

# Cahier des Clauses Techniques Particulières

**TRAVAUX DE REHABILITATION DU CEM BUBANZA**

23/06/2023

## Table des matières

Chapitre 1. Présentation du Projet .....	3
1.1 Présentation des ouvrages à rénover et construire par site : .....	3
1.1.1. CEM BUBANZA .....	3
1.2 Mode d'exécution des éléments de projet .....	3
1.3. Proposition d'allotissement .....	4
Chapitre 2. Origine, qualité, contrôle de la qualité et mise en œuvre des matériaux. ....	4
II.1. Origine des matériaux. ....	4
II.1.1. Acier .....	4
II.2. Qualité des matériaux. ....	5
II.2.1. Emprunts de matériaux. ....	6
II.2.2. Matériaux à incorporer aux ouvrages. ....	6
II.2.3. Moellons pour maçonneries .....	10
II.2.4. Toitures. ....	10
II.2.5. Peintures. ....	11
II.2.6. Quincaillerie. ....	12
II.2.7. Remblais.....	12
II.3. Contrôle de la qualité des matériaux.....	13
II.3.1. Ciments .....	13
II.3.2. Bétons et mortiers .....	14
II.4. Mise en œuvre des matériaux. ....	15
II.4.1. Bétons. ....	15
II.4.2. Aciers d'armatures. ....	18
II.4.3. Maçonneries. ....	18
II.4.4. Toitures. ....	20
II.4.5. Huisseries et Menuiseries .....	22
II.4.6. Peinture.....	26
II.4.7. Plomberie-Sanitaire. ....	26
I.5. Plans d'exécution, métré et notes de calcul. ....	27
I.6. Exigences environnementales et prévention à la propagation de Covid 19, de l'exploitation et des abus sexuels .....	27
Chapitre 3. Programme d'exécution des travaux. ....	32

III.1 Au démarrage du chantier .....	32
III.2 A l'Achèvement des travaux .....	33
Chapitre 4 : Spécifications techniques détaillées .....	34
0.0 INSTALLATION DE CHANTIER .....	34
0.01. Installation et repli de chantier.....	34
0.01.1. Panneau de chantier .....	34
0.01.2. Sensibilisation au VIH SIDA .....	37
0.01.3. Sensibilisation à la COVID 19.....	37
0.01.4. Equipement de protection individuelle (E .P.I) .....	37
1.00 TRAVAUX PREPARATOIRES .....	38
2.00 TERRASSEMENTS.....	38
3.00. FONDATIONS.....	39
4.00. PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE.....	39
5.00. PAVEMENT ET TROTOIR.....	40
6.00. BETON. ....	40
7.00. MACONNERIE.....	49
8.00. OSSATURE, COUVERTURE et ETANCHEITE des TOITURES. ....	52
9.00. REVETEMENT. ....	56
10.00. HUISserie et MENUISERIE. ....	61
11.00. PEINTURE. ....	65
12.00 SANITAIRE - PLOMBERIE.....	66
13.00 Aménagement et voirie des abords.....	70
Chapitre 5 : Bordereau des Prix Unitaires et Devis Quantitatif et Estimatif des travaux .....	73
5.1. Bordereau des Prix Unitaire CEM BUBANZA.....	73
5.2. Devis Quantitatif et Estimatif des travaux .....	81
5.3. Liste des plans CEM BUBANZA.....	90

## Chapitre 1. Présentation du Projet

### 1.1 Présentation des ouvrages à rénover et construire par site :

#### 1.1.1. CEM BUBANZA

- ✓ Travaux de rénovation du bloc administratif et salle de cours ;
- ✓ Travaux de rénovation du bloc de salles de cours soudure-menuiserie ;
- ✓ Travaux de rénovation du bloc atelier de menuiserie ;
- ✓ Construction neuve d'un bloc de latrines.

### 1.2 Mode d'exécution des éléments de projet

Les constructions sont exécutées comme suit :

#### **Fondations :**

- Fouille en rigole assaini avec une couche de béton de propreté de 5cm suivi du Béton cyclopéen de 40cm d'épaisseur pour 20cm de profondeur en moyenne, l'ensemble est alterné par des semelles isolées.
- Après le béton cyclopéen, une maçonnerie de moellons de carrière de dimension 60 cm x 40 cm sera exécutée.

#### **Structure :**

- L'atelier de soudure aura une structure métallique, composée par des barreaux métallique de maille en losange de (5cm×5cm) avec des tubes métalliques double de 60×40×1.5 supportant les demis fermes métalliques.
- Les murs sont en Briques cuites artisanales d'épaisseur 20 cm.

#### **Revêtements :**

- Rejointoiements sur les murs intérieurs et extérieurs pour l'extension de l'atelier de soudure ;
- Enduits de ciment intérieurs pour les parties à réhabiliter.

#### **Couverture :**

- Charpente métallique avec les tubes de 60×40×1,5 et couverture en tôles ondulées galvanisées BG 28 teintées au rouge ;

#### **Pavement :**

- Dalle de sol épaisseur 10cm, posé sur un hérisson de moellons pour l'extension de l'atelier de soudure ;

#### **Huisseries :**

- Portes métalliques pleines avec encadrement métallique conformément au bordereau des huisseries ;
- Porte métalliques coulissantes grillagées au-dessus de 2.1m avec encadrement métallique conformément au bordereau des huisseries ;

- Portes métalliques doubles grillagées avec encadrement métallique conformément au bordereau des huisseries ;
- Portes métalliques pleines pour les sanitaires, détalonnées de 10cm.

**Faux-plafond :**

- Faux Plafond en triplex sur gitage en bois pour les endroits réhabilités.

**Peinture:**

- Peinture de type acrylique pour murs, les colonnes et chainages apparentes;
- Peinture glycérophthalique de même type que l'existant sur tous les éléments métalliques ;

### **1.3. Proposition d'allotissement**

Compte tenu de l'emplacement des sites de construction des ouvrages qui font l'objet de notre étude, le Bureau d'Etudes ICGC propose l'exécution de ces différents sites en un seul lot.

## **Chapitre 2. Origine, qualité, contrôle de la 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. 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 sûres :

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 qui peuvent être occasionnés par 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, les gisements qu'il compte exploiter avec indication des spécifications des matériaux rencontrés.

Le Maître d'œuvre aura quinze (15) jours, après l'ordre de commencer les travaux, 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. Gravier 5 - 32**

Les Gravier 5 seront de quartz ou de granit concassé ou du gravier roulé. Ils seront lavés et exempts de terre, de boue et débris 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  $< 35$ . 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 :

$D=32\text{mm}$  (25mm avec accord Maître d'œuvre)  $d=5\text{mm}$

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 conformer 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 et 42.5 selon l'utilisation (Mortier ou béton armé) et selon la résistante requise du béton.

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 REGIE COMMUNALE DE L'EAU possédant toutes ces caractéristiques est recommandée.

#### **2.2.5. Armatures pour les structures métalliques.**

Les aciers d'armature utilisés seront :

Barres à haute adhérence

Nuance d'acier Fe E50

Selon la norme NF A 35-016.

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'anti-rouille et deux couches de peinture glycérophthalique. L'application de 2 couches de peinture anti-rouille 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 primé anti-rouille**

Le primer anti-rouille 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).

##### **2.5.2. Peinture glycérophthalique.**

La peinture de finition sur pièces métalliques se posera en deux couches de peinture email glycérophthalique : Peinture glycérophthalique type existant sur tous les éléments métalliques.

Description :

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

### **2.5.3. Peinture 100% acrylique**

Peinture acrylique type « RUDI-CRYL » 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;
- extraitsécotal : 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 type YALE ou qualité supérieure 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 :

Vitesse de prise	début de prise à 20°C supérieur à 1 heure 30 minutes
Expansion à chaud et à froid	inférieure à 10 mm
Retrait	à 28 jours d'âge inférieur à 800 micromètres par mètre
Classe de résistance	résistances à 7 et 28 jours d'âge doivent être supérieures ou égale à 270kg/cm <sup>2</sup>
Analyses chimiques	teneurs en anhydride sulfurique (SO <sub>3</sub> ), en magnésie (MgO) et en chlore doivent être respectivement inférieures à 4%, 5% et 0,05%.
Mesure de la surface spécifique	(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 cylindre (en kg/cm <sup>2</sup> )	
			à 7 jours	à 28 jours
C-150	150	30	50	100
C-300	300	20	-	230
C-350	350	20	225	270

M-300	300	2	-	-
M-400	400	2	100	150

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.

Le dosage indicatif pour le béton c-350 : 350 kg ciment, 500 l de sable, 900 l de gravier, C/E supérieur à 1,9

La composition définitive en granulats 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 ainsi que pour son transport, devra au préalable être agréé par le Maître d'œuvre. Toutefois, le malaxage manuel est proscrit.

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 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 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 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.

#### **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 rejointoiement 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**

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

Les dimensions sont de 21cm x 10cm x 6,5cm, non vitrifiés, non crevassés, ni écaillés, non friables.

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 jointoiement 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 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 glycérophthalique.

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 primé 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 glycérophthalique 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 type YALE ou qualité supérieure 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.

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.

Les barreaux de protection sont constitués de tubes 16x16 ou cornières 25x25x3 (voir bordereau des huisseries). Ils sont fixés par soudure tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des profilés.

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 où elles seraient nuisibles à l'aspect ou au bon fonctionnement.

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.

Tolérance de pose :

Verticalité : 1 mm/m dans le plan d'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.

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

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).

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.

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 pêne et le lançant de la serrure.

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 la meilleure marque YALE ou qualité supérieure.

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 1ère qualité type RUDI PAINTS ou équivalent est de rigueur ou celle des parcloles en acier tubulaire ou en U12 x 12 x 1,25 vissées ou en tubes 16x16 vissées est recommandée.

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 glycérophthaliques

32 à 33% de dioxyde de titane rutile

Solvants constitués essentiellement d'hydrocarbures aliphatiques.

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 glycérophtalique 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 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 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, plane 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.

### **I.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 avec les métrés et toutes justifications.

Il établira les plans d'exécution modifiés, dans les mêmes conditions que ceux énumérés au programme d'exécution des travaux en cours. 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.

### **I.6. Exigences environnementales et prévention à la propagation de Covid 19, de l'exploitation et des abus sexuels**

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 ameublir et remis dans un état propice à la culture. Tous les objets et déchets laissés par le chantier devront être enlevés.

Aménager conformément aux plans :

La protection de talus en terre contre l'érosion par engazonnement 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,
- puisards,
- dalles ou grilles de passages sur caniveaux, etc... ;
- L'aménagement des plateformes individuelles bien stabilisées contre l'érosion pour recevoir les différents ouvrages.

Mesures spécifiques de renforcement des impacts positifs :

Phase de préparation du site.

Impacts négatifs	Mesures de mitigation
Abattage d'arbres	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

En cours de construction.

Impacts négatifs	Mesures de mitigation
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 de casques, de soulier pour éviter les accidents ;  Signaler la présence des travaux pour éviter tout risque d'accident ;  Signaler les zones de chantier, les passages des engins ;  Prévoir des ralentisseurs (dos d'Anne);
Pollution et nuisance ; dégradation du cadre de vie due au transport de matériaux et à leur manipulation	Exiger la couverture des camions de transport.
Non recrutement de main d'œuvre locale	Recrutement par l'entreprise des tâcherons 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	Sensibilisation des ouvriers et de la population du site. Une fréquence minimale de 01 fois par mois est exigée pour les séances de formation.

Mesure de prévention à la propagation de Covid 19

Généralité :

Ce document s'adresse à tous les partenaires de l'Enabel (Entreprises et Bureau d'études) œuvrant dans le domaine de la construction, sur qui reposent la sécurité et la protection de la santé dans l'industrie du bâtiment, du génie civil. Cette synthèse ne vise pas à remplacer les dispositions législatives ou réglementaires nationales ni les normes en vigueur. Il a été conçu pour apporter une guide spécifique additionnelle relative à la prévention et mitigation des risques face au Covid 19 dans la mise en œuvre des travaux de construction ou de réhabilitation d'infrastructures pour la communauté cible du programme de coopération entre l'Enabel et le gouvernement de Burundi.

Rôles et responsabilités :

Rôles du Bureau d'étude :

- Assurer le suivi pour s'assurer que les mesures soient effectivement pratiquées par tout le monde sur le terrain et rapporter à l'Enabel
- Acquérir les équipements et outils de suivi nécessaire
- Assurer les mesures de prévention et prise en charge des employés au besoin
- S'assurer que les outils de communication sont en place

Rôles de l'entreprise :

- Acquérir les équipements et outils de suivi nécessaire
- Assurer les mesures de prévention et prise en charge des employés au besoin
- Mettre en place les matériels et outils de communication.

Besoin en intrants et matériels :

- Thermomètres frontaux
- Boite à pharmacie avec des médicaments de bases (dont paracétamol...)
- Dispositifs de lavage des mains
- Savons
- Solution hydroalcoolique pour le bureau de chantier
- Chlore pour le nettoyage des toilettes du chantier





## Chapitre 3. Programme d'exécution 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.
- Le dossier d'exécution des travaux (y compris les tests et essais des matériaux au besoin)
- Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale de Chantier (PGES-C)

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale de Chantier (PGES-C) est le document de gestion environnementale et Sociale préparé par l'Entrepreneur à partir du PGES. Ce dernier doit comprendre les Programmes / Plans spécifiques suivants :

- Les mesures spécifiques de la phase d'aménagement et de construction ;
- Le Programme / Plan de gestion de déchets ;
- Le Plan / Programme hygiène-santé-sécurité ;
- Le Plan / Programme de réhabilitation des sites d'emprunts
- Le Plan / Programme de gestion des influx de travailleurs.

Ce programme prévisionnel comportera notamment toutes les indications relatives :

- aux installations de chantier ;
- 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 et le PGES Travaux au Maître d'œuvre sans que les délais soient de ce fait prolongés.

L'Entrepreneur soumet pour visa au Maître d'œuvre en quatre (04) exemplaires au plus tard quinze (15) jours après l'OS de démarrer les travaux, tous 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, à son planning prévisionnel et au PGES Travaux, 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.2 A l'Achèvement des travaux**

L'Entrepreneur doit constituer un plan de recollement des travaux réalisés.

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 ;

L'entrepreneur fournit à la demande au Bureau de contrôle les éléments essentiels pour le rapport de suivi du PGES-C.

Dans un délai d'un (01) mois après la réception, l'Entrepreneur doit remettre au Maître d'œuvre, une (01) collection complète 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).

## Chapitre 4 : Spécifications techniques détaillées

### 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 et avec un téléphone si le site est raccordé au réseau ;
- 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'œuvre ;
- 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 suivant modèle et description ci-dessous ; le premier sera installé sur la bifurcation menant vers le site et 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.

**Les dispositions particulières suivantes sont incluses dans le poste Installation de chantier et sont obligatoires.**

##### 0.01.1. Panneau de chantier

La fourniture et l'installation de chantier suivant le modèle qui sera fourni par le Maître d'Ouvrage Délégué, y compris toutes sujétions (voir schéma ci-après).

Le panneau de chantier doit être visible et lisible quel que soit le sens de circulation sur la route ; ainsi « le panneau comportera des inscriptions sur 02 faces » ; l'orientation de son implantation devra tenir compte de ce souci de visibilité quel que soit le sens de circulation sur la route.

Echantillon à soumettre à l'approbation du MO avant installation

## Signalisation du 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 ;
  - o 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 :
  - o Fond blanc du panneau en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur blanche, sur toutes les faces avant et arrière – 3 couches ;
  - o Lettrage en peinture glycérophtalique qualité extérieure, couleur noir – Police Brauer Neue Std Black Italic – Hauteur des lettres de 6,5 cm sur panneaux de hauteur 20 cm – Hauteur des lettres de 12 cm sur panneau de 50cm ;
- Texte :
  - o Désignation de l'opération de construction : « YYY » ;
  - o Maître d'Ouvrage : « ZZZ » ;
  - o Maître d'œuvre : « XXX » ;
  - o Entreprise : « YYY » ;
  - o Délai : « ZZZ » ;
- Y compris toutes sujétions.

**MODELE-PANNEAU DE CHANTIER**

The drawing shows a vertical sign with a total width of 240 and a total height of 175. The sign is divided into several horizontal sections:

- Top section:** Contains the logo of the Ministry of the Interior and the text "Enabel".
- Second section:** Contains the text "Projet d'Appui Complémentaire à la Formation Professionnelle et Technique 'ACFPT'" and "MENRS".
- Third section:** Contains the text "Travaux de réhabilitation du CEM BUBANZA".
- Fourth section:** Contains the text "Pouvoir Adjudicateur: ENABEL".
- Fifth section:** Contains the text "Bureau de surveillance: ICGC".
- Sixth section:** Contains the text "Entreprise: .....".
- Bottom section:** Contains the text "Démarrage des travaux-délai:.....2023-02 mois".

The sign is supported by two vertical posts. The left post is labeled "Support des panneaux en IPE 80 acier". The right post is labeled "Niveau du terrain naturel". The base of the posts is shown in cross-section, with dimensions 60, 45, 30, and 75. The base is labeled "Blocage des fondations en béton Cyclopéen".

Dimensions and annotations:

- Width: 240
- Height: 175
- Section width: 60
- Section height: 45, 30, 75
- Annotations: "Fixation par écrous en boulons diam.10mm", "Niveau du terrain naturel", "Blocage des fondations en béton Cyclopéen", "Support des panneaux en IPE 80 acier".

#### **0.01.2. Sensibilisation au VIH SIDA**

La sensibilisation de tout le personnel et de la population du site au VIH SIDA est obligatoire et inclus dans le poste Installation de chantier. Cette sensibilisation se fait de manière continue tout au long du chantier pour ce qui est des bonnes attitudes à adopter et des séances de formation spécifiques seront organisées et dispensées par un expert ayant une expérience prouvée dans ce domaine. Le déroulement des séances de formation et la matière de la formation seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage. La fréquence minimale des formations est fixée à une fois par mois et un rapport de la formation sera transmis au Maître d'Ouvrage au plus tard une semaine après chaque séance.

#### **0.01.3. Sensibilisation à la COVID 19.**

La sensibilisation de tout le personnel et de la population du site pour l'adoption des mesures sanitaires et sociales pour éviter la propagation de la COVID 19. Cette sensibilisation se fait de manière continue tout au long du chantier pour ce qui est des bonnes attitudes à adopter et des séances de formation spécifiques seront organisées et dispensées par un expert ayant une expérience prouvée dans ce domaine. Le déroulement des séances de formation et la matière de la formation seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage. La fréquence minimale des formations est fixée à une fois par mois et un rapport de la formation sera transmis au Maître d'Ouvrage au plus tard une semaine après chaque séance.

L'Entreprise devra en outre :

- Acquérir les équipements et outils de suivi nécessaire
- Assurer les mesures de prévention et prise en charge des employés au besoin
- Mettre en place les outils de communication
- Mettre en place les matériels : 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, etc.

#### **0.01.4. Equipement de protection individuelle (E.P.I)**

La mise à la disposition du personnel de chantier des équipements de protection individuelle (EPI) composés de :

- Casques ;
- Bottes ;
- Ceintures ;
- Masques ;
- Gants ;
- Lunettes ;
- Gilets pour les ouvriers et pour le personnel d'encadrement.

## **1.00 TRAVAUX PREPARATOIRES**

### **1.01 Démolitions des faux plafonds à réhabiliter**

A. Au forfait.

B. Les travaux consistent en la démolition des faux plafonds en mauvais état et le remplacer conformément à la poste 8.03.3.

Toutes sujétions sont comprises.

### **1.02 Ravalement de peinture sur murs**

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

B. Ce poste consiste à ravalier les peintures sur murs afin de bien préparer les nouvelles surfaces à peindre pour la réhabilitation des peintures sur murs et éléments en béton armé en évidence conformément à la poste 11.01.

## **2.00 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.

### **2.01-2.02. Fouilles de fondations en rigoles et fouilles en excavation de la fosse**

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 la 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.

### 3.00. FONDATIONS.

#### 3.01 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'Œuvre.

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 restants 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.

### 4.00. PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

#### 4.01-4.02. Protection contre l'humidité ascensionnelle des murs et contre la remontée des eaux dans les dalles.

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 et sous les dalles de sol. Elle est à prévoir sous toutes les maçonneries de 20cm d'épaisseur et sous les dalles de sol. Le recouvrement minimum entre les bandes est de 20 cm pour les chainages.



Cette barrière d'étanchéité sera réalisée par bande de liant élastomère à armature polyester stabilisé de largeur adaptée aux maçonneries et sous les dalles de sol– de type BANDE D'ARASE d'ONDULINE ou équivalent.

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 de 20 cm afin d'empêcher toute remontée d'humidité.

## **5.00. PAVEMENT ET TROTOIR**

### **5.01. Lit de sable**

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

B. Un lit de sable d'épaisseur 5 cm pour la pose du hérisson de moellon devra être posé et damé et sa surface supérieure sera parfaitement plane.

### **5.02. 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 ( $\pm$  25 cm d'épaisseur), le sable sera damé et sa surface supérieure sera parfaitement plane.

L'épaisseur minimum est de 30 cm.

## **6.00. 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 cylindrique : 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 cylindrique : 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 cylindrique : 230 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 cylindrique : 250 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 350 kg / m<sup>3</sup> (le dosage réel proviendra des résultats des essais effectués au LNBTP).Le ciment à utiliser sera obligatoirement de classe 42.5

Utilisation : béton armé pour semelles de fondation, dalles, 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 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 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.

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.

## **6.01. Béton non armé.**

### **6.01.1. Béton de propreté sous semelles.**

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.

### **6.01.2. Béton cyclopéen**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ce béton sera mis dans les fouilles en rigole destinées à recevoir une fondation en maçonnerie de moellon (soubassement).

### **6.01.3. Béton de trottoir**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

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 poste « Revêtement de sol en chape talochée ».

## **6.02. Béton armé.**

### **6.02.1. Béton de semelles**

A. Au m<sup>3</sup> pour les bétons,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

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.

#### **6.02.2. Béton de fûts de colonne**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Caractéristiques du béton : Type B5

Acier, voir plans de ferrailage.

Coffrage : Type ordinaire

#### **6.02.3. Béton armé de poutres**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire.

#### **6.02.4. Béton armé de chaînage inférieur**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire

#### **6.02.5. Béton armé de colonnes**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferraillage : voir détails de structure ;  
Coffrage : ordinaire

#### **6.02.6 Béton armé de chaînage supérieur**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferraillage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire

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

#### **6.02.7. Béton armé de dalle de sol portante y compris les couvercles amovibles des latrines**

A. Au m<sup>3</sup> pour le béton,

Au kg pour les aciers,

Au m<sup>2</sup> pour le coffrage.

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferraillage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire

### **7.00. MACONNERIE.**

Les travaux de maçonnerie sont exécutés avec des briques en terre cuite pleine (artisanales). 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 jointoiement 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 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 industrielle

Généralités :

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.

### **7.01. Maçonnerie en brique cuites ép. : 20 cm**

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

B. Briques 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 sont à éviter. Des précautions particulières doivent être mises en œuvre.

Toutes sujétions sont comprises.

### **7.02 Maçonnerie de moellons de la fosse arabe.**

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'Œuvre.

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 restants 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  $\varnothing$  20 à 30mm sont disposées en quinconce tous les 100cm.

## **8.00. OSSATURE, 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 œuvre 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. Peinture glycérophtalique type existante sur tous les éléments métalliques.

Description :

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

Mise en œuvre : sur les couches d'antirouille, application de la première couche, ponçage, application de la couche de finition.

Il est expressément précisé que tous les tubes métalliques fournis devront faire l'objet d'un mesurage pour la vérification de leurs épaisseurs par la mission de surveillance et un procès-verbal de réception sera établi sur chantier. Tous les tubes qui ne remplissent pas les minimas indiqués dans le CCTP seront à évacuer hors du site. Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage Délégué se réservent le droit de procéder à des vérifications sur les tubes métalliques déjà mis en œuvre, jusqu'à la réception des travaux. En cas de non-conformité, la démolition des structures ainsi exécutées sera ordonnée aux frais de l'Entreprise, puis la reconstruction de nouvelles structures avec les tubes métalliques conformes aux prescriptions.

## **8.01. Charpente métallique**

### **8.01.1-8.01.2. Rampants et Pannes en tubes métallique.**

A. Au ml

B. Tubes de différentes sections suivant indications sur les plans, pour les salles de classes, les entrepreneurs pourront utiliser soit tubes 60x40x1,5. 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.

### **8.01. 3. 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.

Toutes sujétions sont comprises.

## **8.02. Couverture et étanchéité des toitures.**

### **8.02.1. Couverture en tôles ondulées galvanisées USG 28 teintées rouge**

A. Au mètre carré posé sans tenir compte des recouvrements, y compris la fixation, les faîtières, les noues, les solins et toutes sujétions.

B. La couverture est faite de tôles ondulées galvanisées USG 28 teintées rouge brique (la teinture est faite à l'usine) fixées à la charpente par des tiges filetées munies d'une rondelle d'étanchéité et d'un écrou.

Le recouvrement longitudinal se fait sur une onde complète au minimum, le recouvrement transversal est de 20 cm au minimum. La pose se fait dans le sens inverse de la direction des vents dominants.

Les fixations doivent résister aux sollicitations du vent.

Les découpes des plaques se feront avec le plus grand soin et 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.

#### **8.02.2. Gouttière métallique en Alu-zinc**

A. Au mètre linéaire posé, y compris les tubes 16x16 de fixation, les soudures, 2 couches de peinture antirouille, 2 couches de peinture glycérophthalique et toutes sujétions.

B. Les gouttières sont en Alu-zinc en forme de U et de dimensions 150 x150 et 0,5 mm d'épaisseur. Elles seront préfabriquées à l'UTEMA-TRAVYDRO de Bujumbura à moins que l'entreprise prouve la capacité de le faire par un autre moyen. Dans tous les cas, un échantillon et la tôle en Alu-zinc subiront préalablement l'approbation du bureau de surveillance avant la fabrication des quantités nécessaires.

Elles seront fixées aux planches de rive par des tubes 16x16 épousant la forme des gouttières distantes de 50 cm maximum.

Les raccords avec les descentes d'eau sont particulièrement soignés pour empêcher toute fuite d'eau

#### **8.02.3. Descente d'eau pluviale, diam 110mm PN 10**

A. Au ml

B. Les descentes d'eaux pluviales sont en PVC de diamètre 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.

#### **8.03.4. Réseau d'égout hors bâtiment.**

A. Au ml

B. Les caniveaux seront retouchés en remplaçant les briques sur parois verticales en mauvais état et le remplacement aussi de la chape talochée dégradée.

#### **8.03.5. Réparation des fuites d'eau**

A. Au forfait

B. Des endroits présentant des fuites d'eau seront identifiés.

Un jeu de mastic de fer sera mastiqué sur tous les endroits présentant de fuites d'eau pluviales. Tous les clous ou crochets seront contrôlés pour palier à toute manœuvre de pénétration des eaux pluviales à travers ces clous ou crochets. Ce poste comprend aussi le remplacement de toute la tôle jugée endommagée qui n'est pas susceptible d'être remplacée.

#### **8.03.6. Faux-plafond en triplex sur gitage en bois.**

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

B. Le faux plafond est constitué de feuilles en triplex fixées sur gitage en bois, elle-même solidement accroché sur la charpente par des chevreaux.

Le gîtage en bois est constitué de chevreaux disposés aux niveaux indiqués sur les plans et disposés suivant des mailles de 120x120 cm. Un plan de calepinage sera proposé pour approbation par l'Entreprise avant toute exécution.

Des lattes en bois parfaitement droites de 10 mm d'épaisseur minimales seront vissées dans l'âme des Fer Té le long des contours des plaques de faux plafonds pour palier à un éventuel soulèvement des plaques en particulier souvent observé dans les coins des feuilles de multiplex. 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.

Dimension de fabrication : plaques planes en triplex de dimensions maximum de 2,44 x 1,22 m.

Le plafond reçoit deux couches de peinture acrylique de couleur blanche ; le coût de cette peinture est repris dans le poste correspondant (Peinture plafond).

### **9.00. REVETEMENT.**

#### **9.01. Jointoiement des maçonneries et la réparation des fissures de murs.**

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.

Pour la réparation des fissures, ce poste consiste à ouvrir les fissures observées et appliquer une couche de mortier dosée à 500 Kg/m<sup>3</sup> de sable moyen avec une couche de finition de contrôle de même type d'enduit existant.

## **9.02. 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.

### **9.03. Enduit de ciment lissé.**

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

B. Le dosage en ciment est de 500 kg/m<sup>3</sup> de sable moyen et fin.

Il est exécuté en deux couches d'une épaisseur totale et continue de 3 cm.

La surface supérieure est exécutée avec une légère pente, les surfaces visibles sont parfaitement planes et lisse.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent pour protéger les sols finis.

### **9.04. Enduit de ciment hydrofuge et finition lissée.**

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

B. Le dosage en ciment est de 500 kg/m<sup>3</sup> de sable moyen et fin.

Il est exécuté en deux couches d'une épaisseur totale et continue de 3 cm.

La surface supérieure est exécutée avec une légère pente, les surfaces visibles sont parfaitement planes et lisse.

Un hydrofuge de type ("Compaktuna" ou "Sika") sera additionné à l'enduit dans les proportions prescrites par le fabricant.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent pour protéger les sols finis.

### **9.05. Plinthe en ciment.**

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 7cm.

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.

#### **9.06. Revêtements de sol en chape lissée.**

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 ; dans le cas où elle exécutée ultérieurement, 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 n'est pas teintée et la finition 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 ».

#### **9.07. Revêtements de sol en chape talochée.**

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

B. La chape talochée est exécutée avec du mortier de ciment dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>, fait avec du sable fin (le mélange aura une porosité minimum).

Elle est mise en place sur les trottoirs et les caniveaux autour des bâtiments. Elle est rapportée sur un support rugueux, exempt de poussières et d'impuretés.

Elle est finie en surface rugueuse. L'usage d'un hélicoptère de lissage est recommandé.

Elle est exécutée 2 à 4 heures après le coulage des dalles et avant la prise finale du béton.

La surface est égalisée au mortier riche et lissée à la taloche en couche de 4 millimètres (4 mm) au maximum d'épaisseur.

Les exigences de planités sont les mêmes que celles de la chape lissée.

Les pentes des trottoirs sont sauvegardées et devront être parfaitement régulières pour éviter toute stagnation d'eau.

#### **9.08. Enduit de ciment tyrolien écrasé.**

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'œuvre. 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.

#### **9.09. Revêtement en carreaux de faïence.**

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

B. En remontées de 45 cm au-dessus des lavabos, éviers 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 jointoiement aura une couleur au choix du Maître d'Œuvre.

Ce poste comprend :

- tous scellements, percements et découpes nécessaires aux différents corps de métier.
- le jointoiement et le nettoyage des surfaces.

## **10.00. HUISSERIE et MENUISERIE.**

Généralités :

Huissierie :

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.

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 (Peinture glycérophtalique type existante sur tous les éléments métalliques).

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.

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 glycérophthalique;
- ponçage à l'eau au papier émeri fin, juste pour déglacer le vernis;
- deuxième couche de vernis polyuréthane ou peinture glycérophthalique.
- Les dimensions des baies et les différents types sont dessinés, voir annexe et plans.

### **10.01 Portes métalliques pleines**

A. Au m<sup>2</sup>, posée, y compris pattes de scellement, serrure, charnière, vitrage (imposte), barreaux antivol et toutes sujétions de fabrication et de pose.

B. Les portes sont en tôles métalliques pleines (70×210). L'encadrement dormant (chambranle) de toutes les portes est en profilés métalliques types ½ HS.

Les feuilles de portes pleines sont constituées d'un cadre formé par un profilé bouteille dans lequel est soudée une tôle plane de 1,5 mm d'épaisseur.

La tôle est renforcée à mi-hauteur par un profilé oméga raidisseur pour toutes les portes métalliques pleines.

Les vitrages, de 5 mm d'épaisseur, seront posés avec du mastic de 1ère qualité type RUDI PAINTS ou similaire et un joint de silicone neutre spécial pour vitrage.

L'assemblage se fait par soudure électrique, et les cordons de soudure sont meulés et au besoin un mastic de fer est posé pour obtenir un bon aspect esthétique.

Toutes les portes reçoivent trois charnières (paumelles à souder de 10 cm minimum, ø 16 mm minimum, broche et bague en laiton). Les pattes de scellement sont longues de 20 cm minimum et leur entre distance maximale est de 60 cm.

Les dimensions des portes sont indiquées sur les plans, au bordereau des huisseries et dans le métré.

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.

Les serrures sont à cylindre à 3 clefs de premier choix, qualité YALE ou similaire. Un échantillon doit être présenté à la mission de surveillance et approuvé avant la pose.

Les portes des boxes des sanitaires sont détalonnées de 10 cm par rapport au niveau du sol fini et comportent, des verrous de premier choix sur les faces intérieures et un cadenas pour la fermeture extérieure

La mise en place des cadres fixes (chambranles) est faite de manière à ce que les pattes de scellement soient ancrées dans les joints horizontaux de la maçonnerie au fur et à mesure de l'avancement de la construction.

Sont également compris dans le prix du poste :

- les arrêts de portes,
- les dômes de silence sur cadres,
- les verrous pour portes doubles, deux couches de peinture antirouille,
- deux couches de peinture glycérophtalique,
- des cadenas et porte-cadenas pour les portes des salles de classe et toutes sujétions.

La pose de tous les châssis sera conditionnée par l'agrément du modèle présenté par l'Entreprise.

Toutes sujétions sont comprises.

## **10.02. Vitrage**

A. Au m<sup>2</sup> entre les cadremets métalliques ;

B. Dans le cas des vitres cassées ou nouveau, les vitrages, de 5 mm d'épaisseur, seront posés avec du mastic de 1<sup>ère</sup> qualité type RUDI PAINTS ou similaire et un joint de silicone neutre spécial pour vitrage.

## **10.03. Serrurerie**

A. A la pièce posée ;

B. Les serrures sont de type Eurocylindre à goupille, AGB ou équivalent.

## **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.

### **11.01-11.01.1-11.01.2-11.02.3 Peinture acrylique sur murs et faux plafond.**

A. Au m<sup>2</sup>, selon les côtes des plans

B. La peinture 100% acrylique (RUDI-CRYL) type RUDI PAINTS ou équivalent 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 1ère 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.

#### **11.02-11.02.1-11.02.2 Peinture glycérophtalique sur les huisseries et éléments métalliques**

A. Au mètre carré exécuté y compris la préparation du support.

B. Peinture glycérophtalique à haut pouvoir garnissant de couleur blanc cassé, fabriquée dans les usines de Bujumbura. La peinture doit être sèche au toucher 4 heures après son application. La peinture est appliquée en 2 ou 3 couches successives jusqu'à obtenir une surface parfaitement homogène.

Elle est composée de résines glycérophtaliques exemptes de toutes charges et ne contiendra ni colophane ni dérivé de la colophane.

### **12.00 SANITAIRE - PLOMBERIE.**

Généralités :

Les installations du présent poste s'entendent à partir de l'arrivée d'eau et le raccordement du site.

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.

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.

### **12.01 Evacuation des eaux usées.**

A. Au ml, mesuré sur plan en projection horizontale et verticale, suivant diamètre

B. Les tuyaux seront en PVC série « égouts » 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 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 ;
- Le raccordement aux réseaux;
- Les tests et les réparations éventuelles après les tests.

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 britage 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 « égouts », 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, borne fontaine) 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...

## **12.02 Réseau d'alimentation en tuyaux PPR**

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.

### **12.03. Appareils et équipements**

#### **12.03.1- 12.03.4 Lavabo**

A. A la pièce complète fournie et posée, y compris tous les accessoires (tablette, un miroir et un porte essuie...).

B. Appareil de premier choix en porcelaine vitrifiée, de couleur blanche, vendu dans les magasins de Bujumbura. Dimensions 50 cm x 45 cm. Il est soumis à l'approbation du bureau de surveillance avant sa pose.

Le lavabo est placé sur deux consoles faites de tuyaux galvanisés de diamètre minimum 1" encastrés dans la maçonnerie. Ces consoles doivent permettre au lavabo, de supporter une charge de 50 kg placée au bord du lavabo le plus éloigné du mur.

La fixation du lavabo ne laisse aucun jeu entre le lavabo et le mur.

Un coin du plan du lavabo est profilé pour servir de porte savon. La tablette de lavabo est en verre opaque blanc d'épaisseur minimale de 8 mm. Sa longueur est celle du lavabo (60 cm) et sa largeur est de 12 cm.

Elle est fixée à l'aide de deux consoles en métal chromé vissées au mur par des vis à tête chromée. Le miroir est parfaitement poli et sans défaut, et a les dimensions suivantes : largeur : 60 cm x 40 cm x 5 mm

Le porte essuie est une tige en métal chromé. Il est mobile et à une branche, et est fixé au mur par des vis à tête chromée.

#### **12.03.2-12.03.3 W.C à siège**

A. A la pièce complète fournie et posée, y compris les accessoires (porte papier hygiénique).

B. Appareil de premier choix en porcelaine vitrifiée, de couleur blanche, vendu dans les magasins de Bujumbura. Il est soumis à l'approbation du bureau de surveillance avant sa pose.

La cuvette est fixée au sol par des vis d'acier à tête et rondelle chromées.

Le porte papier hygiénique est en laiton chromé à couvercle.

Il est vissé au mur par des vis à tête chromée.

#### **12.03.5. WC turc**

A. A la pièce exécutée, y compris accessoires et toutes sujétions pour l'ensemble installé.

B. Appareil en béton préfabriqué ou maçonné dans un gabarit approprié. Les dimensions sont identiques à celles des W.C. type turc en porcelaine vitrifiée.

1 siphon en PVC.

La chasse est composée de la réserve et son robinet flotteur, du tuyau avec une vanne à bille, et une queue de carpe ; les vis de fixation sont en inox.

Tous les accessoires en laiton chromé, porte papier chromé.

Toutes sujétions sont comprises.

### **12.03.6 Bac à laver avec finition carrelée**

A. Au m<sup>2</sup>, vue en plan

B. Ce poste consiste à la construction de bac à laver. Une finition en intérieure en ciment lissée, bonde, siphon en PVC, robinets à bille. Le coût de la finition en carrelage des surfaces est compris dans le présent poste, y compris les remontées de carrelage de 45cm sur les murs au droit des bacs à laver sur toute largeur du bac avec un débordement de 20cm de part et d'autre.

Y compris accessoires et toutes sujétions.

### **12.04 Tuyaux de ventilation des fosses**

A. A la pièce, posée.

B. Des tuyaux en PVC de 110PN10 seront posés pour permettre à la ventilation des fosses

Y compris accessoires et toutes sujétions.

## **13.00 Aménagement et voirie des abords**

### **13.01. Caniveau E.P**

A. Au mètre linéaire de caniveau maçonné et rejointoyé, y compris fouilles et toutes sujétions.

B. Caniveau de forme en U de dimensions minimales intérieures 30x30 cm.

L'ensemble des travaux comprend :

- Excavation des fouilles et leur mise en profil, (TER-) ;
- Evacuation de la terre et nivellement ;
- Pose d'un hérisson de moellons d'épaisseur de 20cm (PAV-) sur une couche de béton de propreté d'une épaisseur de 5 cm dosé à 150 kg de ciment (BET-) ;
- Elévation des parois en briques cuites d'épaisseur 10 cm au mortier de ciment dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable (MAC-) ;

Les travaux de finition comprennent :

- Le fond de radier d'épaisseur 5 cm au mortier de ciment dosé à 400 kg/m<sup>3</sup> de sable et terminé par une chape lisse ;

- Crépiage lissé des parois au mortier dosé à 400 kg/ m<sup>3</sup> de sable, d'une épaisseur de 5 cm.
- Mortier de tête en chape lissé dosé à 450 kg/m<sup>3</sup> de sable d'une épaisseur de 5 cm.

### **13.02 Puisard**

A. A la pièce, suivant dimensions

B. Suivant plan annexé

Profondeur : jusqu'au sol absorbant.

Le trop-plein, en tube PVC 110, s'évacuera dans l'exutoire le plus proche.

### **13.03 Terrassement des plateformes**

A. 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.

B. 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 ravin se trouvant sur le site. Les terres déposées au niveau du ravin sont dressées suivant un profil régulier indiqué par le Maître d'œuvre, et dans tous les cas permettant d'éviter le glissement de talus.
- 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 régulières.
- Le compactage près des murets de soutènement.

**Est compris dans le prix, le débroussaillage, le décapage et le dessouchage des quelques arbres ou souches éventuellement rencontrées sur le site.**



### **13.04 Engazonnement.**

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

B. Plantation d'un gazon type paspalum. Il est repiqué à raison d'un plant tous les 10 cm en quinconce.

Le prix comprend :

- la fourniture ;
- le repiquage des plants ;
- le transport ;
- les arrosages ;
- la tonte jusqu'à la réception provisoire ;
- la garantie de reprise des plants.

### **13.05 Espace graveleux de circulation**

A. Au m<sup>2</sup> exécuté.

B. Le poste consiste à :

- compactage de l'aire délimitée par l'espace désigné selon les indications sur le plan masse;
- épandage d'une couche de gravier 8/25 sur une épaisseur de 5 cm.

Le poste concerne les espaces de circulations autour et entre les différents bâtiments

## Chapitre 5 : Bordereau des Prix Unitaires et Devis Quantitatif et Estimatif des travaux

### 5.1. Bordereau des Prix Unitaire CEM BUBANZA

#### 5.1.1. Réhabilitation du bloc administratif et salle de cours

Poste	Désignation des Travaux	Unité	P U en chiffre	P U en lettre
<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>			
1.01	Démolition de faux plafond présentant de taches causées par fuite de toiture	ff		
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff		
	<b>Total poste 1</b>			
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE&amp;FAUX PLAFOND</b>			
8.02.2	Remplacement des collecteurs	ml		
8.03.4	Réseau d'égout hors bâtiment	ml		
8.03.5	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff		
8.03.6	Faux plafond en unalut sur gitage existant	m2		
	<b>Total poste 8</b>			
<b>9</b>	<b>REVETEMENT</b>			
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	ff		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	ff		
9.07	Réhabilitation des trottoirs avec finition à la chape talochée	m2		
9.08	Retouche des enduits tyroliens sur murs extérieurs	m2		
9.09	Carreaux de faïence dans les sanitaires	m2		
	<b>Total poste 9</b>			

<b>10</b>	<b>HUISSERIES</b>			
10.01	Remplacement de vitres cassées	ff		
10.02	Pose de serrures de bonne qualité	pce		
	<b>Total poste 10</b>			
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>			
11.01	Peinture mur			
12.02	Peinture sur murs intérieurs sur une hauteur de 2,10	m²		
11.01.1	Peinture sur murs intérieurs au dessus de 2,10	m²		
11.01.2	Peinture sur faux plafond	m²		
4.02	Peinture sur les huisseries&planche de rive			
11.02.1	Peinture sur les portes et fenêtres	m²		
11.02.2	Peinture sur planche de rive	m²		
	<b>Total poste 11</b>			
<b>12</b>	<b>PLOMBERIE ET SANITAIRE</b>			
12.01	Evacuation des eaux usées	ff		
12.02	Remplacement des tuyaux galva par des PPR	ff		
12.03	Appareils et équipements			
12.03.1	Lavabo	pce		
12.03.2	Toilette siège anglaise	pce		
12.03.3	Porte papier hygiénique	pce		
12.03.4	Miroir sur mur au dessus de lavabo	pce		
	<b>Total poste 12</b>			
	<b>Total BLOC ADMIN&amp;SALLES DE COURS</b>			

#### *5.1.2. Réhabilitation du bloc de salles de cours soudure et menuiserie*

Poste	Désignation des Travaux	Unité	P U en chiffre	P U en lettre
-------	-------------------------	-------	----------------	---------------

<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>			
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff		
	<b>Total poste 1</b>			
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE</b>			
8.03.4	Réseau d'égout hors bâtiment	ml		
8.03.5	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff		
	<b>Total poste 8</b>			
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>			
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	Ff		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	Ff		
9.07	Réhabilitation des trottoirs et caniveaux	m2		
	<b>Total poste 9</b>			
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>			
11.01	Peinture mur			
11.01.1	Peinture sur les éléments en béton armé mis en évidence	m²		
11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques			
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m²		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m²		
	<b>Total poste 11</b>			
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>			
10.02	Remplacement de vitres cassées	ff		
10.03	Pose de serrures de bonne qualité	pce		
	<b>Total poste 10</b>			

	<b>Total BLOC SALLES DE COURS SOUDURE-MENUISERIE</b>			
--	--	--	--	--

### *5.1.3. Réhabilitation du bloc atelier de menuiserie*

Poste	Désignation des Travaux	Unité	P U en chiffre	P U en lettre
<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>			
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff		
	<b>Total poste 1</b>			
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE</b>			
8.04	Réseau d'égout hors bâtiment	ml		
8.05	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff		
	<b>Total poste 8</b>			
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>			
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	ff		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	ff		
9.07	Réhabilitation des trottoirs avec finition à la chape talochée	m2		
	<b>Total poste 9</b>			
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>			
10.02	Remplacement de vitres cassées	ff		
10.03	Pose de serrures de bonne qualité	pce		
10.04	Pose de cadenas	pce		
	<b>Total poste 10</b>			
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>			
11.01	Peinture mur			

11.01.1	Peinture sur les éléments en béton armé mis en évidence	m <sup>2</sup>		
11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques			
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m <sup>2</sup>		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m <sup>2</sup>		
	<b>Total poste 11</b>			
	<b>Total BLOC ATELIER MENUISERIE</b>			

#### *5.1.4. Réhabilitation du bloc atelier de soudure*

Poste	Désignation des Travaux	Unité	P U en chiffre	P U en lettre
<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>			
1.02	Ravalement des peintures sur murs intérieurs	Ff		
	<b>Total poste 1</b>			
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT DES MURS ET DE SOL</b>			
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	Ff		
9.07	Réhabilitation des trottoirs et caniveaux	m2		
9.08	Contrôle des enduits tyrolien sur murs extérieurs	m2		
9.08	Retouche des enduits talochés sur murs intérieurs	m2		
	<b>Total poste 9</b>			
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>			
10.03	Pose de cadenas	pce		
	<b>Total poste 10</b>			
<b>11.00</b>	<b>PEINTURE</b>			
11.01	Peinture mur			
11.02	Peinture sur murs intérieurs sur une hauteur de 2,10m	m <sup>2</sup>		
11.01.1	Peinture sur murs intérieurs au-delà de 2,10m	m <sup>2</sup>		

11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques			
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m <sup>2</sup>		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m <sup>2</sup>		
	<b>Total poste 11</b>			
	<b>Total BLOC ATELIER SOUDURE</b>			

#### 5.2.5. Construction du bloc latrine

POSTE	Désignation	Unite	P U en chiffre	P U en lettre
<b>2.00</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>			
2.01	Fouilles en excavation de la fosse	m3		
2.02	Fouilles de fondations continues	m3		
	<b>Total poste 2</b>			
<b>3.00</b>	<b>FONDATIONS</b>			
3.01	Maçonnerie de fondation en moellon	m <sup>3</sup>		
	<b>Total poste 3</b>			
<b>4.00</b>	<b>PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE</b>			
4.01	Protection contre l'humidité ascensionnelle dans les murs	ml		
4.02	Protection contre la remontée des eaux dans les dalles	m <sup>2</sup>		
	<b>Total poste 4</b>			
<b>5.00</b>	<b>PAVEMENT&amp;TROTTOIR</b>			
5.01	Lit de sable compacté	m3		
5.02	Hérisson de moellons	m3		
	<b>Total poste 5</b>			
<b>6.00</b>	<b>BETON</b>			
6.01	Béton non armé			

6.01.1	Béton de propreté sous semelles	m3		
6.01.2	Béton cyclopéen	m3		
6.01.3	Béton de trottoir	m3		
6.02	Béton armé			
6.02.1	Béton armé de semelles	m3		
6.02.2	Béton armé de fût de colonne	m3		
6.02.3	Béton armé de poutres	m3		
6.02.4	Béton de chaînage inférieur	m3		
6.02.5	Béton armé de colonne	m3		
6.02.6	Béton armé de chaînage supérieur	m3		
6.02.7	Béton armé de la dalle de sol portante y compris les dalles amovibles	m3		
	<b>Total poste 6</b>			
<b>7.00</b>	<b>MACONNERIE</b>			
7.01.1	Maçonnerie de briques en terre cuite artisanales, ép.20cm	m2		
7.01.2	Maçonnerie de moellons de la fosse arabe	m3		
	<b>Total poste 7</b>			
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE et ETANCHEITE</b>			
8.01	Charpente métallique			
8.01.1	Rampants en tubes de 60x40x1,5 mm	ml		
8.01.2	Pannes en tubes de 60x40x1,5mm	ml		
8.01.3	Planche de rive	ml		
8.02	Couverture et étanchéité des toitures			
8.02.1	Couverture en tôles ondulées galvanisées BG 28 teintées	m2		
8.02.2	Gouttières en tôle d'acier pliée, épaisseur 1,5mm	ml		



8.02.3	Descentes diam 110mm	ml		
	<b>Total poste 8</b>			
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>			
9.01	Jointolement des maçonneries	m2		
9.02	Enduit de ciment taloché fin	m2		
9.03	Enduit de ciment lissé	m2		
9.04	Enduit de ciment hydrofuge et finition lissée	m2		
9.05	Plinthe en ciment	ml		
9.06	Revêtement de sol en chape lissée	m2		
9.07	Revêtement de sol en chape talochée	m2		
	<b>Total poste 9</b>			
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIE et MENUISERIE</b>			
10.01	Portes métalliques pleines de 70x210	m2		
	<b>Total poste 10</b>			
<b>12.00</b>	<b>SANITAIRE-PLOMBERIE</b>			
12.01	Réseau d'Evacuation en tuyaux PVC			
	diam 75mm	ml		
	diam 110mm	ml		
12.02	Réseau d'Alimentation en tuyaux PPR à l'intérieur des bâtiments diam 1/2 "	ml		
12.03	Appareils sanitaire			
12.03.5	W.C. type turc maçonné (trou de défécation et pose pieds)	pc		
12.03.6	Bac à laver avec finition carrelée	pc		
12.04	Tuyau de ventilation des fosses PVC 110 PN 10	pc		
	<b>Total poste 12</b>			
	<b>Total général</b>			

### 5.1.6. Aménagement extérieur et divers

N0	Désignation	Unité	P U en chiffre	P U en lettre
<b>0.00</b>	<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>			
0.01	Installation de chantier	ff		
	<b>Total poste 0</b>			
<b>13.00</b>	<b>AMENAGEMENT ET DIVERS</b>			
13.01	Caniveau E.P.	ml		
13.02	Puisard pour les eaux pluviales	pc		
13.03	Terrassement de plateformes	m <sup>3</sup>		
13.04	Engazonnements	fft		
13.05	Revêtement des circulations piétonnes en gravier	m <sup>2</sup>		
	<b>Total poste 13</b>			
	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>			

### 5.1.7. SYNTHESE DE COUT DES TRAVAUX CEM BUBANZA

N°	DESIGNATION	Montant en chiffre	Montant en lettre
1	BLOC ADMINISTRATIF&SALLES DE COURS		
2	BLOC SALLES DE COURS SOUD&MENUISERIE		
3	BLOC ATELIER DE MENUISERIE		
4	BLOC ATELIER DE SOUDURE		
5	BLOC LATRINE A CONSTRUIRE		
6	AMENAGEMENT		
	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>		

## 5.2. Devis Quantitatif et Estimatif des travaux

### 5.2.1. Réhabilitation du bloc administratif et salle de cours

Poste	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				

1.01	Démolition de faux plafond présentant de taches causées par fuite de toiture	ff	1.00		
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff	1.00		
	<b>Total poste 1</b>				
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE&amp;FAUX PLAFOND</b>				
8.02.2	Remplacement des collecteurs	ml	15.30		
8.03.4	Réseau d'égout hors bâtiment	ml	165.62		
8.03.5	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff	1.00		
8.03.6	Faux plafond en unalit sur gitage existant	m2	128.29		
	<b>Total poste 8</b>				
<b>9</b>	<b>REVETEMENT</b>				
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	ff	1.00		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	ff	1.00		
9.07	Réhabilitation des trottoirs avec finition à la chape talochée	m2	151.32		
9.08	Retouche des enduits tyroliens sur murs extérieurs	m2	672.86		
9.09	Carreaux de faïence dans les sanitaires	m2	41.58		
	<b>Total poste 9</b>				
<b>10</b>	<b>HUISSERIES</b>				
10.01	Remplacement de vitres cassées	ff	1.00		
10.02	Pose de serrures de bonne qualité	pce	18.00		
	<b>Total poste 10</b>				
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>				
11.01	Peinture mur				
12.02	Peinture sur murs intérieurs sur une hauteur de 2,10	m²	672.25		

11.01.1	Peinture sur murs intérieurs au dessus de 2,10	m²	352.13		
11.01.2	Peinture sur faux plafond	m²	644.95		
4.02	Peinture sur les huisseries&planche de rive				
11.02.1	Peinture sur les portes et fenêtres	m²	183.70		
11.02.2	Peinture sur planche de rive	m²	66.25		
	<b>Total poste 11</b>				
<b>12</b>	<b>PLOMBERIE ET SANITAIRE</b>				
12.01	Evacuation des eaux usées	ff	1.00		
12.02	Remplacement des tuyaux galva par des PPR	ff	1.00		
12.03	Appareils et équipements				
12.03.1	Lavabo	pce	2.00		
12.03.2	Toilette siège anglaise	pce	2.00		
12.03.3	Porte papier hygiénique	pce	2.00		
12.03.4	Miroir sur mur au dessus de lavabo	pce	2.00		
	<b>Total poste 12</b>				
	<b>Total BLOC ADMIN&amp;SALLES DE COURS</b>				

#### 5.2.2. Réhabilitation du bloc de salles de cours soudure et menuiserie

Poste	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff	1.00		
	<b>Total poste 1</b>				
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE</b>				
8.03.4	Réseau d'égout hors bâtiment	ml	63.10		
8.03.5	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff	1.00		
	<b>Total poste 8</b>				

<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>				
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	Ff	1.00		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	Ff	1.00		
9.07	Réhabilitation des trottoirs et caniveaux	m2	55.60		
	<b>Total poste 9</b>				
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>				
11.01	Peinture mur				
11.01.1	Peinture sur les éléments en béton armé mis en évidence	m²	69.28		
11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques				
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m²	64.68		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m²	61.34		
	<b>Total poste 11</b>				
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>				
10.02	Remplacement de vitres cassées	ff	1.00		
10.03	Pose de serrures de bonne qualité	pce	2.00		
	<b>Total poste 10</b>				
	<b>Total BLOC SALLES DE COURS SOUDURE-MENUISERIE</b>				

### 5.2.3. Réhabilitation du bloc atelier de menuiserie

Poste	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
<b>1.00</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
1.02	Ravalement de peinture sur murs et éléments en béton armé en évidence	ff	1.00		
	<b>Total poste 1</b>				

<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE</b>				
8.04	Réseau d'égout hors bâtiment	ml	80.50		
8.05	Réparation des fuites d'eau des toitures	ff	1.00		
	<b>Total poste 8</b>				
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>				
9.01	Réparation des fissures de murs y compris toute détérioration observée	ff	1.00		
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	ff	1.00		
9.07	Réhabilitation des trottoirs avec finition à la chape talochée	m2	79.30		
	<b>Total poste 9</b>				
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>				
10.02	Remplacement de vitres cassées	ff	1.00		
10.03	Pose de serrures de bonne qualité	pce	3.00		
10.04	Pose de cadenas	pce	2.00		
	<b>Total poste 10</b>				
<b>11</b>	<b>PEINTURE</b>				
11.01	Peinture mur				
11.01.1	Peinture sur les éléments en béton armé mis en évidence	m²	114.56		
11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques				
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m²	79.61		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m²	12.20		
	<b>Total poste 11</b>				
	<b>Total BLOC ATELIER MENUISERIE</b>				

#### *5.2.4. Réhabilitation du bloc atelier de soudure*

Poste	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
-------	-------------------------	-------	----------	---------------	------------

<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
1.02	Ravalement des peintures sur murs intérieurs	Ff	1.00		
	<b>Total poste 1</b>				
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT DES MURS ET DE SOL</b>				
9.06	Réparation de la chape lisse de pavement	Ff	1.00		
9.07	Réhabilitation des trottoirs et caniveaux	m2	34.25		
9.08	Contrôle des enduits tyrolien sur murs extérieurs	m2	122.81		
9.08	Retouche des enduits talochés sur murs intérieurs	m2	122.81		
	<b>Total poste 9</b>				
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIES</b>				
10.03	Pose de cadenas	pce	1.00		
	<b>Total poste 10</b>				
<b>11.00</b>	<b>PEINTURE</b>				
11.01	Peinture mur				
11.02	Peinture sur murs intérieurs sur une hauteur de 2,10m	m²	80.59		
11.01.1	Peinture sur murs intérieurs au-delà de 2,10m	m²	42.22		
11.02	Peinture sur les huisseries&éléments métalliques				
11.02.1	Peinture sur les huisseries	m²	52.89		
11.02.2	Peinture sur planche de rive et poteaux métalliques	m²	15.03		
	<b>Total poste 11</b>				
	<b>Total BLOC ATELIER SOUDURE</b>				

#### 5.2.5. Construction du bloc latrine

POSTE	Désignation	Unite	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
<b>2.00</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
2.01	Fouilles en excavation de la fosse	m3	56.17		

2.02	Fouilles de fondations continues	m3	7.42		
	<b>Total poste 2</b>				
<b>3.00</b>	<b>FONDATIONS</b>				
3.01	Maçonnerie de fondation en moellon	m <sup>3</sup>	0.38		
	<b>Total poste 3</b>				
<b>4.00</b>	<b>PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE</b>				
4.01	Protection contre l'humidité ascensionnelle dans les murs	ml	18.65		
4.02	Protection contre la remontée des eaux dans les dalles	m <sup>2</sup>	20.05		
	<b>Total poste 4</b>				
<b>5.00</b>	<b>PAVEMENT&amp;TROTTOIR</b>				
5.01	Lit de sable compacté	m3	1.00		
5.02	Hérisson de moellons	m3	5.01		
	<b>Total poste 5</b>				
<b>6.00</b>	<b>BETON</b>				
6.01	Béton non armé				
6.01.1	Béton de propreté sous semelles	m3	0.08		
6.01.2	Béton cyclopéen	m3	24.60		
6.01.3	Béton de trottoir	m3	0.75		
6.02	Béton armé				
6.02.1	Béton armé de semelles	m3	0.43		
6.02.2	Béton armé de fût de colonne	m3	0.66		
6.02.3	Béton armé de poutres	m3	3.57		
6.02.4	Béton de chainage inférieur	m3	0.62		
6.02.5	Béton armé de colonne	m3	0.64		
6.02.6	Béton armé de chainage supérieur	m3	0.62		



6.02.7	Béton armé de la dalle de sol portante y compris les dalles amovibles	m3	2.41		
	<b>Total poste 6</b>				
<b>7.00</b>	<b>MACONNERIE</b>				
7.01.1	Maçonnerie de briques en terre cuite artisanales, ép.20cm	m2	28.54		
7.01.2	Maçonnerie de moellons de la fosse arabe	m3	27.32		
	<b>Total poste 7</b>				
<b>8.00</b>	<b>COUVERTURE et ETANCHEITE</b>				
8.01	Charpente métallique				
8.01.1	Rampants en tubes de 60x40x1,5 mm	ml	7.98		
8.01.2	Pannes en tubes de 60x40x1,5mm	ml	19.29		
8.01.3	Planche de rive	ml	18.18		
8.02	Couverture et étanchéité des toitures				
8.02.1	Couverture en tôles ondulées galvanisées BG 28 teintées	m2	17.12		
8.02.2	Gouttières en tôle d'acier pliée, épaisseur 1,5mm	ml	6.43		
8.02.3	Descentes diam 110mm	ml	3.50		
	<b>Total poste 8</b>				
<b>9.00</b>	<b>REVETEMENT</b>				
9.01	Jointoiement des maçonneries	m2	57.08		
9.02	Enduit de ciment taloché fin	m2	12.78		
9.03	Enduit de ciment lissé	m2	5.04		
9.04	Enduit de ciment hydrofuge et finition lissée	m2	89.61		
9.05	Plinthe en ciment	ml	15.60		
9.06	Revêtement de sol en chape lissée	m2	21.54		
9.07	Revêtement de sol en chape talochée	m2	15.40		

	<b>Total poste 9</b>				
<b>10.00</b>	<b>HUISSERIE et MENUISERIE</b>				
10.01	Portes métalliques pleines de 70x210	m2	5.88		
	<b>Total poste 10</b>				
<b>12.00</b>	<b>SANITAIRE-PLOMBERIE</b>				
12.01	Réseau d'Evacuation en tuyaux PVC				
	diam 75mm	ml	2.00		
	diam 110mm	ml	2.00		
12.02	Réseau d'Alimentation en tuyaux PPR à l'intérieur des bâtiments diam 1/2 "	ml	2.70		
12.03	Appareils sanitaire				
12.03.5	W.C. type turc maçonné (trou de défécation et pose pieds)	pc	8.00		
12.03.6	Bac à laver avec finition carrelée	pc	2.00		
12.04	Tuyau de ventilation des fosses PVC 110 PN 10	pc	5.00		
	<b>Total poste 12</b>				
	<b>Total général</b>				

#### *5.2.6. Aménagement extérieur et divers*

<b>N0</b>	<b>Désignation</b>	<b>Unité</b>	<b>Quantité</b>	<b>Prix Unitaire</b>	<b>Prix Total</b>
<b>0.00</b>	<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>				
0.01	Installation de chantier	ff	1.00		
	<b>Total poste 0</b>				
<b>13.00</b>	<b>AMENAGEMENT ET DIVERS</b>				
13.01	Caniveau E.P.	ml	10.53		

13.02	Puisard pour les eaux pluviales	pc	1.00		
13.03	Terrassement de plateformes	m <sup>3</sup>	23.80		
13.04	Engazonnements	fft	1.00		
13.05	Revêtement des circulations piétonnes en gravier	m <sup>2</sup>	9.51		
	<b>Total poste 13</b>				
	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>				

### 5.2.7. SYNTHÈSE DE COUT DES TRAVAUX CEM BUBANZA

N°	DESIGNATION	MONTANT
1	BLOC ADMINISTRATIF&SALLES DE COURS	
2	BLOC SALLES DE COURS SOUD&MENUISERIE	
3	BLOC ATELIER DE MENUISERIE	
4	BLOC ATELIER DE SOUDURE	
5	BLOC LATRINE A CONSTRUIRE	
6	AMENAGEMENT	
	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>	

### 5.3. Liste des plans CEM BUBANZA

- ✓ **D001** PLAN TOPOGRAPHIQUE
- ✓ **D002** PLAN MASSE
- ✓ **D003.1** VUE EN PLAN BLOC ADMINISTRATIF ET SALLES DE COURS
- ✓ **D003.2** COUPE A-A et FACADES BLOC ADMINISTRATIF ET SALLES DE COURS
- ✓ **D004.1** VUE EN PLAN ATELIER DE MENUISERIE
- ✓ **D004.2** COUPE A-A & FACADES ATELIER DE MENUISERIE
- ✓ **D005.1** VUE EN PLAN ET COUPE A-A BLOC SALLES DE COURS

#### SOUDURE&MENUISERIE

- ✓ **D005.2** FACADES BLOC SALLES DE COURS SOUDURE&MENUISERIE
- ✓ **D006** VUE EN PLAN, COUPE A-A et FACADES ATELIER DE SOUDURE

- ✓ **D007.1** VUE EN PLAN, PLAN DE FONDATION&COUPE A-A BLOC LATRINE A CONSTRUIRE
- ✓ **D007.2** BLOC LATRINE A CONSTRUIRE
- ✓ **D007.3** DETAILS DES DALETTES&FERRAGES BLOC LATRINE A CONSTRUIRE