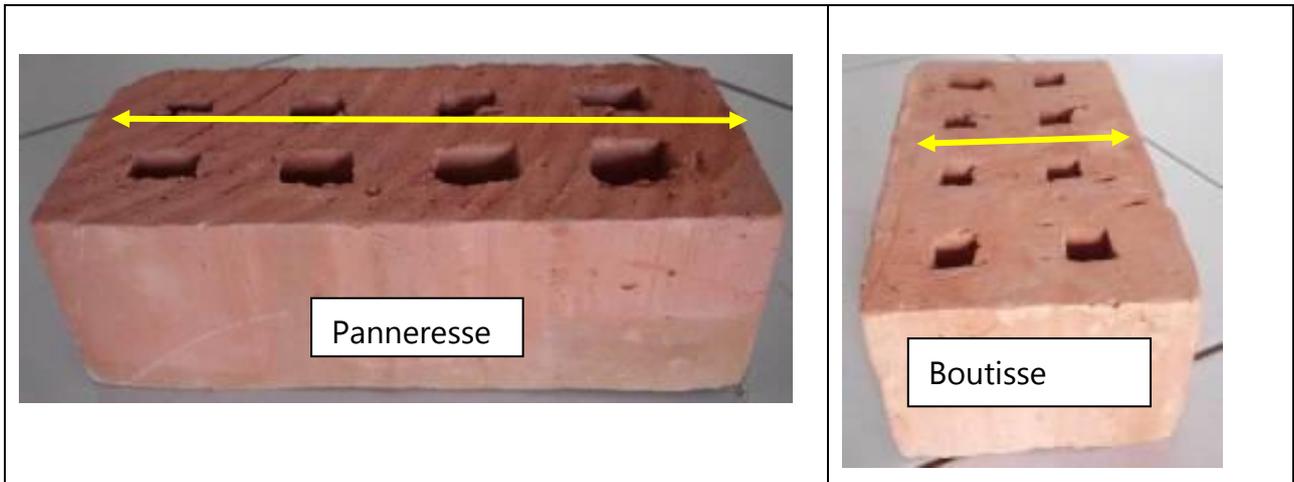
Cette partie décrit en détail les principes clés à observer lors de la construction avec des briques. La partie couvre les différents types d'appareillage de briques utilisées pour construire différents murs à des fins ou utilisations différentes. Le travail d'un maçon consistera à poser des briques avec du mortier et à les disposer avec précision afin que le mur soit conforme aux normes établies en termes de résistance et d'apparence.

La résistance du mur dépend de la qualité des briques, de l'appareillage et du mortier utilisés, tandis que l'apparence dépend de la qualité de l'exécution du maçon.

Il existe de nombreuses règles pour la pose de briques en fonction de l'appareillage de brique utilisée. Les appareillages de pose de briques qui seront utilisées sont ***Rowlock Bond***.

**Mesures et forme des briques**

L'uniformité de la taille des briques est essentielle. La longueur correcte d'une brique pour une bonne adhérence doit être le double de sa largeur plus l'épaisseur d'un joint vertical.

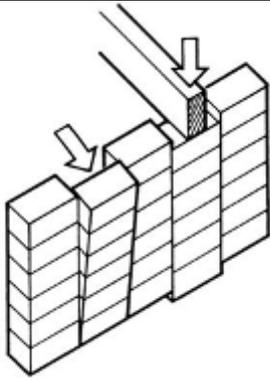


### Spécifications standard d'une brique ordinaire

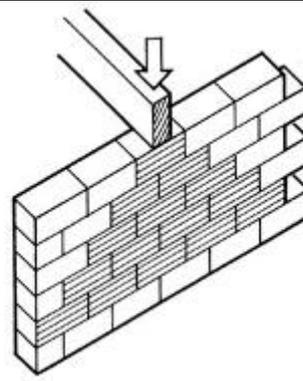
No.	Description de la qualité	Exigences minimales
1	Forme	Rectangulaire, parfois avec des trous ou des perforations
2	Taille standard	L210 x Large100 x H 5,5mm
3	Absorption de l'eau	Ne doit pas absorber plus de 20% lorsqu'il est immergé dans l'eau pendant une période de 24 heures
4	Forced'écrasement	35Kg/cm <sup>2</sup> minimum
5	Test de chute	Les bonnes briques ne doivent pas se casser lorsqu'elles sont tombées d'une hauteur de 1 mètre sur un sol dur.

### Appareillage

L'appareillage est la disposition des briques de manière à ce qu'il n'y ait pas de joint droit vertical sur le mur. Cela signifie que les briques sont posées de manière décalée qui chevauchent les joints avec les briques ci-dessous.



Mur de briques non lié résultant en des joints droits verticaux qui entraînent des murs faibles.



Les briques échelonnées éliminent les joints droits verticaux et améliorent la répartition uniforme des charges.

Un mur non lié avec des joints verticaux continus est faible et instable. Les joints droits verticaux doivent être évités.

### **Chevauchement de briques entre les assises**

La mesure de chevauchement entre les briques est de  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{1}{4}$  de la longueur d'une brique. Le chevauchement minimum autorisé est de  $\frac{1}{4}$  de la longueur d'une brique.

### **Règles pour les joints**

Fondamentalement, les joints de mortier sont la partie la plus faible et la plus chère du mur de maçonnerie. Par conséquent, il faut veiller à être aussi économique que possible avec tous les types de joints afin de ne pas rendre le mur fragile et coûteux.

### **Joints horizontaux**

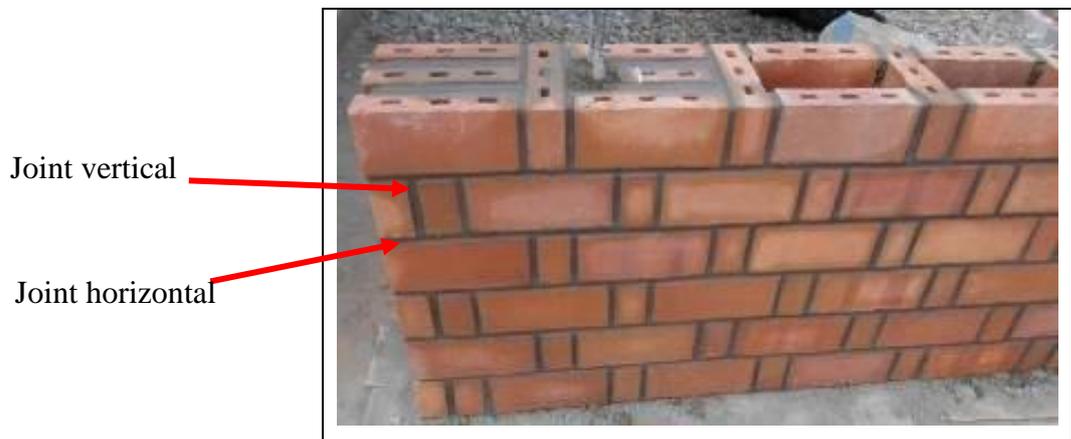
L'épaisseur maximale recommandée dans le travail de la brique est de 10 à 12 mm : Cela garantit :

- Nivellement de la brique sur le joint de mortier.
- Placer complètement la brique sur le mortier.

Si les joints horizontaux sont trop épais (plus de 12 mm), le résultat est un gaspillage de mortier coûteux ainsi que la construction d'un mur faible.

### **Joints verticaux**

Les joints verticaux font référence aux joints croisés et collés. L'épaisseur maximale recommandée est de 10 mm. Il faut veiller à ce que tout le joint vertical soit rempli de mortier.



### Sélection de briques

Une fois les briques livrées sur le chantier, les ouvriers doivent prendre le temps de sélectionner et de bien séparer les briques défectueuses. Les mauvaises briques sont celles qui présentent des défauts tels que des fissures, tordues ou déformées. Seules les bonnes briques doivent être utilisées pour la construction du mur principal donc porteur, tandis que les mauvaises briques peuvent être coupées en petits morceaux qui peuvent être utilisés. Des briques de mauvaise qualité ou de basse qualité peuvent être utilisées dans le mur flamand à double liaison pour remplir au centre.

### Trempage de brique

Avant que les briques ne soient posées sur du mortier, elles doivent être complètement imbibées dans l'eau. Le temps de trempage minimum est de 1 heure. Plonger la brique dans un seau d'eau juste avant de la placer n'est pas suffisant car la brique peut encore absorber plus d'eau du mortier, ce qui entraîne un mur faible.

Essentiellement, le trempage des briques se fait pour deux raisons:

- **Pour enlever la poussière et la saleté:** La surface de la brique est toujours couverte de poussière, parfois même de saleté. Si cette poussière ou cette saleté n'est pas enlevée, la liaison entre la brique et le mortier ne sera pas efficace, par conséquent, tout le mur de maçonnerie en brique sera affaibli et le développement de fissures se produira probablement.
- **Pour éviter que la brique n'absorbe de l'eau du mortier:** Une brique sèche et poreuse absorbe immédiatement l'eau du mortier. Cela résulte d'une liaison sèche et faible entre la brique et le mortier qui entraînera une fissuration des joints et des murs faibles



Les briques doivent être trempées dans l'eau pendant au moins 1 heure avant de les poser.

### **Hauteur maximale du mur de briques à construire par journée**

La hauteur maximale recommandée pour le mur de briques à poser par jour est de 12 à 14 couches ou assises, sans développer de fissures provoqué de la charge lourde supérieur.

En effet, le poids supplémentaire de chaque nouvelle couche de brique doit être supporté par le mortier humide ci-dessous.

Le mortier a besoin de temps pour durcir afin de pouvoir porter les 12 à 14 couches par jour sans développer de fissures sous la forte charge. Ces fissures ne sont pas généralement visibles et réduisent la résistance totale du mur de briques.

### **Cure**

Un mur de briques doit être cure pendant 7 jours minimum. Cela se fait en arrosant le mur 2-3 fois par jour. Les murs sont exposés au vent et au soleil et l'eau dans le mur sèche rapidement. Ce séchage rapide résulte d'un mur faible en raison de l'hydratation rapide du ciment.

### **Appareillage "Rowlock Bond"**

Row Lock Bond (RLB) est un type de technique de pose de briques pour la construction de murs, dans laquelle les briques sont posées sur le bord de sorte que la paneressse et la boutisse de la brique soient visibles des deux côtés du mur. Il en résulte que les murs ont une cavité (espace) au milieu qui les aide à améliorer leurs propriétés d'isolation thermique et acoustique. Le RLB était à l'origine utilisé en Angleterre pour la construction de maisons de moins de trois étages.

## 6.02. Maçonnerie de moellons

A. Au m<sup>3</sup> exécuté et rejointoyé, y compris toutes sujétions de mise en œuvre selon les règles d'art.

B. La maçonnerie est réalisée avec des moellons durs (grès, schiste dur, calcaire dolomie, diorite, porphyre ou quartz), de forme plus ou moins régulière et de dimensions variées, il est fait usage de moellons de toutes grosseurs.

Un échantillon de la pierre proposée et de l'appareillage sera présenté pour approbation du Maître d'Oeuvre.

Les moellons sont dressés pour enlever les angles vifs, les bosses dans le lit de pose ou le lit d'attente de la pierre. Ils sont posés à bain soufflant de mortier dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable. Le mortier doit être de consistance épaisse et refluer de tous les côtés du moellon pendant la pose. Les moellons sont également posés de telle sorte qu'une assise horizontale soit obtenue tous les 40 cm. Les tâches du mortier sur les moellons sont immédiatement enlevées.

Les parements restant apparents seront jointoyés au mortier fin dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>.

Un échantillon de 1,5 m<sup>2</sup> de rejointoyage sera présenté pour approbation au Maître d'œuvre.

Les joints ont une épaisseur maximale de 3 cm (en aucun cas la largeur des joints ne sera supérieure à 4 cm), dessinent une mosaïque du type « opus incertum » et sont saillants. Il n'est pas fait de remplissage de joints apparents par de la pierraille. Les joints ne sont pas superposés dans le même plan vertical (coups de sabre à éviter).

La maçonnerie ne comportera pas de chapeau de mur. Le haut de la maçonnerie sera terminé par des moellons équarris ou éventuellement des moellons plats de grande épaisseur.

Toutes les traces de mortier, laitances et autres taches seront immédiatement nettoyées et enlevées.

Des barbacanes en PVC ø 20 à 30mm sont disposées en quinconce tous les 100cm dans le cas des murs de soutènement.

## 6.03 Maçonnerie des murs ajourés pour aération

A. Au m<sup>2</sup> posé et rejointoyé.

B. L'aération des bâtiments sera faite dans des murs ajourés au lieu des claustras couramment utilisés. Ou la construction du mur retiré des briques en boutisse sur chaque rangée pour permettre l'aération de la pièce.

*Sauf indication contraire pendant l'exécution des travaux, des moustiquaires en polyéthylène ou acier galvanisé seront prévus contre toutes les surfaces en maçonnerie de claustras. Le coût de ces moustiquaires est compris dans le présent poste.*

*Sont également compris des treillis galvanisés type « casanet » de mailles maximales 2cm ; les treillis sont posés côté extérieur.*

Rejointoiement : les joints sont plats au mortier de ciment.

## **7.00 REVETEMENT MURAUX.**

### **7.01 Jointoiment des maçonneries.**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les joints des maçonneries apparentes sont rejointoyés au mortier de ciment dosé à 400 kg/m<sup>3</sup> (*le sable doit être fin*).

Le rejointoyage sera réalisé de la façon suivante :

- Grattage des joints sur une profondeur minimum de 2 cm et enlèvement du ciment gratté ;
- Humidification du mur et rejointoyage à plat au moyen de mortier de ciment dosé à 400 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable ;
- Nettoyage et enlèvement des traces de mortier.

Le type de joint sera défini par le Maître d'œuvre. Une uniformité de couleur du joint est exigée pour les maçonneries non peintes. Le joint fini a une légère pente vers l'extérieur, et la profondeur du joint dans sa partie supérieure est de 2 cm minimum.

Pendant le rejointoyage de la maçonnerie, il faut éviter de tâcher les briques.

### **7.02 Enduit de ciment taloché fin.**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les enduits seront réalisés au mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable tamisé à grains fin, permettant une finition totalement unie, exempt de toute charge organique.

La préparation des supports comprend obligatoirement les travaux suivants :

- l'enlèvement des impuretés telles que graisse, suie, poussières, argile, etc. ;
- l'enlèvement des clous, des éléments mal fixés et de tous corps étrangers ;
- le décapage des matériaux dépassant le plan du parement ;
- le bouchage des trous existant dans le parement ;
- l'humidification du support par aspersion d'eau, sauf s'il est suffisamment humide ;
- le striage et le décapage des surfaces trop lisses ;
- le recouvrement par des treillis métalliques inoxydables ou protégés contre la rouille, des parties en bois et en acier.

L'épaisseur totale finie est de 15 mm minimum et de 20 mm maximum, elle se composera de :

- une couche de dégrossissage ;
- une ou deux couches d'enduits.

L'enduit peut éventuellement être additionné de chaux grasse, dans les proportions suivantes :

- pour la couche de fond : ciment 250 kg, chaux grasse en poudre 75 kg, sable 1 m<sup>3</sup>.
- pour la couche de finition : ciment 250 kg, chaux grasse en poudre 250 kg, sable 1 m<sup>3</sup>.

Les travaux en cours ou fraîchement exécutés sont maintenus en état humide durant le temps nécessaire à la prise et au minimum pendant 48 h. Ces couches successives ne seront appliquées qu'après séchage complet de la précédente.

Les enduits intérieurs sont exécutés après achèvement de tous les éléments de gros oeuvre entrant en contact avec eux, après la pose des châssis mais avant pose des carrelages et revêtements de sol, en fonction des techniques spéciales.

Toutes les malfaçons constatées seront réparées autant de fois que nécessaire et aux frais de l'entreprise. Les réparations doivent être strictement invisibles. Les raccords d'enduit devront être évités dans toute la mesure du possible. Tous les raccords défectueux et tous les enduits grossiers seront poncés.

### **7.03 Enduit de ciment tyrolien écrasé en sous face de dalle.**

A. Au m<sup>2</sup>

B. La disposition de projection à la tyrolienne sera adoptée pour les plafonds pour assurer le meilleur collage sur le support ainsi que pour une couche de moindre épaisseur et ainsi moins lourde pour éviter les retombées.

Sur le support préalablement bien humidifié, il sera d'abord projeté un gobetis constitué d'un mélange liquide de sable fin fortement dosé de ciment.

Avant la prise complète du gobetis, le mortier d'enduit sera projeté à la tyrolienne. Il sera constitué de sable fin tamisé et de ciment dosé à 400 kg au m<sup>3</sup>. Un adjuvant d'adhésivité de type «Sikalatex» pourra être ajouté avec le dosage recommandé par le fabricant.

La teneur en eau sera adaptée pour obtenir un grain moyen qui sera soumis à l'appréciation du Maître d'Oeuvre. L'épaisseur finale sera de 5 à 8 mm, éventuellement résultante de deux ou trois couches, chacune sera talochée dès le début de prise. La dernière couche de finition sera talochée moins puissamment pour que le grain reste bien visible.

### **7.04 Enduit de ciment tyrolien écrasé de la bande de 40cm**

A. Au m<sup>2</sup> (Ce poste est inclus dans le rejointoyage des murs extérieurs de l'étage) – poste 6.02.1.1

B.ST

*Mêmes spécifications qu'au point 7.03*

C. Localisation : **Sur toutes les façades du bâtiment principal** (Cf les plans)

### **7.05 Revêtement en carreaux de faïence dans les zones humides**

A. Au m<sup>2</sup>.

B. D'une hauteur de 1.2m dans les boxes des WC ou en remontées de 45 cm au-dessus des lavabos, éviers, paillasses ou bacs à laver ou encore suivant plans et détails.

Le carreau de faïence est recouvert d'un émail coloré d'aspect dit type satiné ou brillant, sans reliefs, de couleur uniforme.

Le carreau est de 4 mm d'épaisseur minimum.

La teinte est choisie par le Maître d'Œuvre sur base des échantillons présentés par l'entrepreneur.

Les carreaux sont de premier choix, garantis par un certificat du fabricant.

La pose se fera suivant le mode suivant :

- l'application d'une couche d'enduit rugueux au mortier de ciment dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable, cet enduit est parfaitement dressé et plan ;

- posé à plein bain de mortier ou au ciment colle non teinté ;
  - les joints sont continus de 2 à 3 mm ;
  - le jointolement aura une couleur au choix du Maître d'Œuvre.
- Ce poste comprend :
- tous scellements, percements et découpes nécessaires aux différents corps de métier.
  - le jointolement et le nettoyage des surfaces.

## 7.06 Plinthe.

### 7.06.1 Plinthe en ciment, teintée au rouge.

A. Au ml

B. Le dosage en ciment est de 500 kg/m<sup>3</sup> de sable moyen et fin.

Elle est exécutée en deux couches d'une épaisseur totale et continue de 2 cm.

La hauteur minimale est de 10cm.

La surface supérieure est exécutée avec une légère pente, les surfaces visibles sont parfaitement planes et lisse.

Suivant la nature du local et suivant les instructions du MO, la plinthe est désolidarisée ou non du revêtement de sol.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent pour protéger les sols finis.

***Une teinte rouge sera incorporée dans cette plinthe suivant les prescriptions du fabricant.***

### 7.06.2 Plinthe en carrelage.

A. Au ml

B. Exécution conforme aux prescriptions du poste « revêtement de sol en carrelage » (voir ci-après). La hauteur est de 10 cm sauf indication contraire aux plans.

C. Localisation : dans toutes les pièces dont le sol est carrelé.

## 7.07 Revêtements de sol.

### 7.07.1 Revêtements de sol en chape lissée teintée au rouge.

A. Au m<sup>2</sup>

B. Elle est dosée à 400 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable avec couche de finition lissée contenant 500 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable fin.

***La chape est de préférence incorporée directement dans la dalle de sol lors de son coulage pour éviter toutes fissurations éventuelles ; la chape aura une épaisseur minimale de 5cm.***

La chape est rapportée sur un support rugueux, exempt de poussières et d'impuretés. Le support sera préalablement humidifié. La chape est lissée.

Les travaux en cours ou fraîchement exécutés sont maintenus en état humide durant le temps nécessaire à la prise et au minimum pendant 48 h.

Toutes les malfaçons constatées seront réparées autant de fois que nécessaire et aux frais de l'entreprise. Les réparations doivent être strictement invisibles. Les raccords devront être évités dans toute la mesure du possible. Tous les raccords défectueux et grossiers seront réparés.

Les surfaces lissées doivent être protégées contre toutes les saletés et particulièrement contre les coulées de mortier ou de peintures lors de l'exécution des différentes finitions.

Les joints dans les dalles de sol seront prolongés sur toute l'épaisseur de la dalle de sol. Les joints sont choisis judicieusement sans toutefois dépassée une surface de 20 m<sup>2</sup> par « panneau continu ».

*Une teinte rouge sera incorporée dans cette chape suivant les prescriptions du fabricant.*

#### 7.07.2 Revêtements de sol en carrelage.

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les carreaux ont une épaisseur de 1 à 2 cm, avec couche de finition teintée. A l'état sec la belle face du carreau ne présente aucune fissure, fendillement, trous, etc.

*Les carreaux seront de type :*

- *Antidérapant, destinés à l'utilisation dans des pièces humides, pour les sanitaires ;*
- *Antidérapant, destinés à l'utilisation pour marches et contre marches, pour l'escalier.*

Les carreaux sont posés à plein bain de mortier dosé à 300 Kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable, à joints continus.

*Classification : PEI 4.*

*L'origine ainsi que la classification des carreaux devront être bien marquées sur les emballages des carreaux. Des échantillons de carreaux devront obligatoirement être soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre avant de passer toute commande ; l'Entrepreneur est seul responsable du rejet éventuel des carreaux livrés sans l'accord du Maître d'Oeuvre.*

La teinte et le format seront déterminés par le Maître d'Oeuvre.

La pose peut également se faire au ciment - colle, pour cela le support doit être parfaitement plane mais rugueux pour permettre l'adhérence de la colle.

Les joints seront fermés à posteriori ; le dosage en ciment est de 350 kg/m<sup>3</sup> de sable ; la couleur du joint devra être approuvée par le Maître d'Oeuvre, pour cela un échantillon d'un m<sup>2</sup> sera réalisé par l'entreprise ; les joints auront une largeur de 3 à 5 mm maximum.

Le prix comprend également le jointoiment à posteriori.

Les joints périphériques ainsi que les joints de fractionnement prévus tous les 25m<sup>2</sup> environ seront fermés par un scellant adapté.

Toutes sujétions sont comprises.

D. Localisation : **Dans le bâtiment principal :**

– Pour tous les sanitaires ;

– Pour toutes les pièces à l'étage et les bureaux accueils et circulations du rez-de-chaussée (gestionnaire pharmacie, caisse, accueil-attente, couloirs avant entrée dans zone des dépôts, escalier).

### 8.00 COUVERTURE ET ETANCHEITE DES TOITURES.

#### Structure.

#### Généralités :

- Normes et Règlement :

Les normes et règlements applicables sont :

D.T.U. N° 32.1 Construction Métallique : charpente en acier.  
NF P 22 -430 Assemblage par boulons.  
NF P 22 -470 Assemblage soudé.  
NF P 22 -800 Préparation de pièces en Atelier.  
NF P 34 -301 Tôles d'acier galvanisées prélaquées en continu.  
NF A 35 -501 Acier de construction d'usage général.  
NF A 35 -557 Acier pour boulons.  
Règles CM Règles pour le calcul et l'exécution des constructions métalliques.

– Matériaux

Les aciers de constructions métalliques seront :

1. Acier de Profilés laminés et des Tôles :

Acier de nuance E24

Caractéristiques et qualités définies par la norme NF A 35-501.

2. Boulons d'assemblage :

Classe de qualité 4.6.

Mêmes caractéristiques que l'acier E24

Selon la norme NF A 35-557.

En général sauf indications contraires aux plans, les structures sont exécutées en acier marchand et assemblées par soudure. Les soudures seront réalisées avec un maximum de soin, de façon régulière et sans interruption.

**Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque en acier de même épaisseur que la paroi du tube.**

Toutes les soudures sont électriques. En cas d'une soudure à modifier sur chantier, la surface à souder sera d'abord nettoyée convenablement et débarrassée de toutes traces de peinture.

Toutes les pièces seront scellées soit directement dans la maçonnerie, soit à l'aide d'une plaque de répartition soudée à la structure du béton armé.

– Matériel

**La puissance minimale du poste à souder pour les éléments de charpente est de 10KVA.**

– Peinture

Toutes les pièces des constructions métalliques seront peintes. Les travaux de peinture seront exécutés suivant les règles DTU 59.1 en vigueur, et suivant les indications du MO.

Le choix des produits de peinture et du mode d'application de produits est de la responsabilité de l'Entrepreneur, sauf pour l'application des couches primaires ou l'emploi de la brosse est obligatoire.

Tous les travaux de peinture sont inclus dans les prix des pièces métalliques.

1. Préparation des surfaces

a) Les surfaces doivent être nettoyées par projections d'abrasif ou par grattage et brossage soignés à la brosse métallique, soigneusement dégraissées par un solvant approprié, lavées à l'eau douce et séchées.

b) Les surfaces recevront une peinture primaire en atelier. Lors des travaux de mise en oeuvre si des dégradations de cette couche ont été réalisées sur des surfaces même réduites, on procédera à des retouches par brossage et dégraissage.

c) Avant le commencement des travaux de peinture l'Entrepreneur doit solliciter l'agrément du MO.

## 2. Peinture primaire antirouille :

L'application de 2 couches de peinture antirouille comme primer sera réalisée, l'une à l'atelier l'autre sur chantier.

Description : Le primer antirouille est composé de résines courtes en huile combinant des oxydes de fer micronisé et du chromate de plomb spécial inhibiteur de rouille.

Caractéristiques : teinte : rouge brun ; séchage : 3 heures ; pouvoir couvrant : 10 à 12 m<sup>2</sup> au litre. Le primer peut également être une peinture au chromate de zinc (teinte jaune).

## 3. Peinture de finition.

La peinture de finition se posera en deux couches de peinture émail glycérophtalique.

Description :

Elle est composée de résine glycérophtalique, exempt de toutes charges et ne contiendra ni colophane ni dérivé de la colophane.

Mise en oeuvre : sur les couches d'antirouille, application de la première couche, ponçage, application de la couche de finition.

## **8.01 Rampants.**

A. Au ml

B. Rampants en tubes de différentes sections suivant indications sur les plans et détails quantitatifs, assemblés par soudure. Ils seront ancrés dans le chaînage supérieur suivant les règles de l'art.

Les tubes seront protégés contre la corrosion (voir généralités).

Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque en acier de même épaisseur que la paroi du tube.

Avant d'être posés sur les bâtiments, les profilés des rampants sont débarrassés de rouille et des saletés (graisses notamment).

Une première couche d'antirouille est mise sur les profilés au sol, la deuxième couche est mise après la pose sur les bâtiments. Les rampants reçoivent également deux couches de peinture glycérophtaliques.

Les soudures seront faites avant la première couche de peinture. Si des modifications sont à réaliser après la première couche d'antirouille, les tubes seront décapés avant toutes nouvelles soudures. Y compris soudures, 2 couches de peinture antirouille et 2 couches de peinture glycérophtalique et toutes sujétions.

## **8.02 Charpentes.**

A. Au ml

B. Charpente en tubes de de différentes sections. Suivant détails ou coupes dans les bâtiments.

Y compris toutes sujétions, peinture antirouille 2 couches de peinture glycérophtalique, et contreventements.

### **8.02.1 Contreventements.**

A. Au ml

B. Charpente en tubes de de différentes sections. Suivant détails ou coupes dans les bâtiments. Y compris toutes sujétions, peinture antirouille 2 couches de peinture glycérophtalique.

### **8.03 Poteaux en tubes métalliques de 2x40x40x1, 5mm**

A. Au mètre courant, mesuré hors sol

B. Poteau en tubes de section 2x40x40x1, 5 mm du parking couvert. Les poteaux sont assemblés entre eux par un minimum de trois morceaux de tube 40x40x1.5mm.

Les tubes sont fichés dans un socle en béton armé 50x50 cm sur une profondeur de 80 cm dans le sol et un socle de protection en béton non armé de 15x15x10cm est disposé au sol pour la protection du tube ; *le coût de ce massif de fondation et socle de protection est compris dans le présent poste*. Les tubes sont protégés contre la corrosion (voir généralités). Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque d'acier de même épaisseur que la paroi du tube. Ils sont protégés contre la corrosion par 2 couches de minium (cfr. Poste 9.01). Y compris 2 couches de peinture glycérophtalique.

C. Localisation : Parking couvert suivant plan masse.

### **8.04 Pannes en tubes métalliques.**

A. Au ml

B. Tubes de différentes sections suivant indications sur les plans. Elles sont protégées contre la corrosion par 2 couches de minium (cfr. Généralités). Y compris 2 couches de peinture glycérophtalique.

Les pannes sont espacées en fonction de la charge de la couverture et suivant indications sur les plans. Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque en acier de même épaisseur que la paroi du tube.

### **8.05 Couverture et étanchéité des toitures.**

#### **8.05.1 : Plaques de couverture en tôles ondulées bitumineuses**

A. Au m<sup>2</sup> net de couverture posée y compris, noues et toutes sujétions.

B. Ce poste comprend la pose des plaques ondulées dont les spécificités techniques sont :

– Couverture par plaques ondulées bitumineuses monocouche incluant l'utilisation de l'ensemble des accessoires adaptés ou équivalent, teinte à déterminer par le maître d'ouvrage.

– Composition : fibres cellulosiques imprégnées de bitume, avec adjonction de résine thermodurcissables et de pigments

- Épaisseur minimum : 2.6 mm
- Dimensions : 2.00 m x 0.95 m - 10 ondes

Conforme à la norme NF EN 534 CE ou équivalent

Avec document technique d'application du CSTB ou équivalent

La fixation est prévue sur les pannes métalliques en utilisant deux types de vis auto taraudeuses :

STELFIX SF avec sa bague fendue avec des encoches aux extrémités et sa tête capuchonnée pour éviter que la plaque ne remonte sous l'action du perçage.

STELFIX SS pour les fixations en creux de la tôle.

Tous les accessoires métalliques sont galvanisés ou cadmiés.

La pose s'exécutera suivant les prescriptions du fabricant.

### **8.05.2 : Couverture en bac acier autoportants traité aluzinc ép. : 0,5mm (par variante)**

A : Au mètre carré net, mesuré suivant la pente sans tenir compte des recouvrements. Les « raccords de bris » de même que les faîtières, solins, les accessoires de fixation.

B : La couverture est faite de tôles bac acier autoportants traité en aluzinc 0.5mm .La coupe des feuilles sera effectuée de façon qu'une seule feuille s'étale de la panne sablière à la panne faîtière. La coupe des feuilles sera réalisée en usine par la société productrice des tôles selon les longueurs voulus sur chaque bâtiment après validation des plans d'exécution des toitures. Aucune coupe de tôle bac ne sera toléré sur le chantier. Les faîtières doivent adapter la forme et la dimension des nervures des bacs.

Le découpage, le montage et fixation des tôles aux pannes sera conforme aux recommandations du fabricant. La fixation doit pouvoir résister à une pression de 150 bars et à un effort de soulèvement dû au vent de 100 bars.

Le joint est bourré du moyen de mastic à élasticité permanente, d'une rondelle d'étanchéité et d'un écrou, coquille étanche et d'un chapeau.

Le prix comprend également tous les accessoires de pose et de fixations telles que les tiges filetées, écrous, rondelles et roofing d'étanchéité ainsi que la faîtière.

Les recouvrements transversaux et longitudinaux seront conformes aux indications du fabricant.

La pose se fait du bas vers le haut et dans la direction opposée à celle des vents dominants.

Les fixations doivent résister aux sollicitations du vent.

L'alignement des rives doit être parfaitement droit.

Avant la pose des tôles, un échantillon devra être présenté au Maître d'œuvre pour approbation.

Le transport et l'entreposage devront assurer la protection des tôles en prenant toutes les précautions possibles.

### **8.06 Planche de rive.**

A.Au ml

B.Planche de rive en profil métallique C 150 x 30 x 1,5 mm.

Le profil est soudé à la structure et sera également traité contre la corrosion et peint (cfr. Généralités).

Toutes sujétions sont comprises.

### **8.07 Faitière et arêtières en tôles ondulées bitumineuses**

A.Au ml

B.Suivant plan de détail, en plaques bitumineuses monocouche

La pose s'exécutera suivant les prescriptions du fabricant. Toutes sujétions sont comprises.

### **8.08 Noue.**

A.Au ml

B.en tôle plane alu-zinc pliée d'épaisseur minimum de 0,5mm.

Les ailes de la noue auront une longueur minimale de 30cm ;

Toutes sujétions sont comprises.

### **8.09 Solin en plaques métalliques**

A.Au ml.

B. Description : solin en plaques métalliques multifonction Onduline inclut double joint silicone.

Sont compris, fixations, mastic d'étanchéité et toutes sujétions.

Solin en tôle métallique multifonction Onduline, fixé par des vis cadmiées, 35 mm \* 4, avec cheville PVC tous les 25 à 30 cm.

Remplissage du joint supérieur triangulaire (largeur de 8 mm) au moyen d'un mastic de polyuréthane ; protection par couvre-joint.

### **8.10 Gouttière en alu zinc prélaqué**

A. Au ml

B. Ce poste comprend la fourniture et pose d'une gouttière en alu zinc prélaqué diam. compris entre 110 et 140mm (suivant indications du plan ou quantitatif), y compris accessoires et toutes sujétions (profilé type, naissance, jonctions, fonds de naissance, et fonds de gouttière, crochets et fixation, etc... ;).

Les raccords avec les descentes d'eau sont particulièrement soignés pour empêcher toute fuite d'eau.

Toutes sujétions sont comprises.

### **8.11 Descente d'eau pluviale, diam 110mm**

A. Au ml

B.Les descentes d'eaux pluviales sont en PVC de diamètre compris entre 110 et 1400 mm.

Elles sont fixées par des colliers à vis au support, dans lesquels elles peuvent coulisser. Ces colliers sont espacés de 1,5 m.

En cas de regroupement de deux descentes d'eaux pluviales, le diamètre minimum est de 170 mm.

En cas de regroupement des 3 descentes d'eaux pluviales, le diamètre minimum est de 200 mm.

Les D.E.P. se raccordent au système d'évacuation des eaux pluviales.

Y compris toutes sujétions.

## **8.12 Etanchéité de la dalle - Auvent entrée principale**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les dalle – auvent de la façade principale seront protégées par une étanchéité composée d'une couche de forme de pente hydrofuge puis d'une étanchéité en polymère armé, conformément aux prescriptions ci-après :

### **– Forme de pente hydrofuge**

Finition lissée mécaniquement si possible, si les surfaces le permettent.

Le mortier est dosé à 450 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable y compris adjuvant de type SIKA ou équivalent.

La chape est rapportée sur un support rugueux, exempt de poussières et d'impuretés. Le support sera préalablement humidifié.

Prescriptions identiques que le poste 8.01.

Une légère pente (plus ou moins 1%) sera réalisée vers les avaloirs de sol.

L'épaisseur sera de 4 cm minimum.

### **– Etanchéité en polymère armé**

L'ouvrage consiste en la réalisation d'une étanchéité de type « Derbigum » ou équivalent, qui est une membrane prefabriquée constituée d'un liant plastomère thermoplastique à base de bitume amélioré par des résines polypropyléniques, armée d'un voile de verre et d'un non tissé de polyester, posée en adhérence totale sur le béton de pente, y compris chanfrein et remontée. La pose se fera suivant les indications du fabricant et les prescriptions ci après :

#### **•Le support :**

La forme de pente est parfaitement sèche, lisse et exempte de toutes aspérités, pointe et impureté.

#### **•Préparation des surfaces recevant l'étanchéité :**

L'application d'un vernis d'accrochage, à raison de 250 g/m<sup>2</sup> minimum, est faite sur le béton de forme de pente et les remontées. Les chanfreins, de 5 cm de côtés, en fibre de verre seront collés au même moment au pied de toutes les remontées. Le temps de séchage est de 24 heures, avant de pouvoir continuer le travail, (voir prescription du fabricant).

#### **•Etanchéité :**

L'étanchéité est une membrane composée d'une armature en fibres polyester non tissées et d'un mélange bitume et polypropylène à haut intervalle de plasticité.

La hauteur des relevés est supérieure à 20 cm du point haut fini de la toiture.

Les avaloirs de toiture seront intimement liés à la membrane et seront en matériau permettant une parfaite adhérence.

•**Protection :**

Une protection légère de la membrane est assurée par une peinture blanche à base d'ester polyacryliques et de pigments à haute stabilité. Cette peinture doit provenir du même fabricant que la membrane d'étanchéité.

Cette peinture possède les caractéristiques suivantes :

- forte adérence sur la plupart des supports, insensibilité à l'action des rayons solaires et U.V. ;
- aucune détrempe, ni remontée du bitume en cour d'application ;
- haut pouvoir couvrant, inodore et exempt de solvant irritant et inflammable ;
- densité à 20 °C : 1.3 ;
- application à la brosse ou au rouleau ;
- convient sur un support humide ;
- le séchage doit se faire à l'abri de l'eau ;

La peinture est appliquée à la brosse ou au rouleau à raison de 200 g/m<sup>2</sup> minimum et de façon parfaitement uniforme pour éviter toutes transparences de la membrane asphaltique.

– **Essais d'étanchéité :**

Un essai d'étanchéité sera réalisé par mise sous eau complète de la toiture.

Toutes sujétions sont comprises.

**9.00 FAUX PLAFOND.**

**9.01. Faux-plafond en plâtre type GYPROCS**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les plafonds suspendus sont en plâtre, ils seront constitués par l'assemblage d'éléments dont la forme et les dimensions varient avec leur nature, le terme de plafond suspendu englobant les éléments et leur système d'assemblage et de suspension à la sous face de la structure porteuse.

– **Suspension**

Quels que soient les matériaux suspendus, les éléments sont, soit disposés et fixés sur une ossature unique suspendus aux structures porteuses, soit disposés et fixé sur une ossature secondaire rendue elle-même solidaire d'une ossature dite primaire, qui est suspendue aux structures porteuses. La répartition des points de suspension doit être telle qu'une attache défectueuse ne puisse entraîner la chute du plafond suspendu.

– **Equipements et Accessoires**

Sauf prescriptions spéciales portées aux documents particuliers du marché, les plafonds

suspendus ou leurs ossatures ne sont pas destinés à supporter les éléments d'équipements et leurs accessoires, s'il en est autrement, les surcharges apportées par ces éléments d'équipement doivent être spécifiées afin de prévoir les renforcements nécessaires sans modifier le module des plafonds suspendus.

– **Suppression du local**

Les matériaux et leur mise en œuvre doivent être choisis de façon telle que le plafond puisse résister sans soulèvement à une mise en surpression éventuelle du local.

– **Locaux recevant du public**

Dans les locaux recevant du public, les matériaux et leurs ossatures, y compris leur finition, doivent répondre à la réglementation en vigueur sur les risques d'incendie et de panique tant sur le plan réaction au feu que résistance au feu. (Potentiel calorifique).

– **Précautions avant mise en œuvre**

Dans tous les cas, la mise en œuvre ne pourra être effectuée que si les conditions suivantes sont toutes satisfaites :

Les enduits en plâtre ou de mortier de liants hydrauliques doivent être "sec à l'air"

Vitrages posés et mise des locaux à l'abri des intempéries

Une réhumidification importante des locaux ne doit plus être à craindre.

– **Fixation des plafonds**

La fixation est fonction du support. Elle doit maintenir l'ossature primaire, l'ossature secondaire et les plafonds qui s'y raccrochent en fonction des charges et des surcharges quelles qu'elles soient. Le nombre de fixation, leur espacement et leur calibre sont fonction de la charge à porter. La distance entre points de suspension est définie en fonction du module d'inertie du profil et du poids de matériaux à supporter. Dans tous les cas où les plafonds suspendus doivent apporter leur concours pour retarder le feu, les fixations doivent être conformes aux attenantes au procès-verbal des essais considérés.

– **Fixation des suspentes**

La fixation des suspentes dépend du type de support choisi, les points de suspension sont placés au plus près de l'axe du profil.

Supports en béton plein devant supporter des efforts :

## **A l'arrachement**

Dans le cas de support en béton plein, les chevilles spéciales, type expansion, sont seules admises pour supporter des efforts à l'arrachement. Leur calibre est déterminé en fonction des charges. Les clous pistoscellés sont interdits.

## Au cisaillement

Les clous pistoccellés sont admissibles. Toutefois, il est interdit d'effectuer des fixations par pistoccellage dans certains supports, tels que plancher et plancher chauffant.

Supports en corps creux :

Dans le cas de support en corps creux, en béton ou en terre cuite, les fixations à barrettes, les pitons type bascule et les pelochonnages sont seuls admis. Le travail de mise en place, et notamment le percement de la sous face des corps creux en terre cuite doivent être opérés avec précaution et exécuté sans occasionner de fissuration.

Supports métalliques

Dans le cas de charpente métallique, les chevilles, rivets, clous, pistoccellés adaptés sont admis, sauf dans le cas de charpente métallique pliée ou tubulaire pour laquelle on emploie des étriers.

### – Passage au droit des joints de dilatation

Plafonds suspendus sur ossature apparente :

Les appuis des panneaux, dalles doivent permettre le mouvement du gros œuvre sans risque de chute.

Plafonds suspendus sur ossature semi apparente :

Les appuis apparents doivent être situés parallèlement à la ligne de joint de dilatation

Plafonds suspendus sur ossature non apparente :

Les dalles, panneaux, doivent être interrompus à l'aplomb de la ligne de joint de dilatation et l'espace vide ainsi créé doit être revêtu d'un couvre-joint fixé sur un des côtés seulement.

### – Tolérances d'exécution

Tolérance de désaffleurement entre éléments

Le désaffleurement entre deux éléments continus présentant une surface lisse, ne doit pas être supérieur à 3/10 de mm pour des éléments chanfreinés, et à 2/10 de mm pour des éléments non chanfreinés.

Bâillement entre ossature apparente et appuis apparents des panneaux :

Le bâillement doit être au plus égal à 10/10 de mm.

Planéité générale de l'ouvrage fini :

La planéité de l'ouvrage fini doit être telle qu'une règle de longueur suffisante, de 1,20 m de longueur pour les plafonds de surface inférieure à 4 m<sup>2</sup> et de 2m de longueur pour les plafonds de surface de surface supérieure à 4 m<sup>2</sup>, dans le cas d'un plafond horizontal du type courant, déplacée en tous sens contre la face apparente du plafond, ne fasse pas apparaître une flèche ou une contre flèche, supérieure à 3 mm, si l'on excepte tous les accidents dus à la

structure même du plafonds (profils, etc.).

– **Raccordement de cloisons**

Les cloisons ne sont pas maintenues par les plafonds et n'y sont pas raccordées.

Liaison entre plafond et appareils d'éclairage et de conditionnement d'air, de canalisations pour fluides, etc. :

Sauf dispositions contraires des documents particuliers du marché, les appareils de conditionnement d'air et les installations de canalisations pour fluides ne sont pas solidarisée avec les plafonds suspendus.

– **Plafonds démontables suspendus**

Les travaux du présent paragraphe devront être conformes aux conditions techniques définies par le Cahier des Charges du D.T.U N° (50.1).Plafond démontable montés sur une ossature en profilés métalliques.

E.Localisation : **Toutes les pièces et circulations de l'étage.**

**9.02. Faux-plafond en PVC sur structure en bois.**

A. Au m<sup>2</sup>

B. Le faux plafond est constitué de lambris emboutables en PVC fixées sur un gîtage en bois, lui-même solidement accroché sur la charpente par des fils de fer galvanisés, et sur les murs des locaux par des clous ø 10mm. Les dimensions minimales des lambris devront être précisées par le fabricant.

Le gîtage est constitué de chevrons de dimensions minimales 6cmx5cm rabotés à leur face inférieure. Le bois utilisé est de l'eucalyptus ou du cèdre très sec, dépourvu de nœuds pourris, de fissures internes et de trous de vers. Il est traité avec un produit insecticide et fongicide.

*Les éléments de faux plafonds seront parfaitement resserrés de manière à ce que les joints soient parfaitement fermés.*

Toutes sujétions sont comprises

C. Localisation : **Sous la toiture RDC de la partie qui ne monte pas à l'étage (voir indications sur les plans)**

**10.00 HUISSERIE et MENUISERIE.**

**Généralités :**

– **Huissérie :**

Les aciers employés pour les ouvrages sont des aciers laminés à chaud, non alliés, d'usage courant et suivant définition des normes en vigueur. Ils présentent des profils et dimensions correspondant aux besoins, choisis dans les profils commerciaux, exempts de défauts, criques, gerçures, failles ou autres défauts préjudiciables à leur emploi. Les profilés doivent être bien

dressés, bien dégauchis, éventuellement bien forgés et parés et les assemblages parfaitement ajustés. Les faux plis et les pliures sont une cause de refus des ouvrages.

Dans le cas de maçonnerie en terre comprimée, les huisseries sont posées obligatoirement en même temps que l'élévation des maçonneries.

#### – Quincaillerie

La documentation technique ainsi qu'un échantillon de chaque serrure, poignée, verrou et autres accessoires sont présentés au bureau d'études pour approbation, en une seule fois, au plus tard 1 mois avant la mise en œuvre.

La quincaillerie est de première qualité et conforme aux spécifications techniques.

Chaque clé est numérotée et fournie en 3 exemplaires.

***Les clés sont remises au Maître de l'ouvrage le jour de la réception provisoire.***

Les portes en acier sont équipées de trois paumelles en acier dit électriques à souder, à nœud fermé avec bague en laiton et broche en acier, de dimension minimum hauteur 100 mm, Ø 16 mm, broche Ø 9 mm.

Les portes en bois sont équipées de 3 paumelles en acier roulé, lames droites à bouts carrés, nœud fermé par un bouchon en acier et soudé, bague en laiton, broche en acier; lame femelle pour bois et lame mâle à souder.

***La paumelle centrale est montée après la pose de la porte.***

Les serrures sont de type « à goupille ».

#### – Plans d'exécution

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du MO tous les plans détaillés pour l'exécution des différents ensembles, et ce, avant la mise en fabrication. Ces plans doivent reprendre les coupes et détails à l'échelle 1/1 et les élévations à l'échelle 1/10, si ces dernières ne figurent pas sur les plans d'architecture.

Ces mêmes plans d'exécution doivent également préciser les différents types de quincailleries choisies préalablement par le BC ou proposés par l'entrepreneur.

#### – Etendue des ouvrages

L'entrepreneur comprend dans le prix unitaire des ensembles :

- les chambranles ou cadres dormants;
- le remplissage au béton des cadres de portes sur tous les côtés;
- les feuilles de portes;
- la vitrerie posée;
- les panneaux éventuels de remplissage;
- la serrurerie et quincaillerie complète;
- la pose et le réglage de l'ensemble, y compris les accessoires de pose;
- le resserrage intérieur au mastic;
- le resserrage extérieur au mastic suivant les spécifications techniques particulières;
- le contrôle sur chantier des dimensions indiquées dans les plans;

- le nettoyage complet des ensembles après la pose et à la fin du chantier, avant la réception provisoire;
- peinture anticorrosive et peinture de finition.

## – Conditions d'exécution

### Protection des ouvrages :

Sablage et couche primaire de peinture anticorrosive 20 microns minimum.

Le sablage est réalisé à blanc suivant les prescriptions réglementant l'usage des produits à base de silice. Il doit être suivi d'un brossage et d'un dépoussiérage au jet d'air.

### Soudures :

Les soudures doivent être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec une liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure et avec une légère surcharge à la surface.

### Finition des surfaces :

Les ouvrages en métaux ferreux sont peints, d'une couche de peinture anticorrosive appliquée à l'atelier, d'une deuxième couche de peinture anticorrosive. Et minimum deux couches de peinture glycérophtalique ou époxy seront appliquées pour les extérieures comme peinture de finition.

## – Contrôle et Tolérance :

### Contrôles des ouvrages de serrurerie

Les soudures devront être exécutées conformément aux chapitres 5 et 6 de la DTU n° 32.1.

Les dimensions des cordons devront être conformes au § 4 des règles CM66.

Le Maître d'Ouvrage pourra vérifier la qualification des soudeurs, ainsi que la réception des électrodes et du matériel de soudure, conformément aux § 2.4. et 5.4. du Cahier des Charges DTU N° 32.1. et procéder au contrôle des soudures.

### Protection anticorrosion

L'Entreprise et le Maître d'ouvrage procéderont à la vérification de la protection anticorrosion (cfr. art 9.01).

L'Entreprise fournira les plans de détails, et les notes de calcul si nécessaire.

Les peintures de finition adaptées au support sont à prévoir dans ces différents postes.

## – Menuiserie bois

L'Entreprise doit fournir au Maître d'Ouvrage tous les documents attestant l'origine et la provenance des matériaux.

Les bois doivent pouvoir être identifiés non seulement par leur nom botanique mais aussi par leur lieu d'origine.

Les produits insecticides et fongicides, qui sont employés pour la protection des bois, doivent être homologués à la marque CTB-F ou du moins répondre aux prescriptions des normes T 72.050 à T 72.066.

### Stabilisation des bois

Les ouvrages en bois doivent recevoir un traitement hydrofuge, antiparasitaire et fongicide par imprégnation profonde.

Les ouvrages en bois sont vernis en deux couches minimum afin de donner une couleur uniforme au bois.

#### Tolérance pour menuiseries bois

##### Planéité :

La tolérance de planéité des ouvrages mesurée à la règle de 2 m dans toutes les directions du plan doit être inférieure à 0,002 m.

##### Aplomb - Equerrage :

La tolérance d'aplomb quelle que soit les dimensions de l'ouvrage considéré, doit être inférieure à 0,002 m. La tolérance maximale d'équerrage est de 0,01 m par mètre linéaire.

L'Entrepreneur vérifiera les côtes finies sur le chantier avant la fabrication des châssis.

##### Peinture :

Mise en œuvre se fera selon les prescriptions suivantes :

- ponçage au papier émeri, le ponçage se fera toujours dans le sens de la fibre;
- application d'un bouche pore, les trous et fissures seront enduits au gupa de même teinte que le bois;
- ponçage;
- première couche de vernis polyuréthane ou peinture glycérophtalique;
- ponçage à l'eau au papier émeri fin, juste pour déglacer le vernis;
- deuxième couche de vernis polyuréthane ou peinture glycérophtalique.
- Les dimensions des baies et les différents types sont dessinés, voir annexe et plans.

### 10.01 Fenêtres à louveres

A. A la pièce en fonction des différentes dimensions de fenêtres voir DQE

B. Le cadre est en profil H.S. 150, profil C 150 x 30, profil  $\Omega$  H.S. 150.

Le vitrage de 5 à 6 mm, les deux longs côtés sont rodés et les profils d'étanchéité sont compris. Ces lames sont posées au dernier moment avant la réception provisoire.

(CF bordereau des huisseries).

Le cadre est en profilé métallique. La quincaillerie de premier choix incluant :

-Profils latéraux et portes lames en acier galvanisé pré laqué teinte aluminium ou en aluminium anodisé naturel

-Translation des lames par dispositif de pivots et **doubles biellettes**.

-Orientation des lames par levier latéral rabattable avec blocage en position fermée.

-Entraxe des lames 140mm, recouvrement minimum des lames de 12mm.

-Largeur des lames de verre de 152mm pour 5 à 6mm d'épaisseur Les deux longs côtés des lamelles sont rodés ; ces lamelles sont posées au dernier moment avant la réception provisoire

-Inclus des rejets d'eau en alu ou dans le même matériau que les châssis en partie haute et basse pour l'étanchéité.

*Dans le cas de châssis comprenant des parties fixes, le vitrage de la partie fixe est également d'épaisseur 5mm.*

*Sont compris dans le prix la peinture de protection contre la corrosion, et la peinture de finition en deux couches, la quincaillerie, barreaux antivol en cornière de 30x30x3mm, moustiquaire inoxydable et cadre moustiquaire en fer plat de 15mm, et toutes sujétions.*

### 10.02 Porte isoplane.

A. A la pièce

B. Suivant indications sur plans et détails annexés : panneau de porte en multiplex d'épaisseur de 5 mm minimum et collé à la presse sur un cadre en bois massif et renforcé, soit par deux diagonales orientées vers les paumelles et une traverse centrale, soit par des traverses tous les 30 cm ; les étrépillons sont perforés par 4 trous pour permettre la ventilation de la feuille de porte. Cadre profilé 1/2 HS. Sont compris également, la peinture de protection contre la corrosion, la peinture de finition en deux couches, la quincaillerie, serrure à cylindre, arrêt de porte, sur les cadres les dômes de silence, et toutes sujétions.

La pose de tous les châssis sera conditionnée par l'agrément du modèle présenté par l'Entreprise.

*Certaines portes comprennent des impostes vitrées suivant les indications sur les plans et dans le borderau des Huiiseries.*

### 10.03 Porte métallique vitrée.

A. A la pièce

B. Suivant plan des façades et détails annexés : structure en profil bouteille, tôle de 1,5 mm, profil oméga comme raidisseur, le tout est soudé proprement. Vitrage 5mm. Mastic à vitres, suivant détails en annexe.

Dans le cas d'une double porte, un des vantaux est équipé d'un mauclair en fer plat de 3 x 30 mm soudé sur toute la hauteur et de verrou haut et bas. Des tubes de diamètre suffisant seront scellés au pied des verrous.

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

La pose de tous les châssis sera conditionnée par l'agrément du modèle présenté par l'Entreprise.

Toutes sujétions sont comprises.

### 10.04 Porte métallique pleine

A. A la pièce

B. Suivant plans et détails annexés : structure en profil bouteille, tôle de 1,5 mm, profil oméga comme raidisseur, le tout est soudé proprement.

Dans le cas d'une double porte, un des vantaux est équipé d'un mauclair en fer plat de 3 x 30 mm soudé sur toute la hauteur et de verrou haut et bas. Des tubes de diamètre suffisant seront scellés au pied des verrous.

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

La pose de tous les châssis sera conditionnée par l'agrément du modèle présenté par l'Entreprise.

Toutes sujétions sont comprises.

### **10.05 Portes métalliques grillagées**

A.A la pièce

B.Suivant plans et détails annexés : structure en tubes métalliques, grillages montant et traverses en tubes métalliques, le tout est soudé proprement, verrou haut et bas. Des tubes de diamètre suffisant seront scellés au pied des verrous.

Dans le cas du portail, la composition des structures est indiquée sur les détails et ***le système de fermeture est fait par deux pivots, l'un en haut et l'autre en bas.***

Les portails grillagés comportent des portes cadenas et cadenas, des verrous de premier choix sur leurs faces intérieures.

Sont compris : la quincaillerie, verrou, arrêt de porte, pattes à cadenas, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

La pose de tous les châssis sera conditionnée par l'agrément du modèle présenté par l'Entreprise.

Toutes sujétions sont comprises.

### **10.06 Garde corps escalier et extérieur.**

A. Au ml.

B.Suivant plan de détails annexé, le garde corps est composé : de montants en tubes de 40 x 40 x 1,5mm fixés sur le limon ou maçonnerie et de traverses en tubes de 25x25mm ; pour le garde corps de l'escalier une main courante en bois rouge formée de deux planches moisées sur le tube de 40x40, de 15 x 2,5 cm d'épaisseur terminée par un arrondi et deux planches de bois rouge de 15 x 2,5 cm fixées sur les traverses réduites à deux mais en tubes de 40x40mm.

Traitement, peinture et vernis conformément aux généralités ci-dessus.

Toutes sujétions seront comprises.

### **10.07 Main courante en tube rond.**

A. Au ml posé.

B. Le tube est rond de Ø de 2", galvanisé ou métallisé.

Traitement contre la corrosion si le tube n'est pas galvanisé par métallisation et peinture adaptée à ce type de support. Les ancrages dans le béton ou la maçonnerie et toutes sujétions seront comprises.

**Localisation : Rampe d'accès pour les Personnes à mobilité Réduite**

### 10.08 Tube métallique support de rideaux

A. A la paire

B. Tube mobilier de diamètre minimum 25mm supporté par des patères métalliques en fer à béton de diamètre 8mm ancrées dans la maçonnerie. Le tube sera à 10 cm de la maçonnerie. Le dispositif doit restreindre tout mouvement latéral du tube lors de l'ouverture ou de la fermeture des rideaux. Le dispositif permet néanmoins d'enlever et de remettre le tube dans le cas où les rideaux doivent être changés.

Toutes sujétions comprises.

### 10.09 Pictogramme et signalisation

A. A la pièce

B. Pour les pictogrammes intérieurs, les plaques de fond sont en bois d'épaisseur 10mm ou en plastique stratifié, de teinte à déterminer par le Maître d'œuvre dans une gamme de sept teintes contrastées.

Les plaques seront équipées de plaque de plexiglas transparente permettant l'insertion de feuille de papier pour indiquer le nom du service ; les noms des services à marquer à la réception des travaux seront arrêtés au cours d'une réunion de chantier en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage ; ***l'Entreprise doit prendre ses dispositions pour présenter des échantillons et obtenir la liste des services à temps.***

La fixation est assurée par 4 vis et chevilles adaptés au support sur mur maçonné.

Cette signalisation devra permettre une modification simple, par le personnel.

Toutes sujétions seront comprises.

### 10.10 Revêtement en bois pour les paillasses.

A. Au m<sup>2</sup>

B. Les éléments seront fabriqués en planches de bois rouge d'épaisseur finie de 20 mm. L'essence utilisée devra être approuvée par le Maître d'œuvre avant son utilisation.

Le bois sera traité contre les agents biologiques, et sera vernis ou peint d'après le choix du Maître de l'Ouvrage.

Le bois utilisé doit être très sec, bien raboté, dépourvu de nœuds pourris, de fissures internes et de trous de vers.

Les planches seront chanfreinées sur les bords.

Les plans de détails seront fournis par l'entreprise pour approbation.

Toutes sujétions sont comprises.

### 11.00 PEINTURE.

Les peintures seront appliquées sur un support sec, propre et exempt de poussières et d'impuretés.

Les murs seront débarrassés de tous défauts tels que coulées de mortier et de béton, etc. ; les fissures seront convenablement rebouchées. Les murs seront préalablement enduits par une couche liquide de fixation.

Les sols, les huisseries seront convenablement protégées afin d'éviter toutes taches.

*Les sols et autres doivent être parfaitement propre et exempt de toutes taches pour les diverses réceptions.*

### 11.01 Peinture acrylique sur enduits.

A. Au m<sup>2</sup>, selon les côtes des plans

B. La peinture 100% acrylique est appliquée sur tous les murs.

La peinture 100% acrylique, diluée à 10% d'eau, est appliquée sur murs au rouleau en 02 ou 03 couches successives jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.

La peinture est appliquée sur fond sec, propre et exempt de poussière.

*Des précautions seront prises pour éviter de tâcher le pavement et les briques apparentes.*

Cette peinture a les caractéristiques suivantes :

- *dilution : eau (une dilution de 25% pour la 1<sup>ère</sup> couche et de 10 à 15% pour la couche de finition) ;*
- *extrait sec total : 60,5 % en poids;*
- *densité : 1,25 ;*
- *séchage : environ 30 min.;*
- *recouvrable après 6 heures;*
- *rendement : 8 m<sup>2</sup> par litre*
- *Application à la brosse ou au rouleau en deux couches de base et une troisième couche de finition jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.*

*Sont compris tous travaux de préparation des surfaces à peindre et l'application d'un primer.*

### 11.02 Peinture acrylique plafond et sous face de dalle

A. Au m<sup>2</sup>, selon les côtes des plans

B. La peinture 100% acrylique est appliquée sur les sous face des dalles.

La peinture 100% acrylique, diluée à 10% d'eau, est appliquée sur murs au rouleau en 02 ou 03 couches successives jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.

La peinture est appliquée sur fond sec, propre et exempt de poussière.

*Des précautions seront prises pour éviter de tâcher le pavement et les briques apparentes.*

Cette peinture a les caractéristiques suivantes :

- *dilution : eau (une dilution de 25% pour la 1<sup>ère</sup> couche et de 10 à 15% pour la couche de finition) ;*
- *extrait sec total : 60,5 % en poids;*
- *densité : 1,25 ;*
- *séchage : environ 30 min.;*
- *recouvrable après 6 heures;*
- *rendement : 8 m<sup>2</sup> par litre*
- *Application à la brosse ou au rouleau en deux couches de base et une troisième couche de finition jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.*

*Sont compris tous travaux de préparation des surfaces à peindre et l'application d'un primer.*

### 12.00 SANITAIRE - PLOMBERIE.

## Généralités :

*Les installations du présent poste s'étendent à partir du tuyau qui passe le long de notre parcelle qui alimentait l'ancien point d'eau. Au cas contraire on va faire un raccordement à partir du tuyau principal qui longe notre parcelle.*

Toutes les tuyauteries d'alimentation sont à prévoir en PVC H.P. (haute pression) ou en polypropylène (PPR).

La pression d'essai sera de 10 kg /cm<sup>2</sup> pour toutes les canalisations et l'ensemble de l'installation.

Les canalisations dans les bâtiments sont apparentes ou encastrées. Celles d'évacuations seront apparentes tout en respectant les règles y afférentes.

Les canalisations enterrées et en contact avec le béton, les mortiers dans les traversées, seront protégés contre la corrosion due au ciment et aux matières agressives par des bandes adhésives de protection couvrant parfaitement et entièrement les canalisations.

Pour les tuyaux PVC, en contact avec les bétons, afin d'assurer une bonne adhésion, les tuyaux seront préalablement enduit d'une couche de colle PVC sur laquelle on projette du sable rugueux. L'entrepreneur soumettra au Maître de l'Ouvrage tout autre moyen aussi efficace.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers démontables agréés par l'architecte. Les points de fixations sont en nombre suffisant pour éviter toute déformation ou flèche dans les conduites. (Espace entre colliers de max. : 2,70m).

Tous les appareils sont prévus complètement installés y compris toutes les fournitures, façons et accessoires, l'alimentation d'eau froide et la vidange raccordée aux canalisations correspondantes.

Tous les départs du compteur seront équipés de vannes à billes.

Les appareils seront de choix B et devront posséder l'étiquette indiquant ce choix ou un certificat d'origine. Ils seront présentés au Maître de l'Ouvrage et au maître d'œuvre avant achat, par l'entreprise.

### 13.00 Raccordement du site

A. Au forfait

B. Le poste comprend le raccordement du bâtiment du BDS de Bujumbura Mairie Nord par le tuyau existant dans le site au point indiqué sur les plans des VRD pour le raccordement en Eau Potable.

*Le poste comprend en outre la fourniture et le raccordement du compteur d'eau adapté aux besoins du projet par site.*

Toutes sujétions sont comprises.

### 13.01 Chambre de vanne.

A.A la pièce

B. Section intérieure minimum de 40 x 40 cm et de profondeur adaptée aux différents cas.

Elles sont soit préfabriquées ou maçonnées sur un anneau en béton armé, les parois seront traitées à l'enduit hydrofuge. Le fond sera ouvert et rempli de gravier. La partie supérieure, les derniers 10 cm, est réalisée en béton avec une cornière de support pour le couvercle (voir détail en annexe).

Les sur-largeurs et sur-profondeurs sont à charge de l'Entreprise.

Tous les départs des ramifications du réseau d'adduction se font dans de chambres de vanne et des vannes seront prévues sur tous les départs de ces tuyaux.

Y compris les vannes et toutes sujétions.

### 13.01.1 Réseau d'Alimentation en tuyaux PPR à l'intérieur des bâtiments

A. Au ml, mesuré sur plan en projection horizontale et verticale, suivant diamètre

B. Tuyauterie en propylène réalisée en deux couches, la couche intérieure comprenant un mélange de polypropylène et de feuilles d'aluminium ;

L'utilisation d'éléments endommagés en cours de transport ou de manutention n'est pas admise ; le cintrage se fait selon un rayon minimum de 8 fois le diamètre ; les croisements se font par des accessoires adaptés ; **la jonction entre deux éléments se fait par soudure électrique, soudure par fusion ou soudure par rapprochement** ; il sera fait usage d'un matériel adapté selon la technique d'assemblage retenue ; dans le cas d'un assemblage entre éléments en PPR et éléments en métal, l'usage des techniques ci-haut citées n'est pas admis ; **le filetage sur chantier des éléments n'est pas admis** ;

Y compris coudes, tés, colliers de fixation et toutes sujétions, entre le compteur et les différents appareils sanitaires et toute sujétion.

### 13.01.2 Réseau d'Alimentation en tuyaux PVC à l'extérieur des bâtiments

A. Au forfait

B. **Sont à comprendre entre le compteur et les différentes chambres de vannes des bâtiments.**

Tuyauterie en PVC H.P. PN 16 (haute pression) de différentes sections. Les sections sont adaptées au réseau et elles évitent toutes pertes de charges inutiles.

Sont compris la fourniture et la pose, les accessoires de raccords, de fixation, de traversée des ouvrages, de raccordement aux appareils, et toutes sujétions.

## 13.02 Réseau d'Evacuation.

### 13.02.1 Réseau d'Evacuation en tuyaux PVC.

A. Au forfait

B. Les tuyaux seront en PVC série « égoûts » de diamètre de différente section adaptée au réseau.

Sont à comprendre entre :

- les appareils sanitaires et les chambres de visite ;
- deux chambres de visite successives ;
- chambres de visite et la jonction au puits perdu et fosse septique.

### Contenu des travaux:

a) *A l'intérieur des bâtiments:*

- Les travaux d'encastrement dans les murs ;
- Les percements des murs et dalles ;
- Les placements des fourreaux en PVC pour le passage des canalisations à travers les murs ;
- Les raccordement aux réseaux;
- Les tests et les réparations éventuelles après les tests.

*b) A l'extérieur des bâtiments:*

- Terrassement de la tranchée;
- Pose au fond de la tranchée d'une couche de sable stabilisée à 150 kg de ciment par m<sup>3</sup> de 10cm d'épaisseur et 30cm de largeur minimum ;
- Pose des tuyaux et exécution des joints en assurant une parfaite étanchéité,
- Contrôle des pentes;
- Contre brittage à 60° des différents tuyaux, au sable stabilisé à 150 kg de ciment par m<sup>3</sup> jusqu'à la mi-hauteur de ceux-ci.
- Remblai

Avant la pose des canalisations, un schéma d'exécution côté (linéaire, altimétrie du tracé) doit être soumis au maître d'œuvre pour approbation.

Les tuyaux et les différents raccords sont en PVC série « égoûts », de différents diamètres (Ø110, Ø75 et Ø50), conformément aux indications des plans et du métré. La section des tuyaux sera augmentée toutes les 5 chambres de visite au maximum.

Les tuyaux enfouis dans le sol sont posés suivant une pente uniforme de 3% sur un lit de sable compacté de 10 cm d'épaisseur. Le remblayage est effectué avec la terre provenant des déblais lorsqu'elle est de bonne qualité, et avec du sable dans le cas contraire et sera compacté en couches de 20cm d'épaisseur.

La terre de remblais en contact avec le tuyau doit être exempte de pierres ou matières dures susceptibles de dégrader les tuyaux sur une couche de 30 cm au-dessus de la canalisation.

Ce poste comprend également l'évacuation de la terre en excès, et son nivellement aux endroits indiqués et le raccordement aux chambres de visite et entre ouvrages.

Les raccords se font avec des pièces spéciales en PVC de dimensions appropriées (coudes ou Tés Ø110, Ø75, Ø50, réducteurs Ø75/ Ø50 ; réducteurs Ø50/ Ø32 ; etc...).

L'assemblage se fait par emboîtement et collage avec une colle à base de chlorure de vinyl (ou colle Tangit ou similaire).

Les siphons de sol (bloc sanitaire,) sont également en PVC Ø 50.

La ventilation et un coupe-odeur seront à prévoir pour les E.V.

La canalisation sera testée en fermant la canalisation de la chambre de visite et en le remplissant d'eau la colonne verticale sur 5 m de hauteur. L'étanchéité de l'installation est vérifiée en présence du Maître d'œuvre.

*Sont compris toutes sujétions et accessoires, coudes, tés, Y, colliers, etc...*

### 13.02.1.1 Réseau d'Evacuation en tuyaux PVC à l'intérieur des bâtiments

### 13.02.1.2 Réseau d'Evacuation en tuyaux PVC à l'extérieur des bâtiments

### 13.02.2 Fosse septique

A.A la pièce.

B. Suivant plan annexé et nombre d'usagers.

La fosse septique est constituée de deux compartiments. Les détails dimensionnels de la fosse, la position respective du tuyau d'entrée, du tuyau de sortie, des ouvertures de communication des compartiments et du tuyau d'évacuation des gaz sont donnés sur le plan de détail de la fosse septique.

Les dimensions de la fouille de la fosse septique doivent être suffisantes pour permettre une circulation aisée du maçon autour de la fosse septique pendant la construction de celle-ci et son crépissage sur la face extérieure des parois périphériques.

La fondation de la fosse est une dalle armée de fer à béton Ø 10 mm, maille de 15 cm x 15 cm en 02 nappes, dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> et de 10 cm d'épaisseur.

Les parois de la fosse sont en maçonnerie de briques hourdées au mortier de ciment. La face intérieure des parois reçoit un enduit au mortier de ciment dosé à 450 kg et hydrofugé.

La face extérieure reçoit un enduit de ciment lissé et deux couches de badigeon de goudron.

Le couvercle de la fosse est une dalle en béton armé (ferrailage et épaisseur : voir détail) dosé à 350 kg de ciment /m<sup>3</sup>.

Deux trappes d'accès sont aménagées pour permettre la vidange des boues de la fosse. Les bords des trappes et des couvercles sont munies de cornières 8 cm x 8 cm. permettant leur emboîtement.

La ventilation de la fosse est réalisée au moyen d'un tuyau, terminé par un Té.

Le tuyau d'évacuation des gaz est fixé sur le mur le plus proche du bâtiment et est prolongé jusqu'au niveau du toit.

L'étanchéité de la fosse doit être parfaite et sera testée au moins un mois avant la réception provisoire en remplissant la fosse d'eau claire, après nettoyage complet. Si la fosse ne tient pas l'eau, l'entrepreneur y remédiera immédiatement et un nouvel essai sera effectué jusqu'à obtention d'un résultat satisfaisant.

### 13.02.3 Puits perdu/ puit étalé par variante

A. A la pièce

B. Profondeur : 12,00m minimum pour le puit perdu au cas échéant

Suivant plan annexé.

L'ouvrage est conforme au plan de principe et comprend :

- le terrassement d'un puits cylindrique Ø 2,00 m jusqu'à un niveau de 0,50 m inférieur au niveau du tuyau d'eaux usées le plus profond ; ensuite le creusement d'un puits Ø 1,50 m jusqu'à une profondeur d'au moins 0,60 m dans une couche de terrain perméable, avec un minimum absolu de 10 m sous le terrain naturel ;
- le remplissage de la partie Ø 1,20 m au moyen de gros moellons de rivière ;
- la réalisation d'une couronne en maçonnerie de briques ajourée reposant sur une couronne en béton armé (épaisseur 20 cm et hauteur 20 cm) pour renforcer le puits perdu sur une hauteur de 2 mètres à partir de la dalle de fermeture. Ainsi, la couronne en béton armé

est de dimensions  $\varnothing$  ext. 1,90 m,  $\varnothing$  int. 1,20 m, h = 0,20 m et est construite au niveau du changement de diamètre ;

- la réalisation d'une dalle supérieure en béton armé ( $\varnothing$  6 en mailles de 20cmx20cm), d'épaisseur 0,15 m, dosé à 350 kg de ciment/m<sup>3</sup> et comportant une trappe d'accès ;
- la « rehausse » en maçonnerie autour de la trappe d'accès ;
- la pose sur cette maçonnerie rehaussée d'une trappe amovible en béton armé épaisseur 0,06 m munies de cornières sur ses bords et permettant de surveiller le niveau de l'eau dans le puits. ;
- le remblai autour de la maçonnerie ajourée au moyen de gravier de granularité appropriée ;
- l'évacuation des terres en excès.

*Profondeur : 12,00m minimum jusqu'au sol filtrant au cas contraire, la hauteur est indiquée dans le plan du puit étalé proposé.*

#### **13.02.4 Chambre de visites E.U., E.V. et E.P.**

A. A la pièce

B. Elles sont de sections intérieures 40 x 40 cm minimum et de profondeur adaptée au différent cas. Elles sont soit préfabriquées ou maçonnées sur place, les parois seront traitées à l'enduit hydrofuge ou bitumées. Le fond sera en forme de cunette pour permettre l'évacuation rapide des eaux. La partie supérieure, les derniers 10 cm, est réalisée en béton avec une cornière de support pour le couvercle.

Les couvercles sont en béton armé, d'épaisseur minimum de 5 cm, les bords sont terminés par des cornières. Le couvercle repose sur une cornière scellée dans le béton périphérique. Un système permettant l'ouverture sera posé, un boulon, rondelles large et poignée soudée (voir détail en annexe).

Les largeurs seront adaptées à la profondeur si celle-ci excède 80 cm de profondeur.

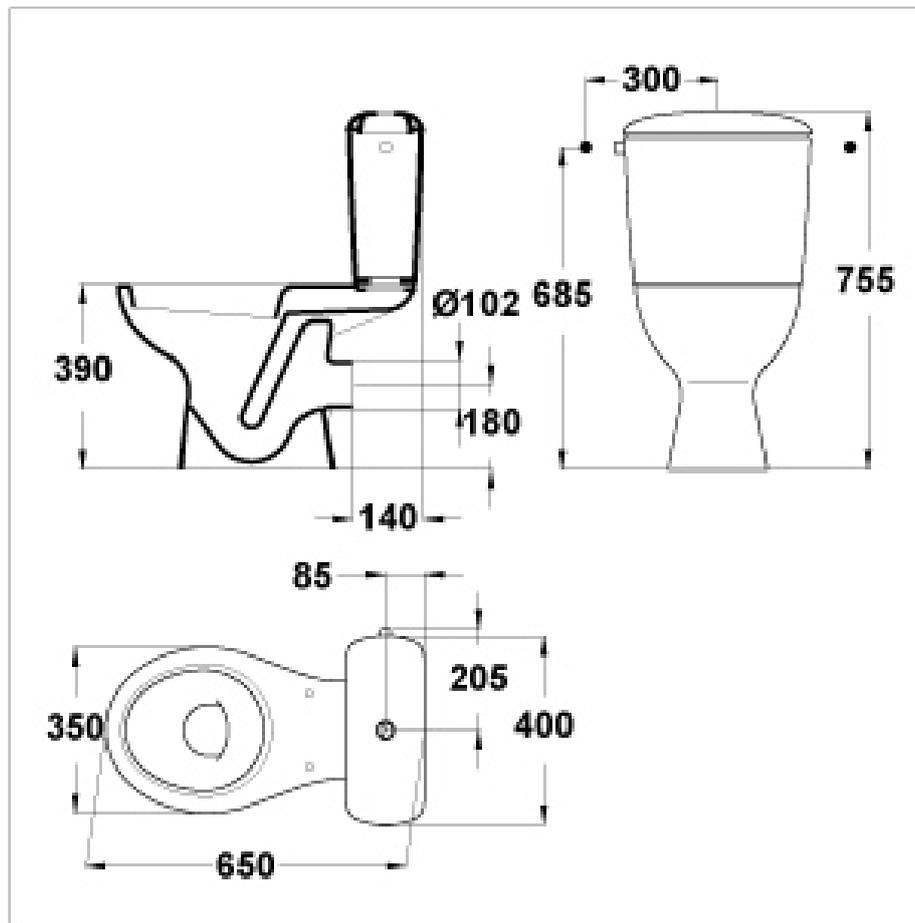
Les sur-largeurs et sur-profondeurs sont à charge de l'Entreprise.

### **13.03 Appareils sanitaires**

#### **13.03.1 W.C. type anglais**

A.A la pièce, pour l'ensemble installé

B. Fourniture et pose d'un ensemble WC de premier choix, en porcelaine vitrifiée blanche du type sur pied, à fond creux, sortie arrière verticale ou orientable apparente, avec coude ad hoc.



-Fixation au sol des appareils par 2 vis en inox (5 x 60), cache-tête chromé, cheville et interposition entre l'appareil et le sol d'un matériau compressible et imputrescible.

-Raccordement entre la sortie et la canalisation se fera par pièce spéciale souple (nylon à lèvres).

-Alimentation par un système d'alimentation du réservoir de la chasse d'eau, résistant au vieillissement à **bouton poussoir double action** – 3/6 litres, inclut un robinet d'arrêt

-Siège de W-C en bois massif peint avec charnière en acier inoxydable.

-Fourniture et pose d'un **set de douchette pour sanitaires**, de premier choix comprenant :

-Douchette munie de manette de commande ;

-Flexible de longueur 1.25 m,

-Crochet de douchette pour fixation murale

-Robinet de réglage de la pression

-Raccordement au réseau

-Toutes sujétions.



-Toutes les pièces métalliques apparentes sont chromées.

-Inclut brosse à sanitaires.

-Inclut porte papier hygiénique inox

-Et toutes sujétions sont comprises.

Les appareils sont de couleur blanche, posés de niveau et fixés par des attaches ou supports appropriés et/ou ils sont vissés au mur par des vis à tête chromée.

Sont également compris dans le poste la brosse de nettoyage, le porte brosse et toutes sujétions.

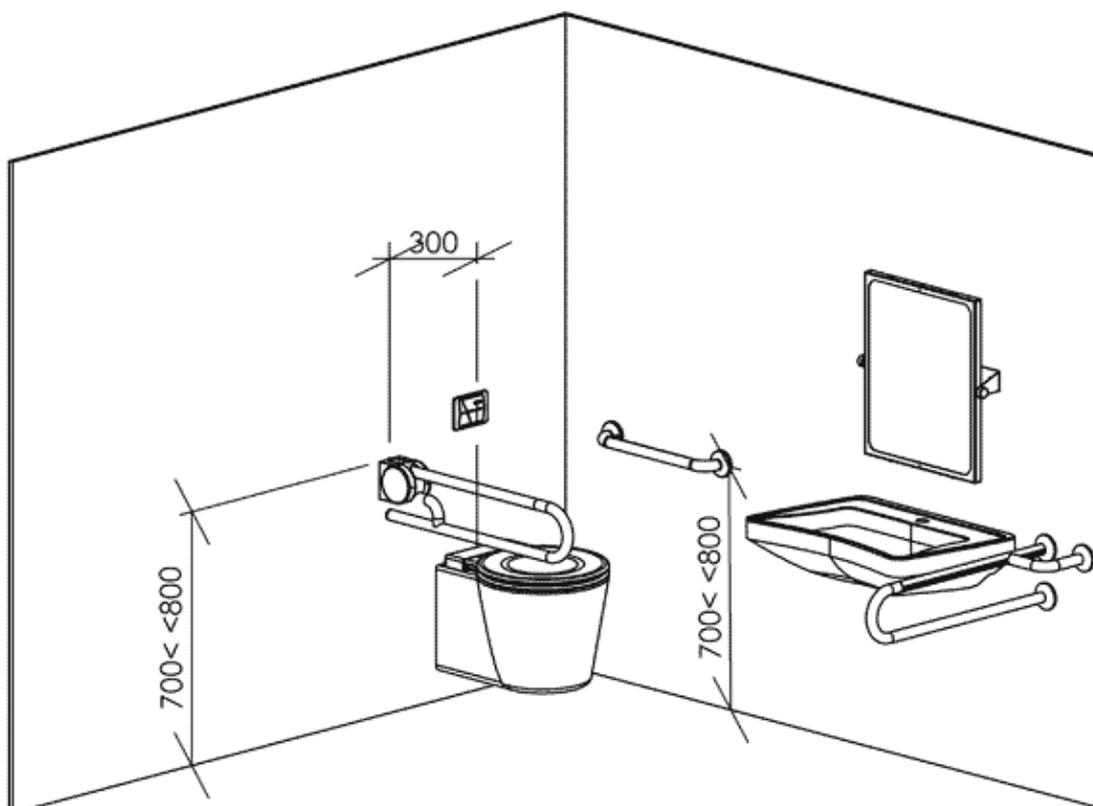
### 13.03.2 W.C. type anglais y compris celui des personnes à mobilité réduite (PMR)

A. A la pièce complète fournie et posée, y compris accessoires (porte papier hygiéniques,...).

B. Prescriptions identiques au poste précédent et fournitures des barres de préhension fixes, murales de diamètre 33mm, longueur entraxe 600mm, en nylon teinté dans la masse sur insert anticorrosif et fixation invisibles sur rosaces

*Les appareils sanitaires des sanitaires réservés aux personnes moins valides seront équipés de barres de préhensions et autres dispositifs et seront des modèles spécialement conçus pour garantir un confort optimal aux PMR.*

Ci-dessous une vue d'un box équipé des équipements voulus :



### 13.03.3 Urinoir

A. A la pièce, pour l'ensemble installé

B. A la pièce pour l'ensemble installé, y compris toutes sujétions de fourniture, de pose et de scellement, accessoires et raccordement au réseau.

### 13.03.4 Lavabo

A.A la pièce, pour l'ensemble installé

B. Appareil en porcelaine vitrifiée blanche, il est pourvu de savonnères avec becs d'écoulement, d'un trop plein incorporé, et d'un percement central pour robinetterie monotrou.

La fixation murale est assurée par des consoles adaptées au type du lavabo.

Les accessoires apparents sont en laiton chromé, robinet d'arrêt à équerre ou droit, tube chromé, mélangeur, le siphon est en PVC ou polyéthylène blanc, miroir, porte serviette et toutes sujétions sont compris, les vis de fixation sont en inox

**Eau froide uniquement**

### 13.03.5 Lavabo Robinet Infrarouge IR Automatique Eau froide

A. A la pièce, pour l'ensemble installé.

B. Appareil de même prescription que le poste précédent mais pourvu d'un robinet Infrarouge IR Automatique décrits comme suit :

- Robinet avec détecteur infrarouge ;
- Fonctionnement automatique par cellule électronique infrarouge ;
- Pas de contamination des robinets. La cellule électronique infrarouge déclenche l'ouverture et la fermeture de l'eau, dès présentation ou retrait des mains devant le détecteur ;

*Un geste écologique pour notre planète et une réponse aux défis sanitaires dans le monde entier. Ce robinet permet des économies d'eau et d'énergie en délivrant seulement la quantité d'eau nécessaire.*

Toutes sujétions sont comprises.

Localisation : Bloc Guérite.

## **13.00. ELECTRICITE**

### **Objet.**

Le présent descriptif concerne les travaux d'électricité et téléphonique pour le projet de construction des Bureaux du District Sanitaire de MABAYI.

### **Conditions climatiques**

Localisation : Bujumbura-Burundi

Humidité relative de l'air : minimum 50% - maximum 80%

Température de l'air sous abri : minimum 16° C - maximum 30°C

Altitude : 800 mètres à 1.800 mètres

### **Protections particulières**

Compte tenu des conditions climatiques, les matériels doivent être efficacement protégés contre la rouille, contre les effets de moisissures et micro-organismes vivants.

Le matériel électrique doit être tropicalisé entièrement et efficacement afin de protéger chaque élément constitutif de toute possibilité d'oxydation.

### **Tensions du réseau**

Les tensions appliquées aux tableaux de distribution sont :

- 380 V entre phases
- 220 V entre phase et neutre.
- Régime du neutre TT.
- Fréquence 50 Hz.

### **Qualité des matériaux et matériels**

Les installations électriques doivent être exécutées avec des matériaux et matériels de la meilleure qualité nécessaire. Tous les appareils et le petit matériel électrique porteront la marque de qualité CEBEC ou NF. Tout le matériel doit être neuf. L'entrepreneur doit pouvoir, à tout moment, faire la preuve de l'origine et de la qualité des matériaux et matériels mis en œuvre, auprès des services concernés. Il doit fournir un échantillon ou une documentation technique complète de tout le matériel électrique prévu dans le présent texte. Toute documentation est rédigée de préférence en français.

L'entreprise est tenue de se conformer aux caractéristiques et aux qualités imposées par les documents contractuels.

### **Protection contre les insectes**

Tous les appareils sont prémunis contre les courts-circuits accidentels dus aux animaux, oiseaux, insectes ou chutes d'objets.

En particulier, les armoires, s'elles sont employées, ont toutes leurs ouvertures obturées par des treillis moustiquaires à fines mailles en acier inoxydable. Les entrées de câbles se font par presse-étoupe ou par boîte à câbles.

Les câbles posés dans le sol ont un revêtement extérieur résistant à l'attaque des rongeurs, termites ou autres êtres nuisibles.

### **Normes et règlements**

La présente entreprise est régie, pour autant que le présent cahier des charges n'y déroge pas, par les documents suivants :

- Les prescriptions spéciales de la société distributrice d'électricité
- Les normes les plus récentes du Comité Electrotechnique Belge (CEB)
- Les recommandations du Comité Électrotechnique International (CEI)

En particulier, l'ensemble de l'installation électrique sera conforme à la NF C 15-100.

### **Standardisation**

Les interrupteurs, prises de courant, prises téléphoniques, boîtes de dérivation et d'encastrement auront une origine commune, catégorie par catégorie, de façon à garantir une standardisation de forme, dimensions et teinte.

### **Étendue de l'entreprise**

La présente entreprise comprend toutes les installations électriques et téléphoniques indiquées dans les présentes spécifications et plans, conformément aux dispositions générales et/ou aux normes en vigueur,

- Installations électriques proprement dites
- Installations téléphoniques
- Prise de terre
- Canalisations électriques souterraines
- Luminaires et interrupteurs
- Prises de courant et prises téléphoniques
- Etc.

D'une façon générale, les prestations comprennent la fourniture, la pose et le raccordement par l'entrepreneur de tout le matériel nécessaire à la réalisation des installations, en parfait ordre de marche.

Avant l'exécution de son travail, l'entrepreneur soumet au maître d'ouvrage l'ensemble des plans d'exécution indiquant avec précision l'implantation du matériel, le passage des câbles, conduites, fourreaux, etc., en tenant compte des différents corps de métiers.

Les caractéristiques techniques et un échantillon du matériel sont à agréer par le Maître de l'Ouvrage avant son expédition.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire démonter, sans indemnité pour l'entrepreneur, le matériel non conforme aux plans et aux présentes spécifications.

L'entrepreneur ne peut tirer argument d'une erreur ou omission des présentes spécifications et plans, pour se dispenser de fournir et de monter, sans supplément de prix, tous les éléments nécessaires à l'exécution des installations dans toutes les règles de l'art et répondant aux normes et aux exigences de la bonne pratique et de la compagnie distributrice d'électricité.

### **13.01. Raccordement du site au réseau BT**

#### **13.01.1. Compteur triphasé cash-power, 100A + Câble de raccordement au réseau BT de la REGIDESO**

**A :** Au forfait, y compris toutes sujétions.

**B :** Ce poste comprend toutes les démarches, les fournitures et travaux nécessaires, conformément aux exigences de la société distributrice d'électricité, afin d'obtenir le raccordement pour la mise en service des installations, y compris les poteaux, le câble d'alimentation, le compteur d'énergie électrique, etc. A ce sujet, l'entrepreneur devra tenir compte de toutes les exigences et devra livrer tous les documents, plans et schémas nécessaires. Il exécutera en outre les travaux en conformité avec les standards de la REGIDESO.

En principe, le raccordement s'effectuera en aérien par câble torsadé de réseau, à partir du poteau BT le plus proche. La section des conducteurs d'alimentation du compteur sera choisie conformément à la norme NF C 15-100.

L'emplacement du compteur sera déterminé après consentement avec le Maître de l'ouvrage en collaboration avec le Maître d'œuvre. Toutefois, il est recommandé de le placer dans le local du groupe électrogène pour être plus proche de l'inverseur de source manuel ou automatique) afin de réduire au minimum la longueur du câble assurant la liaison « Inverseur-Source REGIDESO ».

Les raccordements proprement dits, la fourniture, la pose et le scellement du compteur seront effectués par la REGIDESO.

Le compteur d'énergie électrique sera de préférence TRIPHASE-Cash Power, 100A.

#### **13.01.2. Câble industriel armé 4x16mm<sup>2</sup> (3P+N) U-1000 RVFV pour alimentation du TGBT**

**A :** Au ml et toutes sujétions comprises.

**B :** Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la pose et au raccordement du câble d'alimentation du TGBT.

Le câble utilisé sera un câble industriel armé U-1000 RVFV 4x16mm<sup>2</sup> (3P+N) ou équivalent en pose souterraine à partir de la sortie du compteur ou de l'inverseur (manuel ou automatique). Il devra avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Mode de pose : enterré directement

- Section des conducteurs : 16mm<sup>2</sup>
- Nombre de conducteurs : 4 (Noir-Marron-Gris-Bleu ou autres couleurs conventionnelles)
- Ame : Cuivre nu câblé
- Degré de souplesse : Classe II
- Enveloppe isolante en polyéthylène réticulé.
- Assemblage : gaine PVC formant bourrage
- Armure formée de deux feuillards en acier enroulés en hélice à déjoint.
- Gaine extérieure en PVC de couleur noire, non propagateur de flamme
- Tension assignée : 0,6/1kV AC
- Marquage : NF USE U-1000 RVFV - 4×16mm<sup>2</sup>

### **13.01.3. Tableau Général Basse Tension TGBT**

**A :** A la pièce posée, complètement équipée, câblée et fonctionnelle, y compris toutes sujétions.

**B :** Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la pose et au raccordement du TGBT entre la sortie du compteur de la REGIDESO ou de l'inverseur automatique du GE et tous les tableaux divisionnaires du bloc principal. Il sera livré complet avec tous les équipements et tous les raccordements intérieurs, y compris l'étiquetage des disjoncteurs selon les circuits protégés, comme indiqués sur les schémas unifilaires en annexe.

Ce tableau sera placé dans le local technique, conformément aux plans fournis.

Il devra répondre au moins aux spécifications techniques suivantes:

- Un châssis métallique support permettant une fixation murale en 4 points en pose apparente, fermeture à clef
- Un jeu de 4 barres (3P+N) en cuivre placées sur isolateurs, destinées à recevoir les unités de départ ;
- « n » jeux de rail DIN servant de support des appareils de protection des départs et de manœuvre ;
- Dimensions permettant l'incorporation du matériel de protection et de manœuvre prévu aux schémas avec une marge de sécurité pour extension éventuelle du réseau d'au moins 30%,
- Courant nominal (In) : ≥ 80A
- Tension d'utilisation (Ue): 230/400V~ 50Hz
- Une barrette de mise à la terre

Ce tableau comprendra en outre un disjoncteur tétrapolaire de protection générale, les disjoncteurs tétrapolaires de protection des départs, 1 parafoudre modulaire tétrapolaire, un inverseur de source manuel, un arrêt d'urgence, 3 voyants lumineux de présence de phases, 3 ampèremètres de mesure d'intensité par phase, 3 transformateurs d'intensité, 1 voltmètre avec commutateur à 7 positions pour mesure de la tension entre phases ou entre phase et Neutre.

### **Disjoncteur tétrapolaire.**

Les disjoncteurs tétrapolaires qui seront utilisés devront avoir au moins les caractéristiques suivantes :

- Disjoncteur magnétothermique 4 pôles (3P+N), calibre selon celui indiqué sur le schéma, 230 /400V AC, 50 Hz et pouvoir de coupure PdC = 25 kA au moins, très sensible aux surintensités causées par des surcharges ou court circuits de toutes origines, ayant pour rôle de déclencher en cas de dépassement de l'intensité du courant indiqué sur ledit disjoncteur, montage sur le rail DIN pour la protection générale et la protection des départs selon le cas.

### **Inverseur de source manuel, 32 A, 250 AC**

L'inverseur de source manuel monté dans le TGBT aura pour rôle de pouvoir court-circuiter manuellement l'onduleur DC/AC au cas où il tomberait en panne, afin que toute l'installation électrique soit alimentée directement par la REGIDESO. Il devra répondre aux spécifications techniques suivantes :

Nombre de pôle : 2 ; courant assigné d'emploi (Ie) :32A- CA 50/60 Hz, 250 V ; pouvoir assigné de fermeture en court-circuit (Icm) : 30kA ; Type de commande : Poignée rotative frontale directe ; nombre de positions de contact : 3 ; durée de vie mécanique : 15000 cycles ; montage sur rail DIN.

### **Parafoudre modulaire tétrapolaire type 1**

Le parafoudre qui sera monté dans le TGBT sera de type 1 afin de limiter les surtensions transitoires générées par la foudre.

Il devra répondre aux spécifications techniques suivantes :

- Tension nominale : 230/400V AC (50/60 Hz)
- Cassettes débrochables sur la phase et sur le neutre avec indicateur d'état :
  - ✓vert : parafoudre en fonction ;
  - ✓rouge : cassettes à remplacer.
- Courant nominal de décharge (onde 8/20µs) In: 20kA
  - Courant de décharge max (onde 8/20µs) I<sub>max</sub>: 40kA
  - Niveau de protection tension (à In) U<sub>p</sub>: 1,2kV
  - Temps de réponse: <25ns
  - Température de fonctionnement: - 40°, +85°
  - Nombre de pôles : 3P+N
  - Degré de protection: IP 20
  - Fixation sur rail DIN

Il est généralement connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (système de décharge à la terre) à travers un disjoncteur tétrapolaire magnétothermique 25A, 230/400V AC.

## **13.02. Raccordement des tableaux divisionnaires TDs**

### **13.02.1. Câble industriel armé 5x10mm<sup>2</sup> (3P+N+T) U-1000 RVFV pour alimentation du TD1 pour RDC**

**A :** Au forfait

**B :** Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la pose et au raccordement du câble d'alimentation du tableau divisionnaire TD1 pour le RDC du bâtiment principal.

Le câble utilisé sera un câble industriel armé U-1000 RVFV 5x16mm<sup>2</sup> (3P+N+T) ou équivalent en pose encastrée dans la maçonnerie en briques RLB. Il sera raccordé sur le départ « TD1 pour RDC » du TGBT, conformément aux schémas unifilaires donnés en annexe.

Il devra avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Mode de pose : enterré directement
  - Section des conducteurs : 10mm<sup>2</sup>
  - Nombre de conducteurs : 5 (Noir-Marron-Gris-Bleu-V/J ou autres couleurs conventionnelles)
- Pour les autres caractéristiques techniques, se référer au point 13.01.2.

### **13.02.2. Câble industriel armé 5x10mm<sup>2</sup> (3P+N+T) U-1000 RVFV pour alimentation du TD2 pour Etage**

**A :** Au forfait

**B :** Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la pose et au raccordement du câble d'alimentation du tableau divisionnaire TD2 pour Etage du bâtiment principal. Il sera raccordé sur le départ « TD2 pour Etage » du TGBT, conformément aux schémas unifilaires donnés en annexe.

Les conducteurs du câble utilisé seront en cuivre et de section requise, selon la norme NF C 15-100. Ainsi, le câble industriel armé 5x10mm<sup>2</sup> (3P+N+T) U-1000 RVFV ou équivalent, encastré dans la maçonnerie en briques RLB et dans le béton de la dalle, sera utilisé pour l'alimentation de ce TD.

Il devra avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Mode de pose : enterré directement
  - Section des conducteurs : 10mm<sup>2</sup>
  - Nombre de conducteurs : 5 (Noir-Marron-Gris-Bleu-V/J ou autres couleurs conventionnelles)
- Pour les autres caractéristiques techniques, se référer au point 13.01.2.

### **13.02.3. Câble industriel armé 3x2.5mm<sup>2</sup> (P+N+T) U-1000 RVFV pour alimentation du TD3 pour Bloc Guérite et Abri Groupe**

**A :** Au forfait

**B :** Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la pose et au raccordement du câble d'alimentation du tableau divisionnaire TD du Bloc Guérite et Abri Groupe.

Le raccordement de ce câble se fera à partir du TGBT, sur départ « TD3 pour Guérite et Abri Groupe ».

Les conducteurs du câble utilisé seront en cuivre et de section requise, selon la norme NF C 15-100. Le câble industriel armé 3x2.5mm<sup>2</sup> (Ph+N+T) U-1000 RVFV ou équivalent, en pose souterraine et encastrée dans la maçonnerie en briques RLB sera donc utilisé pour alimenter ce TD. Ce câble aura les mêmes caractéristiques techniques que celui utilisé pour le raccordement du TGBT (se référer au point 13.01.2.).

### **13.03. Tableaux divisionnaires TDs**

**A :** Au forfait, suivant le bâtiment et toutes sujétions comprises

**B :** Ce poste comprend la fourniture, la pose et le raccordement à l'installation électrique de chaque tableau divisionnaire conformément aux spécifications techniques ci-dessous.

Chaque tableau divisionnaire sera placé en un endroit sec et facilement accessible, conformément aux indications concrètes sur les plans ou dans un autre endroit, après consentement avec le Maître de l'ouvrage et le Maître d'œuvre. Pour le RDC, il est recommandé qu'il soit placé dans le Local Technique afin de réduire la longueur des câbles d'alimentation.

Dans tous les cas, il sera placé à environ 1,40m au-dessus du sol fini, pour qu'il soit facilement accessible.

Les tableaux divisionnaires se composent d'une armoire largement dimensionnée, en fonction de la grandeur de l'installation, afin de contenir tous les modules des dispositifs de protection prescrits (disjoncteurs généraux, disjoncteurs divisionnaires, interrupteurs différentiels, interrupteurs sectionneurs, disjoncteurs différentiels, parafoudre modulaire, etc...).

Ils disposeront en outre d'un espace de réserve d'au moins 30% pour une éventuelle extension des circuits.

La filerie intérieure sera réalisée avec des conducteurs de nature et de section répondant aux normes.

A la fin de l'installation, on procédera à l'étiquetage des différents disjoncteurs et autres appareils de protection ou de manœuvre, selon les circuits qu'ils desservent.

Les schémas, reproduits sur papier plastifié, seront fixés sur la porte à l'intérieur du tableau.

La sélectivité entre dispositifs de protection doit être assurée.

Chaque TD devra avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Type de pose : encastré
- Marque : LEGRAND ou similaire
- Label de qualité : CEBEC, VDE ou NF
- Boîtier : matière moulée thermdurcissable ou en polyester armé de fibres de verre, double isolation
- Porte : transparente, résistant aux chocs, pivotant à 180°
- Degré de protection de l'ensemble: minimum IP 44

- Un bornier de terre
- Une bornier de Neutre
- Classe d'isolation : Classe II
- Tension d'utilisation (Ue): 230/400V~ 50Hz,
- Rail DIN pour montage des équipements électriques
- Dimensions permettant l'incorporation du matériel de protection et de manœuvre prévu aux schémas avec une marge de sécurité d'au moins 30% pour extension éventuelle du réseau.

### Equipements des TDs

Chaque TD comporte en général:

- un disjoncteur différentiel tétrapolaire 50A/300mA, 240/400V AC, 50/60Hz et pouvoir de coupure PdC= 25 kA au moins selon la norme NF C 61 410, ultrasensible aux surintensités causés par les surcharges ou court circuits de toutes origines, montage sur le rail DIN, pour la protection générale des circuits de chaque niveau desservis seulement par la REGIDESO.

- un disjoncteur différentiel monophasé 32A/300mA, 240V AC, 50/60Hz et pouvoir de coupure PdC= 25 kA au moins selon la norme NF C 61 410, ultrasensible aux surintensités causés par les surcharges ou court circuits de toutes origines, montage sur le rail DIN, pour la protection générale des circuits desservis par l'onduleur (postes de travail) ;

- disjoncteur bipolaire compact P+N (à 1 module), à déclencheur magnétothermique, courbe de déclenchement C, fixation sur rail DIN 35, In = 10A, 240 V AC, 50 Hz et pouvoir de coupure PdC = 10 kA au moins, de protection contre les court - circuits et les surcharges pour les circuits d'éclairage.

Leur nombre est fonction du nombre de point de lumineux à condition de ne pas dépasser 8 points lumineux par disjoncteur.

- disjoncteur bipolaire compact P+N (à 1 module), à déclencheur magnétothermique, courbe de déclenchement C, fixation sur rail DIN 35, In = 16A, 240 V AC, 50 Hz et pouvoir de coupure PdC=25 kA au moins, de protection contre les court - circuits et les surcharges pour les circuits des prises de courant 2P+T et les ventilateurs.

Leur nombre est fonction du nombre de prises 2P+T et ventilateurs tout en respectant la norme NF C15-100.

### N.B.

1°. Le TD3 pour Guérite et Abri du Groupe électrogène comportera uniquement les disjoncteurs 10A pour l'éclairage et 16A pour les prises de courant 2P+T.

2°. Aucun disjoncteur bipolaire à 2 modules ou monopolaire ne sera accepté.

- un télérupteur dans le TD3 pour la commande de l'éclairage du couloir de l'Étage comme indiqué sur le schéma.

- un parafoudre modulaire tétrapolaire aval, type 1 de caractéristiques techniques suivantes :
  - Tension nominale : 230/400V AC (50/60 Hz)
  - Cassettes débrochables sur la phase et sur le neutre avec indicateur d'état :

✓vert : parafoudre en fonction ;

✓rouge : cassettes à remplacer.

- Courant nominal de décharge (onde 8/20µs) In: 20kA
  - Courant de décharge max (onde 8/20µs) I<sub>max</sub>: 40kA
  - Niveau de protection tension (à In) U<sub>p</sub>: 1,2kV
  - Temps de réponse: <25ns
  - Température de fonctionnement: - 40°, +85°
  - Nombre de pôles : 3P+N
  - Degré de protection: IP 20
  - Fixation sur rail DIN

Il sera connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (système de décharge à la terre) à travers un disjoncteur tétrapolaire magnétothermique 25A, 230/400V AC.

Les schémas unifilaires de principe sont donnés en annexe.

#### **13.04.Installations électriques intérieures**

**A.** Au forfait, y compris toutes suggestions

**B.** Toutes les installations électriques pour ce projet seront réalisées en pose encastrée dans la maçonnerie en briques RLB, dans le béton du plancher (dalle) et dans le faux-plafond.

Elles seront raccordées au réseau secteur de la REGIDESO et secourues par à une source photovoltaïque solaire pour l'éclairage et les postes de travail, comme indiqué sur les schémas unifilaires.

Des Tableaux Divisionnaires pour contenir les dispositifs de protection sont prévus et une prise de terre par piquets de terre sera raccordée à ces tableaux.

Ce poste comprend la fourniture, la pose des conducteurs et conduits, la pose des boîtes de dérivation et d'encastrement ainsi que le raccordement de toute l'installation à chaque tableau divisionnaire, etc., conformément à la norme NF 15-100.

Est inclus dans ce poste, le prix des boites d'encastrement qui seront décrites au point 13.07.3.

##### **13.04.1. Fils VOB 1,5 mm<sup>2</sup>**

##### **13.04.2. Fils VOB 2,5 mm<sup>2</sup>**

##### **13.04.3. Conduit flexible annelé ICTA 3422 (Gaine pour béton), diam 3/4"**

Tous les conducteurs utilisés dans les installations électriques intérieures seront à âme massive en cuivre, type VOB. Le nombre et la section des conducteurs d'un circuit seront judicieusement choisis en fonction de leur destination selon la norme NF C 15-100. Ils correspondront à la sollicitation de chaque circuit.

- Les fils VOB 1,5 mm<sup>2</sup> de différentes couleurs seront utilisés pour l'éclairage et seront logés dans des conduits annelés continus flexibles ICTA 3422 (Gaine pour béton), Ø3/4". Ceux-ci

seront encastrés dans la maçonnerie en briques RLB, dans le béton du plancher et dans le faux-plafond pour les lignes et pour atteindre les interrupteurs et les luminaires.

- Les fils VOB 2,5 mm<sup>2</sup> de différentes couleurs seront utilisés pour les prises de courant 2P+T et seront logés dans des conduits annelés continus flexibles ICTA 3422 (Gaine pour béton), Ø3/4". Ces derniers seront encastrés dans la maçonnerie en briques RLB, dans le béton du plancher et dans le faux-plafond pour les lignes et pour atteindre les socles des prises de courant 2P+T.

- Le fil de terre devra être de même section que les conducteurs actifs et disposer d'une isolation de couleur conventionnelle «**Vert/Jaune**» pour les prises de courant.

- Les fils raccordés à une phase et au neutre doivent disposer d'une isolation correspondant aux couleurs conventionnelles : « **Bleu** » pour le neutre et « **Noir, Gris, Brun ou Rouge** » pour les phases.

- Les fils isolés utilisés dans les installations électriques seront sous forme de rouleaux de 100 mètres et sont prévus pour une tension d'isolement 1000V selon la norme NBN C32-124.

Chaque rouleau sera accompagné d'une étiquette du fabricant mentionnant l'isolation et la section du conducteur. Les conducteurs seront en une seule pièce, sans ligament, ni soudure.

S'il est fait usage d'équipements étanches le raccordement se fera obligatoirement par pénétration à travers un presse-étoupe garantissant une protection IP45 au moins, d'une dimension adaptée au conduit, tube ou au câble, selon le cas.

#### **13.04.4. Accessoires de raccordement**

##### **Boîtes de dérivation encastrées 80×80×40mm**

##### **Connexes 1,5mm<sup>2</sup>**

##### **Connexes 2,5mm<sup>2</sup>**

**A :** Au forfait et toutes sujétions comprises

**B :** Les connexions électriques de tous les conducteurs se feront dans des boîtes de dérivation à encastrer appropriées à l'aide de connexes à visser (1,5mm<sup>2</sup> pour l'éclairage et 2,5mm<sup>2</sup> pour les prises de courant) de façon à garantir la fiabilité et la sécurité. Les boîtes de dérivation devront être de type encastrée, 80×80×40mm, boîte et couvercle en polystyrène anti-choc, fermeture par 4 vis zinguées, accès défonçable permettant l'entrée des tubes ou conduits, rattrapage d'aplomb vertical et horizontal, montage encastré. Elles seront encastrées dans la maçonnerie en brique RLB à environ 20cm de la poutre de la dalle ou du faux-plafond et leur face avant doit affleurer à la surface de la maçonnerie.

### **13.05. Mise à la terre**

**A** : Au forfait, y compris toutes sujétions

**B** : La prise de terre principale du TGBT et des TDs est constituée par un dispositif de connexion au conducteur de terre d'un modèle visitable. Ce dispositif constitue une barrette de sectionnement.

La résistance de dispersion de la prise de terre principale du bâtiment doit être inférieure à 7 Ohms. Si cette valeur est dépassée, une prise de terre complémentaire doit être installée.

La mesure de la résistance de dispersion est une charge de l'Entrepreneur. Seule de la terre fine, à l'exclusion de pierres, pierrailles ou gravats, est utilisée pour le remblaiement au contact du conducteur.

Le contact à la terre pour les installations se composera des éléments suivants :

- Un (ou des) piquet(s) de terre en cuivre de 25mm de diamètre, 2m au moins de longueur fourni avec accessoires
- Un conducteur de terre en cuivre isolé V/J de 16mm<sup>2</sup> de section (ou 25mm<sup>2</sup> s'il est en cuivre nu) qui relie la barrette de sectionnement au piquet de terre.
- Une barrette de coupure (de mesure). Celle-ci permet de mesurer à tout moment la résistance de mise à la terre.
- Un conducteur de protection principal en cuivre isolé V/J de 16mm<sup>2</sup> de section (ou 25mm<sup>2</sup> s'il est en cuivre nu) est le conducteur qui est d'une part relié au conducteur de mise à la terre par l'intermédiaire de la barrette de sectionnement et d'autre part au conducteur de protection des masses métalliques et, si nécessaire, à ceux des autres éléments conducteurs;
- Une série de liaisons équipotentielle reliant la borne de mise à la terre principale et toutes les parties métalliques accessibles qui se situent dans le bâtiment;
- Un conducteur de protection individuel pour chaque circuit, raccordé à la barre de mise à la terre du TD; ces conducteurs de protection seront prévus à chaque prise de courant.

L'ensemble des terres des différents bâtiments sont raccordées entre elles par un câble de section 25mm<sup>2</sup> en cuivre.

Le conducteur de protection doit offrir une garantie maximale quant à sa continuité électrique. Il est interdit de placer des appareillages de liaison ou de séparation tels que les fusibles, interrupteurs ou sectionneurs dans le circuit du conducteur de protection électrique.

Un regard de visite sera installé afin de rendre facile l'accès à la connexion piquet de terre-conducteur de terre.

### **13.06. Les Luminaires**

Le présent poste comprend la fourniture, la pose des luminaires et des accessoires de fixation ainsi que leur raccordement. Ils seront fournis complets, munis de lampes et accessoires nécessaires à leur parfait fonctionnement.

La puissance et le nombre de luminaires de chaque local sont déterminés suivant son niveau d'éclairage selon la norme NF EN 12464-1 et ISO 8995/CIE 8008 pour l'éclairage intérieur.

### **13.06.1. Luminaire tube 60cm dépoli LED 1 x 10W**

**A :** A la pièce posée, raccordée et fonctionnelle, y compris toutes sujétions

**B :**

Ensemble constitué de :

- Corps en acier pré laquée galvanisé de couleur blanche avec embouts amovibles ;
- Un (1) tube LED ; verre non transparent ; angle : 300° ; IRC $\geq$ 80 ; Température de couleur : blanc neutre, comprise entre 3300°K et 5300°K ; Flux lumineux  $\geq$  1500lm ; taux d'éblouissement UGR $<$ 19 conformément à la NF EN 12464-1 ; Durée de vie  $\geq$  50.000h, longueur : 60cm
- Accès direct à la lampe.
- Allumage instantané
- Classe 1 IP 20, Résistance au choc IK02 – conforme à la norme NF EN 60598
- Tension admissible : 170-265 V AC ; Fréquence : 50-60 Hz
- Installation par vis et chevilles adaptées

Ces luminaires seront montés dans tous les locaux du RDC et dans la guérite afin d'en assurer l'éclairage. Ils devront répondre aux caractéristiques techniques ci-dessus.

### **13.06.2. Luminaire étanche tube 60cm dépoli LED 1x10W**

**A :** A la pièce posée, raccordée et fonctionnelle, y compris toutes sujétions

**B :**

Les luminaires étanches qui seront utilisés doivent répondre au moins aux spécifications techniques suivantes :

Ensemble constitué de :

- Corps en acier pré laquée galvanisé de couleur blanche avec embouts amovibles ;
- Corps du luminaire (coque) en polycarbonate – résistant à la chaleur - équipée d'un réflecteur réalisé en tôle d'acier laquée blanc et d'un diffuseur en plastique injecté en polycarbonate transparent, stable aux UV et avec une forte résistance aux chocs – fixation du diffuseur par clips en fibre de verre solidaires de la coque
- Un (1) tube LED; verre non transparent ; angle : 300° ; IRC $>$ 80 ; Température de couleur : blanc neutre, comprise entre 3300°K et 5300°K ; Flux lumineux  $\geq$  1500lm ; taux d'éblouissement UGR $<$ 19 conformément à la NF EN 12464-1 ; Durée de vie  $\geq$  50.000h, longueur : 60cm
- Résistance aux chocs mécaniques : IK10

- Degré de protection selon CEI 529 : IP65
- Allumage instantané
- Tension admissible : 170-265 V AC ; Fréquence : 50-60 Hz
- Installation par vis et chevilles adaptées

Ces luminaires seront montés par vis et chevilles à l'extérieur du bâtiment principal et du bloc Guérite pour en assurer l'éclairage.

### **13.06.3. Ampoule LED 15W + Socket à suspendre E27**

**A.** A la pièce posée, raccordée et fonctionnelle, y compris toutes sujétions

**B.**

A l'intérieur des locaux de l'Etage du bâtiment principal, l'éclairage sera assuré par des ampoules de technologie LED montées dans des sockets à suspendre.

#### **Caractéristiques techniques des ampoules**

- Type de culot : E27 (grande vis)
- Technologie : LED SMD
- Diffuseur : verre dépoli
- Puissance nominale : 15W ; tension d'entrée : 85-265V AC, 50Hz
- Flux lumineux  $\geq 1500\text{lm}$
- Allumage instantané
- Température de couleur comprise entre 3300°K et 5300°K (blanc neutre), IRC  $\geq 70$ , angle d'éclairage 270°
- Durée de vie  $\geq 30.000$  heures
- Taux d'éblouissement UGR < 19 conformément à la NF EN 12464-1 pour éclairage des postes de travail avec écran.

#### **Caractéristiques des douilles de lampes (sockets)**

- Désignation complète : Douille (socket) à vis E27 ½ fileté
- Mode de montage : à suspendre
- Connexion par vis à l'intérieur ; section/capacité des bornes : 1,5mm<sup>2</sup>
- Matière : bakélite
- Puissance nominale : 800W ; Tension nominale : 250V AC ; Courant nominal : 4A et bonne tenue diélectrique
- Tenue au feu : 650°C
- Conforme à la norme NF EN 60238

### 13.07. Organes de commande

#### 13.07.1. Interrupteur simple allumage encastré 10/16A, 240V AC

#### 13.07.2. Interrupteur double direction encastré 10/16A, 240V AC

#### 13.07.3. Boîte d'encastrement 72×72×40mm avec logement pour vis

Le présent poste comprend la fourniture de l'interrupteur proprement dit, y compris sa boîte d'encastrement pour pose encastrée, son raccordement et sa fixation.

**A :** A la pièce posée et fonctionnelle, en pose encastrée, y compris toutes sujétions

**B :**

Les interrupteurs et boutons poussoirs utilisés seront tous de type encastré. Ils doivent être à bascule (pour les interrupteurs) ou techniquement équivalent. Leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage correspondra à la position basse de la manette, pour les interrupteurs. La forme et la taille des manettes sont à soumettre pour approbation au Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre.

Tous les interrupteurs et boutons poussoirs seront normalement situés à 1,30 m au-dessus du niveau du sol fini, du côté pêne de la porte et à environ 0,20 m de l'ouverture de la porte ou des angles ou de la porte grandement ouverte pour les portes à double battant.

Ils devront porter le label CEBEC, VDE ou NF garantissant leur conformité aux normes. Ils seront tous neufs, d'origine identique en ce qui concerne la marque et le type.

Ils seront disposés conformément au plan architectural donné en annexe.

Ils seront équipés de contacts en argent et sont conçus pour au moins 100.000 manœuvres sous 250V-50Hz;10/16 A. Les plaques de garde sont en matière thermoplastique de teinte crème pour les parties visibles. Les manettes de commande sont en même matière et de même teinte.

Les boutons poussoirs seront utilisés pour la commande de l'éclairage par télérupteur du couloir de distribution de l'étage du bâtiment principal, conformément au plan architectural en annexe.

Tous ces matériels devront être montés dans des boîtes d'encastrement carrées à l'aide de vis permettant ainsi une meilleure résistance à l'arrachement.

Les boîtes d'encastrement utilisées seront conformes à la norme NF EN 60 670-1 et NF EN 60 670-22. Elles devront en outre avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Désignation : Boîte d'encastrement monoposte, 72×72×40mm
- Matière : P-E-H-D (Polyéthylène Haute Densité)
- Auto-extinguible : conforme à l'essai au feu (650°C)
- Carrée associable
- Pour fixation d'appareillage à vis ou à griffes
- 1 poste permettant la composition de boîtes multipostes par association

- Utilisation possible en horizontal ou vertical
- Fixation de la boîte : par scellement
- Fixation de l'appareillage électrique : par vis livrées ensemble
- Réception des câbles de toutes les directions grâce à :
  - 4 trous latéraux prédéfonçables
  - 1 trou dans le fond prédéfonçable

Les interrupteurs étanches devront être équipés de joints leur conférant un degré de protection IP 54 au moins.

#### **13.07.4. Interrupteur crépusculaire monobloc 230V AC/10A**

**A :** A la pièce montée et fonctionnelle, toutes sujétions comprises

**B :**

L'interrupteur crépusculaire a pour fonction de commander un circuit lumineux qui lui est dédié en fonction de la luminosité extérieure. Ainsi, les espaces extérieurs s'éclairent automatiquement de la tombée de la nuit jusqu'au lever du jour sans que vous n'ayez aucune manipulation à effectuer.

Cet interrupteur sera utilisé pour la commande de l'éclairage extérieur du bâtiment principal. Ensemble monobloc interrupteur avec cellule photoélectrique intégré, il sera monté à l'extérieur du bâtiment, sur un mur et de préférence sous abri.

Il devra en outre avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- capteur sensible à la lumière ; Plage de réglage de l'intensité lumineuse (lux) : < 2 - 100lux
- alimentation électrique:250V AC /50Hz ;
- Courant nominal : 10A au moins
- Très bonne tenue aux UV
- Protection contre les corps solides et liquides : IP 55 ; Protection contre les chocs : IK 07

#### **13.07.5. Télerrupteur modulaire sur rail DIN 240V AC /16A**

**A :** A la pièce montée et fonctionnelle, toutes sujétions comprises

**B :**

Un télerrupteur est une sorte d'interrupteur qui permet de commander un ou plusieurs points lumineux depuis plusieurs points différents d'un bâtiment, à l'aide de plusieurs commandes que sont les boutons poussoirs.

Le télerrupteur qui sera utilisé aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Technologie : Télerrupteur modulaire électromagnétique, montage sur rail DIN
- Gamme : Uni ou bipolaire en 1 module
- Calibre : 16 A
- Types de contact : contacts "F"
- Distance de sectionnement : conforme à la norme NF EN 60669-2-2, c'est à dire > 3 mm
- Matière de l'enveloppe : Polyamide

Il sera monté dans le TD2 et aura pour rôle d'assurer la commande des luminaires du couloir de distribution de l'Étage.

### **13.08. Prises de courant**

Le présent poste comprend la fourniture de la prise, son raccordement et sa fixation dans la boîte d'encastrement.

Les prises de courant seront toutes de type encastré, montage par vis.

Elles seront disposées à environ 30cm au-dessus du sol fini et à au moins 20cm des angles des murs ou de l'ouverture de la porte.

Cependant, dans le local « Maintenance », côté paillasse, les prises de courant 2P+T seront montées à environ 20cm au-dessus de la surface finie de ladite paillasse.

Elles devront porter le label CEBEC, VDE ou NF garantissant leur conformité aux normes. Elles seront toutes neuves, d'origine identique que les interrupteurs en ce qui concerne la marque et le type et devront être de même teintes.

Toutes les prises de courant seront disposées conformément au plan architectural. Toutefois, elles pourront changer de disposition après consentement avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Elles seront posées dans les boîtes d'encastrement identiques à celles utilisées pour les interrupteurs et devront être de même marque et de même teinte que les interrupteurs.

S'il est fait usage de prises de courant étanches elles devront être équipées de joints et de volets de sécurité leur conférant un degré de protection IP 54 au moins, en pose apparente.

Les prises alimentées par l'onduleur (Les postes de travail) sont de préférence d'un modèle non standard européen et sont livrées avec une fiche correspondante, de façon à éviter tout emploi abusif du système.

#### **13.08.1. Prises de courant encastrées 2P+T, 10/16A, 240V AC avec obturateurs**

**A :** A la pièce posée et fonctionnelle, en pose encastrée, y compris toutes sujétions

**B :**

Les prises de courant encastrées qui seront montées dans les locaux devront avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Type : encastré
- Capacité des bornes : 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Courant et tension nominale : 16A/240V AC, 50Hz
- Nombre de pôles : 2 P + T
- IK 07, IP 53 avec éclips (obturateurs)
- Fixation par vis

**N.B :** Afin de garantir une meilleure résistance à l'arrachement, aucune prise 2P+T à fixation par griffes ne sera acceptée.

## 13.09. Sécurité et confort des usagers

### 13.09.1. Détecteur avertisseur autonome de fumée (D.A.A.F)

**A :** A la pièce posée et fonctionnelle, toutes sujétions comprises

**B :** Le détecteur avertisseur autonome de fumée (D.A.A.F.) est un détecteur optique de fumée à usage de bureau.

Il détecte les particules contenues dans les fumées blanches et déclenche un signal sonore strident.

Son alimentation est assurée par une pile 9V alcaline à remplacer tous les ans.

Lorsque la pile est faible, le D.A.A.F. émet un signal sonore (bip) toutes les minutes.

Le D.A.A.F. émet un flash lumineux rouge une fois par minute en fonctionnement normal.

Un bouton-poussoir de test permet de vérifier le bon fonctionnement (appui long).

#### **Caractéristiques techniques**

- Conforme à la norme NF S 61-966
- Détection de particules par procédé optique (fumées blanches et aérosols)
- Température d'utilisation : 0 à 55°C
- Niveau sonore en alarme : 90 dB à 1 m
- Alimentation : pile 9 V alcaline type 6LR61 (fournie)
- Signalisation pile basse : 1 bip / minute
- IP 32 ; IK 07

Disposition: Suivant plan architectural donné.

### 13.09.2. Bloc autonome d'éclairage de sécurité à LED (BAES)

**A :** A la pièce posée raccordée et fonctionnelle, toutes sujétions comprises

**B :** Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (**BAES**), également appelés blocs de secours, sont des sources lumineuses d'évacuation qui ont pour objectif d'éclairer et d'indiquer les sorties dans tous types de bâtiments en cas d'évacuation d'urgence du bâtiment ou lors d'une panne de l'éclairage principal.

Ils permettent de respecter la législation et les règles d'usages pour les locaux accueillant le public.

L'éclairage de sécurité sera du type non permanent réalisé à l'aide de blocs autonomes à gestion automatique intégrée (SATI) afin de faciliter la maintenance.

#### **Caractéristiques techniques**

Bloc autonome à LEDs, autonomie 1 heure, Flux assigné à 1 heure : 360 lumens ;

Alimentation 230V AC -10 % + 6 %, 50/60 Hz ; Conforme aux normes : NF C 71-801 et EN 60598-2-22 et NF C 71-820 + NF 413.

Un dispositif de mise à l'état de repos sera prévu sur tous les blocs.

- A la mise sous tension/ état de veille : allumage de 2 LEDs de veille blanche et de la LED verte de l'état de la batterie et du bloc
- A l'interruption du secteur/ fonctionnement en sécurité : extinction des 2 LEDs de veille et

du voyant de l'état du bloc. Allumage instantané des LEDs de secours.

Suivant l'emplacement, les blocs porteront les inscriptions "**SORTIE**" ou "**SORTIE DE SECOURS**", ou flèche indiquant le sens de l'issue le plus proche.

La dérivation qui alimente un bloc doit être prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou du dégagement où est installé le bloc. La dérivation peut se faire dans le TD, sur l'interrupteur ou dans une boîte de dérivation. L'alimentation des blocs est soumise aux mêmes règles que les luminaires (câblage normal).

Ils seront disposés conformément aux indications aux plans en annexe.

### **13.09.3. Ventilateurs de plafond, brasseurs d'air+ Accessoires**

**A :** A la pièce posée raccordée et fonctionnelle, toutes sujétions comprises

**B :**

Le présent poste comprend la fourniture et l'installation des ventilateurs brasseurs d'air avec leurs variateurs de vitesse.

Ils seront disposés conformément aux indications sur les plans.

#### **Caractéristiques techniques :**

- Classification: ventilateur de plafond avec variateur de vitesse
- Puissance: 60W
- Tension / Fréquence: 220V / 50Hz
- Installation: plafond
- Taille: 48 pouces
- Moteur: moteur aluminium / cuivre
- Balayage : 1200 mm
- Vitesse maximale: 280 + 20r / min
- Volume d'air:  $\geq 200\text{m}^3$  / min
- Angle de lame: 5 ° -5 ° 30 '
- Nombre de lames: 3
- Espace d'application: 18-25m<sup>2</sup>
- Tige descendante: 300mm
- Vitesse: 5 choix de vitesse

## 13.10. Téléphonie et informatique

### Généralités

#### 13.10.1. Câblage pour RJ45 Cat 6 multibrins FTP

**CM :** Au forfait pour l'ensemble raccordé

Toutes sujétions comprises dans ce poste

**ST :** Ce poste comprend la fourniture, la pose des câbles pour le raccordement de chaque prise data RJ 45 dont la disposition est en conformité avec les plans en annexe.

Ces câbles seront de type Cat 6 FTP Multibrins Cuivre 250 Mhz, Câble certifié catégorie 6 FTP blindé. Ils seront logés dans des conduits annelés continus flexibles ICTA 3422 (Gaine pour béton), Ø3/4". Ceux-ci seront encastrés dans la maçonnerie en briques RLB, dans le béton du plancher et dans le faux-plafond pour atteindre les prises RJ45.

#### **Spécifications techniques :**

- AWG : 26/7 brins.
- Blindage : général par tresse + blindage par paire par paire aluminium
- Diamètre extérieur de gaine : 6,3 mm
- Impédance : 100 Ohms.
- Conducteurs en cuivre nu recuit de diamètre 0,55mm
- Particulièrement adapté à la transmission d'images, de la voix et des données
- Ecran général garantissant la meilleure efficacité contre les perturbations électromagnétiques
- Conforme aux normes EN 50173; EN 50288; IEC 60332-1; IEC 61156-5; ISO/IEC 11801

#### 13.10.2. Prise RJ 45 Cat 6 FTP

**CM :** A la pièce raccordée et essayée, toutes sujétions comprises

**ST :**

Le présent poste comprend la fourniture de la prise RJ 45, y compris sa boîte d'encastrement pour pose encastrée, son raccordement et sa fixation.

Ces prises seront situées à la même hauteur que les prises de courant et leur disposition est donnée aux plans en annexe.

Les prises utilisées seront des prises réseau RJ 45, permettant la gestion de la téléphonie et de l'informatique sur RJ45 sur un réseau à 250 Mhz, délivrant un débit garanti à 1 Gbits/s, montage encastré, avec connectique arrière sans outil, simple port RJ 45 Gigabit, catégorie 6, pour Data et Voice.

Elles doivent en outre être conformes aux normes ISO/IEC 11801 Ed2 ; CENELEC EN 50173-1; ANSI/EIA/TIA 568-B.2-1 ; Série IEC 60603-7

### 13.10.3. INTERNET

#### C.M. Au forfait, y compris toutes les suggestions

S.T. L'installation comprend tout le câblage informatique en considérant que chaque bureau sera connecté au câble informatique. Les câbles utilisés sont ceux recommandés par les normes en vigueur pour l'informatique. Son objectif fonctionnel est de supporter le système d'information sous toutes ses formes (les serveurs, les réseaux locaux, le rack et le patch panel). Le câblage a pour but d'interconnecter les répartiteurs principaux. Ce poste doit être exécuté conformément aux règles de l'art en la matière.

#### Les prises informatiques

S.T. Les prises de connexion seront installées sur des boîtes murales encastrées. Elles seront équipées de connecteurs correspondant au type de câble installés. En somme, les prises de courant et d'internet sont placées dans un même endroit. 6.

#### 4.04 : Appareil.

##### A. A la pièce posée et installé.

B. Dans les locaux concernés, un appareil est fourni et installé. Les appareils sont de premiers choix et achetés dans les magasins de Bujumbura après accord de la mission de suivi sur le modèle proposé.

### 13.11. Source ondulée

A. A la pièce installée, raccordée et fonctionnelle

B. Le présent poste comprend la fourniture, l'installation et le raccordement d'un onduleur pour alimenter seulement les postes de travail afin d'assurer le back up.

Cet onduleur devra avoir au moins les caractéristiques techniques suivantes :

- Technologie d'alimentation sans interruption (UPS - Uninterrupted Power Supply) ; On-line
- Puissance nominale : 5000W
- Tension d'Entrée : 220/230/240V AC
- Intervalle de tensions d'entrée : 160 - 275 V AC
- Fréquence fournie : 50/60 Hz
- Fréquence requise : 40 - 70 Hz
- Tension de sortie : 220/230/240V AC, 50/60 Hz ; Forme d'onde de sortie : Sinusoïdale
- Parasurtenseur incorporé
- Batteries incorporées ; Autonomie  $\geq 10$ min ; Temps de recharge  $\max \leq 3$  heures
- Niveau sonore  $\leq 55$  dB
- Signal sonore, Écran LCD, Eco-Mode, système by-pass inclus
- Température maximale de fonctionnement : 40°C

Toutes sujétions sont comprises.

## 14.00 AMENAGEMENTS des ABORDS et VOIRIES.

### 14.01 Caniveaux Eaux Pluviales

A. Au ml

B. Ils sont en maçonnerie enduite ou en éléments de béton préfabriqué.

Les largeurs et profondeurs minima en fonction de la quantité d'eau collectée par les caniveaux.

Les mortiers d'enduit ou des rejointoiements sont hydrofuges.

Les berges latérales seront protégées par un sable stabilisé.

Le fond est en béton hydrofuge dosé au minimum à 250 kg/m<sup>3</sup>.

Dimensions L x P : (30 x 30) cm au minimum sauf indications contraires sur plans

Toutes sujétions sont comprises.

### 14.02 Engazonnement

A. Au m<sup>2</sup>

B. Plantation d'un gazon type paspalum.

Il est repiqué à raison de d'un plant tous les 10 cm en quinconce.

Le prix comprend :

- l'apport de terre végétale;
- la fourniture;
- la fourniture;
- le repiquage des plants;
- le transport;
- les arrosages;
- la tonte jusqu'à la réception provisoire;
- la garantie de reprise des plants.

Toutes sujétions sont comprises.

### 14.03 Revêtement des parkings et pistes intérieures en latérite.

A. Au m<sup>2</sup>, vue en projection horizontale

B. Le poste comprend la réalisation des pistes intérieures et parkings de l'ensemble du projet, telles que définis sur les plans de masse du projet.

La mise des pistes intérieures et parkings se fait en deux principales étapes :

- **Terrassements en déblais pour voirie et des parkings :**

Cette étape comprend :

- La reconnaissance géotechnique préalable ;
- Les piquetages nécessaire et le suivi géométrique des talus des déblais ;
- L'extraction des terres jusqu'au niveau requis pour la plateforme des voies et des parkings ;
- Le chargement, le transport quelle que soit la distance, le déchargement et, le cas échéant, la mise en dépôt provisoire des terres issues des déblais suivant les instructions

- du Maître d'œuvre ;
- La finition de l'arase des zones de déblais (y compris le réglage et le compactage complémentaires) ;
  - Le réglage des pentes des talus ;
  - Le reprofilage et le compactage de la plate-forme et du fond de déblais à 95% de l'OPM ;
  - La mise en dépôt définitif des matériaux reconnus inutilisables ou excédentaires, aux lieux indiqués par le Maître d'œuvre ;
  - Les travaux connexes nécessaires à une bonne exécution des travaux et à la sécurité du chantier et toutes sujétions.

Dans la mesure où les matériaux des déblais sont conformes aux spécifications du présent Cahier des Spécifications Techniques, ils seront réutilisés en remblais.

Dans le cas contraire, ou dans le cas d'excédents de volume de déblais ou en remblais, ils seront évacués et mis en dépôt dans des zones prescrites ou agréés par le Maître d'œuvre.

Les dépôts doivent être choisis en fonction de la préservation optimale de l'environnement et des zones habitées et de la destruction minimale des cultures et ne pourront en aucun cas se faire dans des zones, où ils peuvent nuire à la bonne tenue de la route.

L'Entrepreneur devra assurer en permanence l'évacuation rapide et efficace des eaux pluviales au fur et à mesure de l'exécution des déblais, de façon à éviter toute humidification affectant le compactage et la portance.

Tous les fonds des déblais seront soigneusement compactés de façon à obtenir in situ, une densité sèche au moins égale à 95% de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor Modifié.

Les côtes altimétriques des fonds des déblais ne devront pas différer de plus d'un (01) centimètres de celles du projet. Il sera effectué un levé des profils en travers après la réalisation des déblais.

Il appartient à l'Entrepreneur d'assurer à ses frais, en cours d'exécution, l'assainissement de la plate-forme dans les sections en déblais afin d'éviter toute imbibition des matériaux. Il prendra à cet effet, avec l'agrément du Maître d'Oeuvre, toutes les dispositions techniques nécessaires, propres à assurer en toutes circonstances l'écoulement permanent des eaux : ouverture des saignées, fossés ou ouvrages provisoires, raccordement au réseau de drainage existant, exutoires provisoires. ***L'Entrepreneur sera responsable des dégâts causés aux ouvrages ainsi qu'aux biens de tiers.***

- Remblais latéritiques pour voirie et des parkings :

#### ***Couche de fondation***

Une couche de fondation en grave naturelle O/D (gravier-sable) faite de graves naturels O/D sélectionnés est mise en place après compactage de l'assise. ***Elle est mise en place***

*après reprofilage et le compactage de la plate-forme et du fond de déblais à 95% de l'OPM. L'épaisseur de mise en œuvre sera de 20 cm après compactage.*

Les matériaux de la couche de fondation seront utilisés avec l'agrément du Maître d'œuvre qui pourra prescrire des essais d'identification et de compactage préalables.

Ils sont déposés sur la plateforme de façon à constituer l'épaisseur requise (20 cm) après compactage. Ils sont ensuite arrosés ou asséchés selon le cas, étalés et compactés à 95 % de l'OPM. Les résultats des essais à la plaque suisse doivent atteindre la valeur  $M_E > 950$ , pour 95 % des mesures sur tous les 100 m<sup>3</sup>. Toute la largeur de la couche est soigneusement nivelée et dressée suivant les profils en long et en travers indiqués sur les plans. Tous les défauts constatés sont corrigés par l'entrepreneur et à ses frais. Ces corrections peuvent exiger la scarification et l'apport éventuel de matériaux supplémentaires. En aucun cas, ces apports ne doivent former une croûte superficielle. L'arrosage destiné à porter le matériau à sa teneur en eau optimale est exécuté au cours des phases de réglage et de début de compactage. Il est conduit de façon progressive pour éviter tout ruissellement sur le matériau. Les modalités pratiques en sont définies lors d'essais préliminaires. Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit.

Cette étape comprend notamment:

- Tous les travaux de préparation des lieux d'emprunts et des carrières, y compris les frais de prospection et d'études en laboratoire des matériaux, l'ouverture et l'entretien des voies d'accès et des voies de circulation dans le périmètre de l'exploitation ;
- L'ouverture des emprunts et carrières, y compris les frais d'expropriation et toutes indemnités pour destruction de cultures ,
- la préparation du site, le débroussaillage, l'abattage d'arbres, le décapage du stérile des gisements (l'enlèvement de la terre végétale) et d'une manière générale toutes les opérations préalables à l'exploitation des gîtes de matériaux ;
- L'extraction, le criblage et le stockage éventuels des matériaux;
- Le chargement, le transport quelque soit la distance , le déchargement et le stockage des matériaux ;
- Le compactage du sol d'assise du remblai
- Le répandage au buteur, à la niveleuse ou au finisseur par couches de 10 cm ;
- La fourniture et le transport de l'eau pour une éventuelle humidification ;
- L'arrosage nécessaire pour obtenir la teneur en eau requise ;
- Le compactage à 95% de l'OPM quelque soit les conditions de mise en œuvre. Le compactage se fera au vibrant (0,30 KN/cm<sup>2</sup> de génératrice au minimum), puis compacteur à pneus lourds (30KN par roue au minimum). Le pourcentage des vides que pourra contenir la couche après compactage devra rester inférieur à 18%. La compacité sera contrôlée au gamma densimètre ou à l'essai de plaque, auquel cas on devra obtenir un module EVG2 au moins égal à 950 bars

- Le réglage et la finition de la couche à la côte définitive, y compris les opérations topographiques ;
- Et toutes autres sujétions requises par les règles de l'art.

**Les tolérances d'exécution et de qualité d'exécution de la couche de fondation sont les suivantes :**

- Largeur : aucune tolérance n'est admise en cas de largeur inférieure au profil théorique.
- Niveau :  $\pm 1$  cm
- Epaisseur : aucune tolérance n'est admise en cas d'épaisseur inférieure à l'épaisseur théorique
- Compacité : le degré de compactage est de 95% de l'OPM.

Au cas où le degré de compactage de 95% de l'OPM n'est pas obtenu lors des essais de compacité sur le site, l'entrepreneur est tenu, suivant les instructions du Maître d'œuvre, de continuer le compactage avec des engins appropriés. Des essais de plaque suisse seront effectués tous les 25 mètres le long du tronçon concerné.

- Profilage : la tolérance sur les dévers du profil en travers est de 0,5 % en plus ou en moins par rapport à la valeur théorique.

Le compactage sera réalisé à l'aide de compacteur à pneus lourds (30KN par roue au minimum) et de rouleaux vibrants lourds (0,30 KN/cm<sup>2</sup> de génératrice au minimum).

Pour l'ensemble de la couche de fondation, quelle que soit son épaisseur, la compacité atteinte après compactage devra être au moins égale à 95% de la densité sèche du Proctor Modifié.

Pour 90% des mesures, la compacité de la couche de fondation à obtenir devra atteindre 97% de la densité sèche du Proctor Modifié.

***Couche de base***

La mise en place de la couche de base s'effectuera après la réception de la couche de fondation. ***La couche de base est exécutée sur une épaisseur de 10 cm pour la voirie et les parkings, avec des matériaux graveleux latéritiques à D max = 8 mm.***

Le prix comprend notamment :

- Tous les travaux de préparation des lieux d'emprunt et de carrières, y compris les frais de prospection, de recherche et d'analyses et tous les essais laboratoire prévus sur le matériau, l'ouverture et l'entretien des voies d'accès et voies de circulation dans le périmètre de l'exploitation ;
- L'ouverture des carrières, y compris les frais d'expropriation et indemnités pour destruction de cultures , le débroussaillage, abattage d'arbres, le décapage de la terre végétale et d'une manière générale toutes les opérations préalables à l'exploitation des gîtes de matériaux;
- L'extraction de matériaux , le criblage et leur stockage éventuels;
- Le chargement, le transport sur le lieu de mise en œuvre quelque soit la distance , le déchargement et le stockage ;
- la fourniture et le transport de l'eau pour une éventuelle humidification;
- Le répandage, l'arrosage nécessaire pour obtenir la teneur en eau requise ;

- Le compactage à 98% de l'OPM quelque soit les conditions de mise en œuvre ;
- Le réglage et la finition de la couche de roulement à la côte définitive, y compris les opérations topographiques
- Et toutes sujétions requises par les règles de l'art.

Les quantités sont mesurées sur base des profils en travers.

Au moment du réglage et du compactage, la teneur en eau du matériau doit être maintenue par arrosage, égale à celle de l'OPM.

Après compactage, la compacité en place ne doit pas être inférieure à 98% de la densité de l'OPM, pour 95 % des points de mesure.

Les résultats des essais à la plaque suisse doivent atteindre la valeur  $M_E > 1400$  MPa, pour 95% des mesures.

*Tous les défauts constatés sont corrigés par l'entrepreneur et à ses frais*

*Les tolérances d'exécution et de qualité d'exécution de la couche de roulement sont les suivantes :*

- Largeur : aucune tolérance n'est admise en cas de largeur inférieure au profil théorique ;
- Niveau :  $\pm 1$  cm
- Epaisseur : aucune tolérance n'est admise en cas d'épaisseur inférieure à l'épaisseur théorique
- Compacité : le degré de compactage est 98% de l'OPM ; Au cas où le degré de compactage de 95% de l'OPM n'est pas obtenu lors des essais de compacité sur le site, l'entrepreneur est tenu, suivant les instructions du Maître d'œuvre, de continuer le compactage avec des engins appropriés. Des essais de plaque suisse seront effectués tous les 25 mètres le long du tronçon concerné.
- Profilage : la tolérance sur les dévers du profil en travers est de 0,5 % en plus ou en moins par rapport à la valeur théorique.

#### 14.04 Arbres décoratif et/ou Fruitiers

A. A la pièce

B. L'Entrepreneur choisira les espèces d'une bonne essence qu'il soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre. A leur âge adulte, les arbustes devront avoir une hauteur de  $\pm 2,00$ m.

L'entreprise devra utiliser du fumier si nécessaire et se chargera de leur entretien jusqu'à la réception définitive des travaux. Les arbres et arbustes seront plantés conformément aux règles de l'art.

Le prix comprend :

- la fourniture, le transport et la mise à jauge éventuelle ;
- le creusement des fosses et l'apport de terre, d'engrais, amendement, fumure, le traitement des racines et leur habillage ;
- leur tuteurage ou leur haubanage ;
- leurs attaches temporaire et définitive à leur soutien ;
- leur taille, arrosage et entretien jusqu'à la réception définitive ;
- la fourniture éventuelle de terre arable pour le remblai de la plantation.

## 15.00 DIVERS.

### 15.01 Réservoir métallique sur socle métallique (par variante) pour eau potable

- A. A la pièce, pour l'ensemble installé, raccordé et essayé, suivant hauteur de suérélévation
- B. Réservoir métallique de capacité 5000 litres, sur structure métallique surélevée.

L'Entreprise doit présenter pour approbation avant toute exécution les plans d'exécution, notes de calculs et dispositions diverses pour la qualité de l'eau et la protection des éléments métalliques contre les agressions de l'environnement.

Toutes sujétions sont comprises.

### 15.02 Réservoir en moellons taillés pour eau pluviale

A. A la pièce, pour l'ensemble installé, raccordé à la gouttière (Voir le schéma d'installation).

B. Réservoir en maçonnerie de moellons taillés de capacité 5 000 litres, sur un socle en maçonnerie de moellons, y compris toutes sujétions

### 15.03 Clôture en mur ajouré avec un concertina

A : ml

B : est inclus dans le prix tous les travaux descriptifs suivants dans le présent poste.

## **TER- TERRASSEMENTS**

### **TER-1. Terrassement des plateformes**

**C.M.** : Au m<sup>3</sup> net de terre, mesuré avant les terrassements (déblais/remblais sans tenir compte du foisonnement) y compris l'implantation des plates-formes conformément au plan d'implantation et suivant les profils en référence aux repères de base de l'implantation.

**S.T.** : Les travaux consistent à :

Réaliser l'implantation des plateformes conformément au plan d'implantation et suivant les profils de l'implantation en référence aux repères de base et aux bornes de repérage (Ceux-ci, comme les différents repères de l'implantation, doivent être stables).

L'implantation est réceptionnée par la mission de surveillance et un procès-verbal y relatif est dressé. Cependant, l'entrepreneur reste responsable des erreurs éventuelles dans l'implantation des plates-formes.

*Enlever les terres jusqu'aux côtes indiquées sur les plans.*

Transporter les terres déblayées jusqu'au lieu de dépôt. Les terres déposées sont dressées suivant un profil régulier indiqué par le Maître d'œuvre, et dans tous les cas permettant d'éviter le glissement de talus (au cas échéant).

Les terres qui ne sont pas réemployées pour les remblais sont évacuées en dehors du chantier et déposées à l'endroit indiqué par la mission de surveillance, en accord avec l'administration locale.

Le profilage et le compactage de la plate-forme pour obtenir une surface régulière et une pente conforme aux plans.

Les talus créés sont profilés de manière à présenter une pente et une surface régulière.

Les plateformes achevées font l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre.

Le prix des fouilles pour le fossé de crête est compris dans le prix de ce poste est compris dans le prix, le débroussaillage, le décapage et le dessouchage des quelques arbres ou souches éventuellement rencontrés.

### **TER-3. Fouilles pour fondation (y compris implantation)**

**C.M. :** Au m<sup>3</sup> de terres enlevées, mesuré sans tenir compte du foisonnement (mesuré dans le sol, avant les fouilles).

**S.T :** Il est procédé d'abord à l'implantation des gabarits des ouvrages et à la matérialisation de la clôture du BDS MABAYI conformément au plan fourni à cette fin ;

L'implantation se réfère aux repères de base du chantier et doit être réceptionnée par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur reste responsable des erreurs éventuelles d'implantation de ladite Clôture.

En raison de la nature du sol et de la longueur de celle-ci, la structure portante est faite de colonnes en béton armé sur semelles filantes suivant les plans.

Les dimensions des semelles sont indiquées sur les plans.

Les quantités de ce poste sont calculées sur base du plan de fondations. Les terrassements pour fondations sont comptés comme suit :  $A \times B \times H$ .

Fouilles en rigole (fondations en maçonnerie de moellons pour soubassements, fondation en béton cyclopéen) :

A = largeur de la fouille

B = longueur de la fouille

H = hauteur de la fouille (hauteur entre le fond de la fouille et le niveau de terrassement général) avec H min = 40 cm pour les soubassements.

La hauteur augmente progressivement en fonction de la pente de la plate-forme.

Les terres provenant des fouilles sont stockées en dehors de l'emprise de la clôture pour être réutilisées au remblayage des fouilles.

Les remblais des fouilles après bétonnage des fondations cyclopéennes se font à l'aide des meilleures terres déblayées ou avec du sable. Ces remblais sont exempts de terres arables, matières végétales, bois, herbes etc....

Le remblayage doit être exécuté en couches de 20 cm, arrosé et soigneusement compacté.

Les frais relatifs au remblayage sont compris dans le prix de la Clôture.

Les terres qui ne sont pas réutilisées sont évacuées à des endroits à désigner par le Maître d'œuvre en dehors du chantier aux frais de l'Entreprise.

Le fond de fouille est bien compacté (le compactage par moyens mécanique est recommandé) et égalisé pour avoir un profil horizontal. Toutefois, en vue de permettre l'assainissement des fondations, il peut être prévu une légère pente longitudinale.

Le creusement des fouilles est poussé jusqu'aux niveaux indiqués aux plans et après réception de la qualité de la couche d'assise des fondations par la mission de surveillance, suite à un essai de sol éventuel.

Tout enlèvement excessif de terre ne donne pas droit à une rémunération supplémentaire et doit être comblé par du sable stabilisé à  $150 \text{ kg/m}^3$  jusqu'au niveau requis.

#### ***Tolérances.***

***De niveau*** : les sur profondeurs par rapport au niveau fixé sont inférieures à 5 cm.

***D'implantation*** : les fouilles libèrent entièrement l'espace fixé par les plans ; aucun écart par défaut n'est permis, les écarts par excès ne peuvent être supérieurs à 5 cm.

Tout enlèvement excessif doit être comblé comme suit aux frais de l'Entrepreneur :

**Profondeur excessive** : en augmentant la hauteur des ouvrages de fondation avec les mêmes matériaux que ceux-ci, et soumis aux mêmes spécifications.

**Dimensions en plan excessif** : au moyen d'un remblai de terre compactée après réalisations des ouvrages de fondation.

#### **Finition du fond et des parois.**

Les parois des fouilles sont dressées de façon parfaitement rectiligne, après purge éventuelle des blocs de solidité douteuse. Au besoin, les parois des fouilles sont étançonnées pour assurer leur stabilité. Les étançonnements et boisages de sécurité ainsi que l'évacuation des eaux de pluie, sont à charge de l'Entrepreneur. La finition des fonds et parois est exécutées immédiatement avant la mise en œuvre de la fondation pour éviter tout décompactage.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour que les ouvrages soient exécutés à sec et assurer l'évacuation des eaux de toute nature. En toute hypothèse, il demeure responsable des éboulements qui pourraient survenir.

#### **BET- BETONS**

##### **BET –1 Béton de propreté**

**C.M.** : Au mètre cube mis en place, y compris toutes sujétions

**S.T.** : Le fond de fouille destiné à recevoir les maçonneries cyclopéennes est recouvert d'un béton de propreté de 5 cm d'épaisseur. Le malaxage se fait à la bétonnière pendant un minimum de 2 minutes après la mise en place de tous les matériaux. Le béton de propreté est mis en place aussitôt après sa fabrication. Il est mis sur un sol non remanié.

Le dosage à utiliser est le suivant :

Gravier tamisé 5/25 :  $0,900 \text{ m}^3$

Sable 5-20 :  $0,500 \text{ m}^3$

Ciment : 150 kg/m<sup>3</sup>

## **BET-2. Béton cyclopéen**

**C.M.** : Au m<sup>3</sup> mis en place, y compris toutes sujétions

**S.T.** : Le béton cyclopéen est constitué par des moellons de roche dure tout-venant noyée dans un béton ayant la composition suivante :

Gravier ou concassé 5/25 : 0,900 m<sup>3</sup>  
Sable gros 5- 20 : 0,400 m<sup>3</sup>  
Ciment : 300 kg/m<sup>3</sup>

Les moellons sont compacts, inaltérables et ne comportent pas de fissures.

Le gravier est exempt de terres ou de matières végétales. La mise en œuvre se fait par couches successives de moellons et de béton. L'Entrepreneur veille à ce que tous les interstices entre les moellons soient bien remplis de béton.

Préalablement à la mise en place du béton cyclopéen, le fond de fouille est bien compacté et reçoit une couche de sable de propreté de 5 cm d'épaisseur.

## **BET-4. Béton armé dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>.**

Les ouvrages en béton armé dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> sont : les colonnes, les chaînages haut et bas.

Le dosage du béton est le suivant :

Gravier tamisé 5-25 : 0,900 m<sup>3</sup> ;  
Sable 0-5 : 0,500 m<sup>3</sup> ;  
Ciment : 350 kg/m<sup>3</sup>

Le gravier est tamisé, propre et à grains suffisamment durs et résistants. Le sable est un sable gros, exempt de toutes impuretés (terres, matières végétales). Les granulats sont préalablement réceptionnés par la mission de surveillance.

La détermination de la composition définitive en granulats sera confiée au Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics et des cubes de béton d'essais seront confectionnés et écrasés à 7 jours, 14 jours et à 28 jours (minimum 3 cubes par essai).

Les cubes sont fabriqués dans les mêmes conditions que celles du chantier (malaxage, vibration, arrosage). La résistance minimale à la compression du béton est de 270 kg/cm<sup>2</sup> à 28 jours.

Pour ne pas retarder le démarrage des travaux de béton, l'Entrepreneur est tenu de faire procéder à ces essais au moins 20 jours avant le début du bétonnage.

Des prélèvements d'échantillons en cours de bétonnage peuvent être décidés par la mission de surveillance. A cet effet, l'Entrepreneur met à la disposition de la mission tout le matériel nécessaire. Les frais relatifs à la préparation des échantillons et leur transport, ainsi qu'aux essais de laboratoire, sont compris dans le prix du béton.

## **Coffrage**

Le bois de coffrage est propre et régulier, et doit permettre d'obtenir un béton lisse après décoffrage.

Les coffrages sont disposés de manière à ne pas laisser passer la laitance du béton et à pouvoir supporter sans déformation les efforts générés par le poids propre du béton frais, la vibration du béton et toute action extérieure (vent notamment).

## **Décoffrage**

Le décoffrage se fait lorsque le béton a acquis une résistance suffisante pour supporter seul sans déformations les charges auxquelles il est soumis après décoffrage. Pour les chaînages et les colonnes, le décoffrage peut se faire à 3 jours minimum après le coulage du béton. Il se fait sans donner de coups importants dans le coffrage.

## **Armatures**

Pour les armatures à utiliser, se référer aux plans de détail.

Avant leur mise en œuvre, les armatures sont débarrassées de toute matière pouvant compromettre l'adhérence acier-béton (rouille, graisse,.....). Les barres doivent être droites, sans amincissements locaux ni fissures. Le recouvrement minimum des armatures est de  $40 \varnothing$ , ( $\varnothing$ = section de l'armature).

Des cales en béton (blochets) sont disposées de manière à obtenir un enrobage minimum de béton de 2,5 cm. Les cales sont fixées aux armatures au moyen de fils à ligaturer incorporés. L'Entrepreneur veillera à ce que les armatures restent bien en place pendant la vibration du béton.

## **Malaxage**

Le malaxage des matériaux se fait à la bétonnière pendant minimum 2 minutes après la mise en place de tous les matériaux, et le bétonnage se fait immédiatement après la préparation, sans dépasser 30 minutes. Le rapport C/E (poids du ciment / poids de l'eau) doit être supérieur à 1,9.

## **Coulage du béton**

Pour éviter la ségrégation du béton, des ouvertures de déversement du béton sont créées dans les coffrages de plus de 2 m de hauteur (colonnes).

L'aiguille de vibration doit être d'un diamètre inférieur à l'écart des armatures. Pendant la vibration, l'aiguille est plantée suivant un angle compris entre 45° et 60° et retirée lentement, en prenant soin de ne pas toucher les parois des coffrages.

Les points de reprise du bétonnage sont judicieusement choisis pour ne pas nuire à la résistance et à l'esthétique de l'ouvrage.

Avant la reprise du bétonnage, elle est débarrassée de toute impureté et arrosée. Au droit de cette surface, le béton de reprise est fait avec un dosage en ciment de 400kg/m<sup>3</sup> de sable.

Réparation des nids de gravier

- ✓ Les nids de gravier constatés après le décoffrage sont immédiatement réparés comme suit :
- ✓ Tailler le béton jusqu'à rencontrer un béton régulier ;
- ✓ Rincer à l'eau l'endroit taillé ;
- ✓ Remplir de béton à gravier fin dosé à 400 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

## **Protection du béton frais**

Le béton fraîchement mis en place est protégé contre les intempéries pendant la période de durcissement (minimum 07 jours).

Il est protégé du soleil par une toile humidifiée régulièrement (type sac de jute) ou, quand cela est possible (dalle de sol ou dalle des bâtiments en étage), il est recouvert d'une couche de sable humide de 4 cm d'épaisseur minimum.

En cas de forte pluie survenant avant le durcissement, il est protégé de la pluie par des bâches en plastique bien tendues et à recouvrement suffisant (minimum 20cm).

Le béton est régulièrement arrosé pendant au moins 7 jours pour éviter le retrait.

#### **BET-4.1. Semelles en béton armé.**

C.M. : Au m<sup>3</sup> décoffré, y compris coffrage et ferrailage et toutes sujétions de mise en œuvre.

S.T. : Dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Les fouilles des semelles isolées seront remblayées au sable bien compacté.

Les dimensions des semelles et les armatures des semelles sont renseignés sur les plans des détails de ferrailage.

Pour d'autres spécifications, se référer aux généralités du poste BET-4.

#### **BET-4.2. Chaînages inférieurs.**

C.M. : Au m<sup>3</sup> décoffré, y compris coffrage et ferrailage et toutes sujétions.

S.T. : Dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Les sections des chaînages inférieurs et les armatures de celle-ci sont renseignées sur les plans des détails de ferrailage.

Pour d'autres spécifications, se référer aux généralités du poste BET-4.

#### **BET-4.3. Colonnes**

C.M. : Au m<sup>3</sup> décoffré, y compris coffrage et ferrailage, crochets et ancrages divers, colonnes éventuelles en béton armé pour encrage des fermes intermédiaires et toutes sujétions de mise en œuvre.

S.T. : Dosage : 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Les détails dimensionnels et de ferrailage sont donnés en détail sur les plans des détails de ferrailage.

#### **BET-4.4. Chaînages hauts.**

C.M. : Au m<sup>3</sup> décoffré, y compris coffrage et ferrailage, et toutes sujétions de mise en œuvre.

S.T. : Dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Les détails dimensionnels et de ferrailage sont donnés en détail sur les plans des détails de ferrailage.

Les sections sont de 20x20 et les armatures de 4Ø10 pour la clôture. Les coffrages seront bien exécutés pour laisser le béton apparent sans enduit.

Pour d'autres spécifications, se référer aux généralités du poste BET-4.

#### **MAC-2. Maçonnerie en briques cuites artisanales ép. : 20 cm**

**C.M. : Au mètre carré de maçonnerie en briques** y compris toutes sujétions.

**S.T. :** Briques cuites artisanales de 20x10x5 sont posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de Ciment par m<sup>3</sup> de sable. Les tolérances dimensionnelles sont + 4mm pour la longueur et + 2mm pour la largeur et l'épaisseur.

Afin de pouvoir avoir les deux faces apparentes, la maçonnerie sera montée partout en mur ajouré.

***Pendant l'exécution de la maçonnerie :***

- ✓ Les briques sont préalablement imbibées d'eau avant la pose ;
- ✓ Il faut éviter de tâcher les briques destinées à rester apparentes ;

***Le rejointoyage est réalisé à posteriori.***

Toutes les traces de mortier, laitances et autres taches seront nettoyées, les maçonneries apparentes sont arrosées pendant 7 jours au moins.

Avant la fourniture, un échantillon devra être approuvé par le Maître d'œuvre et les briques seront triées sur chantier sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Lors de toute reprise, le mortier ayant fait prise est soigneusement enlevé, la maçonnerie antérieure nettoyée et, s'il y a lieu, humidifiée. Les récipients à mortier sont nettoyés chaque soir ; par temps sec, les matériaux sont humidifiés.

## **15.04 Mât de drapeau**

A. A la pièce exécutée, y compris le socle en béton et toutes suggestions.

B. Le prix comprend :

- construction d'une bordure en maçonnerie de moellons de forme circulaire dont le rayon est de 1,00 m. La bordure est munie de barbacanes en PVC  $\varnothing$  20 à 30 mm. La hauteur de la maçonnerie est de 30 cm au dessus du niveau du sol. La maçonnerie est rejointoyée sur les deux faces, par du mortier dosé à 300 kg /m<sup>3</sup>, hydrofugé. Le produit hydrofugeant est du type compactuna ou similaire. Le dosage est conforme aux instructions du fabricant. Pour les prescriptions de montage de la maçonnerie, se référer au poste « maçonneries de moellons » ;
- la fourniture d'un tube en acier galvanisé à chaud de section minimale  $\varnothing=60$  mm et de hauteur égale à 3 m;
- l'ancrage du tube dans un massif en béton dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> de dimensions minimales 40 cm x 40 cm x 60 cm; des pattes de scellement en tubes métalliques de longueurs suffisantes sont soudées au pied du tube pour faciliter l'ancrage du tube dans le massif en béton ;
- remplissage du bac ainsi créé par les maçonneries par de la terre compactée sur une hauteur de 25 cm ;
- l'exécution des anneaux de fixation d'une ficelle portant le drapeau ;
- la fourniture et la pose d'une ficelle en nylon ;
- l'application de deux couches de peinture anti-rouille et deux couches de peinture glycérophtalique.

## **15.05 SYSTEME ANTI-INCENDIE**

Le projet consiste à la mise en place du Système de sécurité incendie du bâtiment abritant le projet de Construction du BDS de BUJUMBURA MAIRIE NORD. Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de définir la nature et la consistance des travaux du présent corps d'état « Système de Sécurité Incendie », à savoir les travaux à réaliser visant le projet et définis à la consistance des travaux.

### **4.1 LES EXTINCTEURS PORTATIFS**

A.A la pièce

Les extincteurs portatifs sont des matériels qui doivent être mise en œuvre rapidement et correctement par quiconque constatant un début d'incendie.

#### **4.1.1 Rappel de classes de feu et type d'extincteur**

<b>Classes de feu</b>	<b>Type de feu</b>	<b>Exemples</b>
A	eux secs (matériaux solides)	Bois, carton, tissus, paille...

B	Feux gras (liquides et solides liquéfiables)	Essence, alcool, fioul, goudron, graisse....
C	Feux de gaz	Méthane, butane, propane...
D	Feux de métaux	odium, aluminium, Magnésium
F	Auxiliaire de cuisson	Graisse animale ou végétale

#### 4.1.2 Choix du type d'extincteur portatif

Agents extincteurs	Classes de feu	Mode d'Extinction	Porte d'un Extincteur	Durée	Observation
Poudres* - ABC ou polyvalentes	A, B et C	inhibition	3 à 4 m	6Kg : 10 à 15s	Création d'un nuage opacifiant. Fait des dégâts sur le matériel informatique. Il faut mettre la poudre directement sur le feu

Les extincteurs portatifs à Poudre 9 Kg pour le feu ABC seront judicieusement répartis avec un minimum d'1 appareil tous les 200 m<sup>2</sup> et à une distance maximale de 15 m pour en atteindre un. Ils seront implantés à l'intérieur ou à proximité des pièces qui comportent un risque d'incendie (là où se trouvent le matériel du laboratoire) de préférence dans les endroits bien visibles et doivent être facilement accessibles. Ils sont à raccorder à un élément fixe.

#### 4.1.3 Mode de Fixation

Posés sur console ou crochet mural compris pictogramme réglementaire, répartis dans les différentes zones selon réglementation.

#### 4.1.4 : DETECTEURS DE FUMEE

C.M : A la pièce fournie et posée conformément aux spécifications techniques et toutes sujétions.

S.T : Détecteurs automatiques ponctuels

#### 1.1 Choix

L'objectif principal du choix judicieux d'un type de détecteur est d'obtenir une détection précoce et sûre d'un début d'incendie. L'analyse par local des causes et des scénarios de développement du feu les plus probables permettront de choisir les détecteurs les mieux

adaptés. La sélection de la classe et du type de détecteur à installer dans un local devra tenir compte, en outre, des critères suivants :

- ❖ Dimensions du local et notamment sa hauteur.
- ❖ Formes géométriques et occupation du local.
- ❖ Conditions générales d'environnement (température et taux d'humidité ambiant, empoussiérage, ventilation, etc).
- ❖ Causes possibles de perturbations susceptibles de provoquer des alarmes intempestives.

On choisira toujours le détecteur le plus précoce en tenant compte du scénario de développement du feu le plus probable.

## 1.2 Implantation des détecteurs automatiques

Un feu émet des fumées et des gaz chauds qui se développent sous la forme d'un cône qui s'élargit pour se répartir en nappe au niveau du plafond. Les détecteurs seront impérativement positionnés aux endroits où les fumées et la chaleur se concentrent le plus vite, c'est-à-dire fixés au sommet des locaux à surveiller et seront de caractéristiques suivantes :

- ➔ Diode d'affichage optique et signal acoustique (85 dB) ;
- ➔ Bouton de test pour la vérification de fonctionnement ;
- ➔ Autocontrôle automatique.

***N.B : Les détecteurs des fumées doivent être de montage simple et sans fil***



## 15.06 Muret de visibilité

A. Au forfait, pour l'ensemble installé

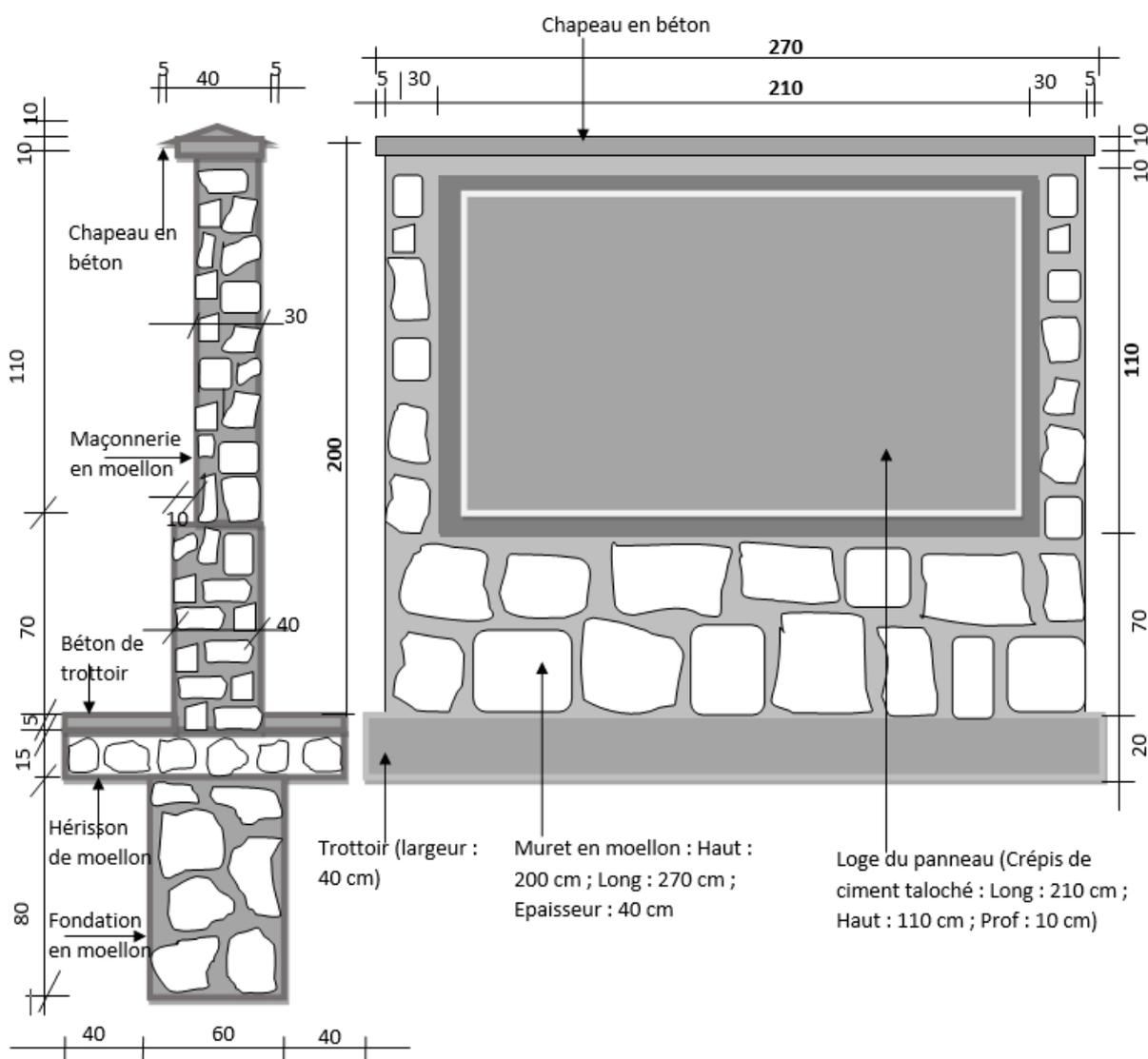
B. Le poste comprend la construction d'un support en maçonneries de moellons rejointoyée et enduite en partie ainsi que la fourniture d'un panneau de visibilité logé dans cette maçonnerie.

### ➤ SUPPORT : PANNEAU VISIBILITE AVEC LES INDICATIONS REQUISES

#### Croquis

#### COUPE VERTICALE

#### VUE DE FACE



#### Prescriptions techniques :

1. Un muret de 2,00 m de haut et 2,70 de longueur

2. La maçonnerie est en moellons épaisseur 40 cm (voir prescriptions techniques au poste « maçonnerie de moellons » ci-avant).

3. Dimension de la fondation : Profondeur : 80 cm ; Largeur : 60 cm (voir schémas en coupe) ;
4. Le trottoir (voir prescriptions techniques au poste « béton de trottoir » ci-avant) contourne le monument, largeur 40 cm, béton de 7cm sur un hérisson de moellons 30 cm (voir schémas en coupe) ;
5. La maçonnerie de la façade avant comporte un emplacement rentrant pour servir de **loge du panneau signalétique, longueur 210 cm, largeur 110 cm, profondeur 10 cm** (voir coupe verticale) ;
6. Le pourtour de l'emplacement de la plaque des écritures est contourné par une petite ceinture d'enduit de ciment (voir prescriptions techniques au poste « enduit de ciment taloché fin » ci-avant), largeur 10 cm (voir croquis de face) ;
7. La tête de chapeau en béton reçoit un enduit de ciment hydrofuge d'étanchéité ;

**A tenir compte** : Pour un bon contrôle de l'emplacement des écritures, le panneau qui sera fixé dans la loge mesure 200 cm x100 cm.

#### ➤ **SUPPORT : PANNEAU VISIBILITE**

–Réalisation d'un panneau de signalétique extérieure constitué de :

- Panneau de plexiglas de taille 200 cm (longueur) et 100 cm (hauteur) d'épaisseur minimum 3 mm sur lequel est gravé le texte et le logo couleur de l'Agence Belge de Développement (Enabel)
- Second panneau de plexiglas de dimension identique transparent recouvrant parfaitement le premier panneau afin de protéger les écritures des dégradations et des intempéries ;
- L'ensemble est fixé par 12 vis et chevilles adaptées au support sur un support en maçonnerie de moellons construit sur l'emplacement du site au choix du maitre d'ouvrage ;

– Dimensions : voir croquis

– Police et couleur :

- Fond blanc ;
- Ecriture principale en noir de hauteur 6 cm et de police Calibri Bold ;
- Logos couleur gris foncé, jaune et rouge (fourni par le maitre d'ouvrage) ;

–Texte :

- **Ce Bureau de District Sanitaire Mabayi** a été construit avec le soutien du Royaume de Belgique
- Enabel
- République du Burundi
- Belgique

Partenaire du développement

–Y compris toutes sujétions.