

TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURES POUR DES UNITES DE STOCKAGE, TRANSFORMATION ET DE COMMERCIALISATION DE RIZ A CIBITOKÉ ET MUYINGA.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET PLANS OU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Table des matières

CHAPITRE I. CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES.....	1
I.1. OBJET.....	1
I.2. CARACTERISTIQUES DES CCTP.....	2
I.3. RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	2
I.4. AGREMENT DES FOURNITURES – ECHANTILLONS	2
I.5. PREPARATION DU CHANTIER.....	3
I.6. DONNEES – CONTRAINTES PARTICULIERES DU CHANTIER.....	4
I.7.ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER.....	6
I.8. INSTALLATIONS DE CHANTIER	7
I.9.CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES ET DU DEVIS ESTIMATIF.....	10
CHAPITRE II. DESCRIPTION DES OUVRAGES A CONSTRUIRE.....	13
II. 1 : LOT1 : CENTRE D’INFORMATION, PROMOTION ET COMMERCIALISATION DES PRODUITS AGRICOLES POUR LA COOPERATIVE IJWI RY’UMUCERI MU CIBITOKI (TR3)	13
II. 2 : LOT2 : UNITE DE STOCKAGE ET DE TRANSFORMATION DU RIZ POUR LA COOPERATIVE TURWIZUMUSARURO (TR6)	13
II. 3 : LOT3 : HANGAR DE STOCKAGE DE RIZ POUR LA COOPERATIVE UCRE NYAMABUNO.....	14
CHAPITRE III. ORIGINE, QUALITE ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX.	16
III.1. ORIGINE DES MATERIAUX.	16
III.2. QUALITE DES MATERIAUX.....	17
III.3. CONTROLE DE LA QUALITE DES MATERIAUX	24
III.4. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX.....	26
III.5. PLANS D’EXECUTION, METRE ET NOTES DE CALCUL.....	55
III .6. EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES.....	55
III.7 : PLAN D’HYGIENE, SANTE ET SECURITE DES INSTALLATIONS ET DU CHANTIER.....	56
CHAPITRE IV. PROGRAMME D’EXECUTION DES TRAVAUX.....	59
IV.1 AU DEMARRAGE DU CHANTIER	59
IV.2 EN COURS D’EXECUTION DES TRAVAUX.....	60
IV.3: A L’ACHEVEMENT DES TRAVAUX.	61
CHAPITRE V. DEFINITION DES PRIX.....	61
0.00 : INSTALLATION DE CHANTIER ET REPLI DU CHANTIER.	61
1.00 : TRAVAUX PREPARATOIRES	62
2.00 : TERRASSEMENTS	62
3.00 : BETONS.....	65
4.00 PAVEMENT.....	76
5.00 MACONNERIE.....	77
6.00 REVETEMENTS	89
7.00 CHARPENTE, COUVERTURE	93
8.00 : RESEAU D’EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	100
9.00 FAUX PLAFOND.	100
10.00 : HUISSERIE ET MENUISERIE ET FERRONNERIE.....	101
11.00. PEINTURE.....	108
12.00. PLOMBERIE -SANITAIRE	109
13.00 : ELECTRICITE	118
14.00: TRAVAUX GENERAUX ET AMENAGEMENTS DIVERS	124
15. MUR DE SOUTÈNEMENT.....	135

CHAPITRE I. CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES.

I.1. Objet

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I.2. Caractéristiques des CCTP

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

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

I.3. Reconnaissance des lieux

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

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

Il sera tenu compte dans l'offre de l'entreprise de toutes les sujétions découlant du contexte de l'opération, ainsi que de la prise en compte des moyens nécessaires à envisager pour assurer la totalité des prestations prévues à sa charge. L'entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble des documents écrits et dessinés constituant les pièces contractuelles afin de s'assurer de la comptabilité de sa prestation avec celle prévue.

I.4. Agrément des fournitures – échantillons

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

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

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

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

Au cours de l'exécution du chantier, si l'entreprise désire proposer une marque et référence différente de celle prévue initialement, elle devra obligatoirement présenter l'échantillon prescrit au marché, accompagné de sa fiche technique ainsi que l'échantillon variante proposé par l'entreprise

et sa fiche technique. Le Maître d'œuvre et le Pouvoir Adjudicateur examineront la qualité de la variante et se prononceront à la suite sur l'acceptation ou le refus de la variante.

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

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

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

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

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

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

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

L'entreprise est tenue, à la demande du Maître d'œuvre et/ou du Maître d'Ouvrage Délégué de justifier de l'origine des matériaux, soit par la présentation des factures, soit par tout autre moyen. L'Entreprise doit permettre au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage Délégué de suivre et de surveiller de manière permanente, dans les carrières, dans les usines et les ateliers, la stricte exécution du cahier des charges, en ce qui concerne l'origine et la qualité des matériaux, la fabrication des matières, la confection des pièces, etc.

I.5. Préparation du chantier

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

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

- Planning d'exécution des travaux ;

- Planning des approvisionnements ;
- Planning des commandes des matériels importés ;
- L'ensemble des échantillons et fiches techniques des produits envisagés ;
- Une liste complète des matériaux et matériels qui devront faire l'objet des demandes d'exonération de taxes ;
- Un plan des installations de chantiers ;
- L'ensemble des plans, schémas et détails d'exécution exigés par le maître d'œuvre.

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

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

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

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

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

I.6. Données – contraintes particulières du chantier

I.6.1. Chantier propre

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

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

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

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

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

du pouvoir Adjudicateur.

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

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

3. Evacuation des déchets

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

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

I.6.2. Nuisances acoustiques

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

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

I.6.3. Contrôle – Essais – Vérification de fonctionnement

I.6.3.1. Contrôles Techniques

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

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

I.6.3.2. Contrôle interne des entreprises

Le titulaire doit fournir gratuitement pour examens, épreuves ou analyses, tous les échantillons que le Pouvoir Adjudicateur juge utile de lui demander. Le contrôle interne auquel est assujettie l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

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

I.7.Organisation générale du chantier

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

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

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

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

Tout retard ou absence non excusé entraînera une pénalité.

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

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

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

I.7.1. Déchets

Les priorités de la politique des déchets sont :

- Prévention et réduction de la production et de la nocivité des déchets ;
- Organisation du transport des déchets et limitation en distance et volume ;
- Valorisation des déchets pour réemploi, recyclage ou valorisation énergétique sans hiérarchie à priori entre ces différents modes ;
- Information au public.

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

I.7.2. Nettoyage

I.7.2.1. En cours de travaux

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

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

équipées de matériel de nettoyage approprié.

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

I.7.2.2. En fin de travaux

L'entreprise fera exécuter, le nettoyage final du chantier. Ce nettoyage comprendra au minimum le nettoyage des éléments suivants :

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

Il est précisé que la prestation comprendra un nettoyage préalablement aux opérations préalables de réception et un second nettoyage pour la remise des locaux aux utilisateurs. Les nettoyages ultérieurs qui s'avèreraient nécessaires suite à la levée des réserves seront à la charge de l'Entreprise.

I.7.2.3. Protection

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

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

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

I.7.2.3. Dossier des Ouvrages Exécutés

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

A ce titre il doit, à ses frais, remettre au Maître d'œuvre, les plans des ouvrages conformes à l'exécution dans un délai d'un (1) mois à dater de la réception provisoire. Il devra par contre, remettre au Pouvoir Adjudicateur pour la réception les notices d'utilisation et d'entretien. Passé le délai d'un mois, après la réception, l'entreprise subira les pénalités prévues.

I.8. Installations de chantier

I.8.1. Généralités

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

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

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

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

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

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

I.8.2. Amenée du matériel

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

Il assurera :

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

I.8.3. Panneau de chantier

Le poste comprend la réalisation des éléments suivants :

- Réalisation de fouille en déblai pour réalisation de fondation – profondeur 0,75 m sur un diamètre de 0,60 m de large ;
- Blocage des poteaux du panneau par un béton cyclopéen réalisé avec des moellons de rivière et un mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton ;
- Réalisation d'un panneau de chantier constitué de :
 - Série de 6 panneaux en contreplaqué de bois (de type Triplex ou équivalent) de 18 mm d'épaisseur, de largeur 2,40 m et de hauteur 50 cm, 30 cm et 4 de 20 cm, pour une hauteur totale de 1,85 m – distance de séparation de chaque panneau = 5 cm ;
 - Fixés sur deux poteaux réalisés en IPE 80 en acier ou équivalent à l'aide d'écrous et boulons

en acier zingué de diamètre nominale 10 mm – au travers de l'âme des IPE – poteaux, protégés de deux couches de peinture antirouille et peints de 2 couches de peinture glycérophthalique de couleur bleu ;

- Dimensions : voir plan
- Peinture :
 - Fond blanc du panneau en peinture glycérophthalique qualité extérieure, couleur blanche, sur toutes les faces avant et arrière – 3 couches ;
 - Logos couleur en peinture glycérophthalique qualité extérieure, couleurs conformément aux modèles fournis – 2 couches ;
 - Lettrage en peinture glycérophthalique qualité extérieure, couleur noir - Hauteur des lettres de 6,5 cm sur panneaux de hauteur 20 cm – Hauteur des lettres de 12 cm sur panneau supérieur ;
 - Texte : à définir par le maître d'ouvrage
 - Y compris toutes sujétions.

Inclut dépose et évacuation en fin de chantier.

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

Type de poste : QF – quantité forfaitaire

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

I.8.4. Salle de réunion

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

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

L'entreprise prendra à sa charge l'impression de l'ensemble des plans du CSC pour affichage aux formats adaptés ainsi que tous les plans, détails, schémas, planning et documents d'exécution validés pour affichage également.

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

I.8.5. Alimentations provisoires de chantier

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

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

I.8.6. Assurances

L'Entreprise devra contracter les assurances suivantes :

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

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

I.8.7. Clôture de chantier

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

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

I.8.8. Repli du chantier

Il assurera :

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

I.9.Cadre du bordereau des prix unitaires et du devis estimatif

I.9.1. Préambule

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

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

I.9.2. Quantités des travaux

Les quantités spécifiées dans le Détail quantitatif et estimatif sont des quantités estimées et provisoires. Elles fourniront une base commune pour l'évaluation des offres et l'attribution du marché. La base des règlements sera les quantités réelles de travaux commandés et exécutés, telles qu'elles seront mesurées par l'Entrepreneur et vérifiées par le Maître d'œuvre, et valorisées aux taux et prix spécifiés au Bordereau des prix chiffré présenté par l'Entrepreneur dans son offre.

I.9.3. Unités de mesure

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

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

mm	signifie	millimètre
m	signifie	mètre linéaire
mm ²	signifie	millimètre carré
m ²	signifie	mètre carré
m ³	signifie	mètre cube
kg	signifie	kilogramme
to	signifie	tonne (1000 kg)
u	signifie	unité
pc	signifie	pièce
h	signifie	heure
ff	signifie	forfait
Km	signifie	kilomètre
l	signifie	litre
%	signifie	pour cent
DN	signifie	diamètre nominal
h.m	signifie	homme. Mois
h.j	signifie	homme. Jour
pm	signifie	pour mémoire.

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

I.9.4. Fixation des prix

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

Les prix doivent être indiqués pour chaque poste du bordereau. Les prix doivent être hors TVA.

I.9.5. Bordereau des prix

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

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

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

CHAPITRE II. DESCRIPTION DES OUVRAGES A CONSTRUIRE.

II. 1 : LOT1 : Centre d'information, promotion et commercialisation des produits agricoles pour la Coopérative IJWI RY'UMUCERI MU CIBITOKÉ (TR3)

Les travaux prévus dans le cadre de ce marché ont pour objet la construction des infrastructures pour la Coopérative IJWI RY'UMUCERI MU CIBITOKÉ (TR3) sur le site comprenant les éléments ci-après :

1. Un Hangar de stockage de superficie de 111m²
 - Salle d'exposition de 27m²
 - Bureau + caisse = 11 m²
 - Stock de riz Paddy = 52 m²
 - Terrasses d'entrée = 13 m²
 - Passage = 8 m²
2. Un Bloc latrines à 2 unités de superficie : 11, 10 m² comprenant :
 - Deux sas de 1, 82 m² chacun
 - Deux espaces latrine de 1,82 m²
3. Une clôture mixte
 - Clôture en tubes métalliques + colonnes en BA de longueur 14,03 mètre linéaire
 - Clôture en maçonnerie de briques cuites de longueur 92,99 mètre linéaire
 - Un portail en tubes métalliques de largeur 2x2,00 m

Les travaux d'aménagements généraux sur le site seront réalisés par :

- défrichages des herbes,
- du remblayage en matériaux d'apport latéritique,
- maçonnerie de soutènement en moellons ;
- des caniveaux d'évacuation des eaux pluviales et puisards
- système de collectes d'eaux pluviales par un réservoir d'EP Aquatank

Délais d'exécution : 150 jours calendriers à compter de la date fixée dans l'ordre de service écrit de commencement des travaux.

II. 2 : LOT2 : Unité de stockage et de transformation du riz pour la Coopérative TURWIZUMUSARURO (TR6)

Les travaux prévus dans le cadre de ce marché ont pour objet la construction de l'infrastructure pour la Coopérative TURWIZUMUSARURO (TR6) sur le site comprenant les éléments ci-après :

Un hangar de superficie de 467,47 m² comprenant les pièces suivantes :

- Bureau + caisse = 18,00 m²
- Stock riz Paddy = 150,04 m²

- Stock Riz blanc = 52,20 m²
- Stock Intrants = 36,06 m²
- Espace pour installation d'une décortiqueuse = 72,45 m²
- Barza et corridor = 83,40 m²
- Bloc sanitaire
- Une enceinte maçonnée en briques pour la rétention des balles de riz.

Les travaux d'aménagements généraux sur le site seront réalisés par :

- abattage des arbres,
- des caniveaux d'évacuation des eaux pluviales et puisards
- système de collectes d'eaux pluviales par un réservoir d'EP
- Réseau d'alimentation d'eau potable + construction d'un réservoir d'eau potable
- Réseau des évacuations des eaux usées et vannes, construction d'une fosse septique et d'un puits perdu

Délais d'exécution : 150 jours calendriers à compter de la date fixée dans l'ordre de service écrit de commencement des travaux.

II. 3 : LOT3 : Hangar de stockage de riz pour la Coopérative UCRE Nyamabuno

Les travaux prévus dans le cadre de ce marché ont pour objet la construction des infrastructures pour la coopérative ci-après :

1. Un Hangar de stockage de superficie 331,68 m² comprenant ;
 - Stock de Riz Paddy = 180 m² ;
 - Warrantage 56,56 m² ;
 - Bureau + caisse = 17 m² ;
 - Barza = 37 m² ;
 - Stock de produits phytosanitaires = 17 m².
2. Une Aire de séchage en béton armé de superficie : 200 m² ;
3. un Bloc latrines à 2 unités de superficie : 10, 14 m².

Délais d'exécution : 180 jours calendriers à compter de la date fixée dans l'ordre de service écrit de commencement des travaux.

Les travaux d'aménagements généraux sur le site seront réalisés par :

- abattage des arbres
- terrassement et remblayage ainsi que le soutènement et la piste d'accès sur la parcelle ;
- des caniveaux d'évacuation des eaux pluviales et puisards
- système de collectes d'eaux pluviales par un réservoir d'EP Aquatank

Les constructions sont exécutées comme suit :

Fondations :

- Semelles filantes et semelles Isolées pour les bâtiments

Structure :

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

Maçonnerie :

- **Maçonnerie en Briques cuites artisanales** pour tous les bâtiments à Nyamabuno.
- **Briques semi industrielles dimensions appareillage type « Row Lock Bond ».** pour toutes les constructions de IJWI RY'UMUCERI TR3 et TURWIZUMUSARURO TR6.

Couverture :

- Charpente métallique et couverture en tôle BAP ALUZINC.

Pavement :

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

Huisseries :

- Fenêtres métalliques munies des barres antivol ;
- Portes métalliques pleines ;
- Portes métalliques vitrées ;
- Portes coulissantes pleines ;
- Grilles en tubes métalliques ;
- Fenêtres en aluminium avec une grille de protection non incorporé à l'intérieur ;
- Portes en aluminium avec une grille de protection non incorporé à l'intérieur ;
- Portes coulissantes vitrées en aluminium ;
- Portes vitrées en aluminium ;
- Portes intérieures isoplanes avec cadres métalliques.

Faux-plafond :

- Faux plafond en lamelles PVC sur gîtage en bois +unalit

Peinture :

- Peinture glycérophtalique sur métal et bois.

CHAPITRE III. ORIGINE, QUALITE ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX.

III.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.

III.1.1. Remblais.

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

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

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

III.1.3. Acier

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

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

III.2. Qualité des matériaux.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III.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 **L'OBuha service laboratoire** aux frais de l'Entrepreneur et sur demande de celui-ci ou du Maître d'œuvre.

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

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

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

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

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

III.2.2. Matériaux à incorporer aux ouvrages.

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

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

Tous les matériaux doivent être conformes aux normes en vigueur.

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

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

2.2.1. Graviers 5 – 25

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En aucun cas, le poids des matériaux retenus sur la passoire de diamètre D ne peut dépasser 10% du poids soumis au criblage. De même, 10% au plus du poids total peut passer à la passoire de diamètre d. En outre, le poids retenu ou passant à la passoire de diamètre

$[(D + d)/2]$ doit être compris entre 1/3 et 2/3 du poids total.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.3. Ciment

Le liant hydraulique entrant dans la composition des bétons est le Ciment Portland sans constituants secondaires de type CPA 42,5 pour les éléments en béton armé et 32,5 pour les murs de remplissage.

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

2.2.4. Eau de Gâchage

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

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

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

2.2.5. Armatures pour béton armé.

Les aciers d'armature utilisés seront :

1. Barres à haute adhérence

Nuance d'acier Fe E50

Selon la norme NF A 35-016.

2. Treillis soudés

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

Prescriptions générales selon la norme NF A 35-022.

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

Les caractéristiques des armatures à utiliser sont les suivantes :

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

III.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 ³
- Coefficient Los Angeles	< 40
- Coefficient Deval	> 6,0

Ils doivent être sains, sans fissures ou gangues.

III.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.

III.2.5. Peintures.

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

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

III.2.6 Peinture primer antirouille

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

Caractéristiques:

- *Teinte : rouge brun;*
- *Séchage : 3 heures;*
- *Pouvoir couvrant : 10 à 12 m² au litre.*

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

III.2.7. Peinture glycérophthalique.

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

Description :

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

III.2.8. Peinture 100% acrylique

Peinture acrylique très résistant ou équivalent :

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

Caractéristiques:

- **dilution** : à l'eau (25% pour la couche de base et 10 à 15% pour la couche de finition;
- **extrait sécotal** : 60,5 % en poids;
- **densité** : 1,25;
- **séchage** : environ 30 minutes;
- **recouvrable** : après 6 heures;
- **rendement** : 8 m²/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.**

III.2.9. Quincaillerie.

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

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

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

III.2.10. 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.

III.3. Contrôle de la qualité des matériaux

III.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 :

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

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.

III.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 ³ (*)	Dimension maximum de l'agrégat mm	Résistance moyenne à la compression sur cubique (en MPa)	
			à 7 jours	à 28 jours
C-150	150	30	5	15
C-20/25	300	20	-	25
C-25/30	350	20	22,5	30
M-300	300	2	-	-
M-400	400	2	10	15

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

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

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

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

(*)La composition définitive en granulats et en quantité de ciment est déterminée par l'OBUHA service laboratoire et cela avant tout bétonnage. Le coût des essais sera à charge de l'Entreprise.

III.4. Mise en œuvre des matériaux.

III.4.1. Bétons.

III.4.1.1. Fabrication du béton

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

La détermination de la composition définitive en granulats sera confiée à **l'OBUHA service laboratoire** 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.

III.4.1.2. Mise en œuvre du béton

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

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

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

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

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

III. 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.

III. 4.1.4. Cure des bétons

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

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

Les coffrages imperméables seront maintenus humides de la même façon.

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

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

III. 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.

III. 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.

III.4.2. Aciers d'armatures.

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

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

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

Les armatures devront être parfaitement enrobées par le béton.

L'enrobage minimal des armatures est :

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

Le recouvrement minimal est de 40 fois le diamètre.

III.4.3. Maçonneries.

III. 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/m³ est réalisé à la tête des murs de soutènement et des caniveaux. Les murs de soutènement reçoivent une légère pente d'écoulement des eaux pluviales.

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

III. 4.3.2. Maçonneries en briques ép. 20 cm.

C.M. : Au mètre carré exécuté y compris toutes sujétions.

S.T. : Briques artisanales de 20x10x5cm sont posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m³ de sable.

Les tolérances dimensionnelles sont + 4mm pour la longueur et + 2mm pour la largeur et l'épaisseur.

Mise en œuvre :

Les briques sont apparentes et sont rejointoyées au mortier dosé à 400kg/m³ sur les deux (02) faces, soit enduites au mortier de ciment dosé à 300 kg /m³ ou recouvertes de carreaux de faïence (sanitaires). Le mortier de pose est dosé à 300 kg de ciment/m³.

Afin de pouvoir avoir les deux faces apparentes, la maçonnerie sera montée en deux murs de 10 liaisons par des crochets en fer à béton de 6mm, ces crochets seront au nombre de 4 par m² minimum.

Pour obtenir une régularité des joints, une baguette guide en fer à béton lisse $\varnothing$ 8 mm ou en tube carré 8x8 mm² est utilisée lors du montage des murs.

Au niveau des joints de dilatation, la maçonnerie est particulièrement soignée, de façon que les arrêtes verticales soient bien droites et ne nécessitent pas de couvre-joint tant sur la face en briques apparentes que sur la face enduite. La largeur du joint est de 15 mm maximum.

Pendant l'exécution de la maçonnerie :

- Les briques sont préalablement imbibées d'eau avant la pose ;
- Il faut éviter de tâcher les briques destinées à rester apparentes ;
- Veiller à ce qu'en aucun point, le hors plomb ne soit supérieur à 1% de la hauteur du mur, sans jamais excéder 4 cm.

Le rejointoyage est réalisé à posteriori.

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

Les maçonneries apparentes et les enduits sont arrosés pendant 7 jours au moins.

Avant la fourniture, un échantillon devra être approuvé par le Maître d'œuvre et les briques seront triées sur chantier sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Lors de toute reprise, le mortier ayant fait prise est soigneusement enlevé, la maçonnerie antérieure nettoyée et, s'il y a lieu, humidifiée. Les récipients à mortier sont nettoyés chaque soir ; par temps sec, les matériaux sont humidifiés.

Les tolérances relatives aux baies des fenêtres et des portes sont (par rapport à la dimension nominale) :

- ***Ecart supérieur : 0,5 cm.***
- ***Ecart inférieur : 0,0 cm.***

Exemple : Une baie de 120 cm qui aurait moins de 120 cm ou plus de 120,5 cm serait refusée.

Le niveau du seuil de la porte d'entrée principale est pris comme point de départ pour toutes les baies. Le point de départ est reporté sur toutes les baies au moyen du niveau d'eau.

Les joints de maçonnerie verticaux sont alternés. Lorsque la maçonnerie ne reçoit pas ultérieurement d'enduit, les joints sont repressés et lissés à la dague à mesure de l'avancement.

Les maçonneries à enduire sont exécutées à joints ouverts d'une profondeur de 1 cm.

Bloquets : Les emplacements de fixation des châssis sont définis comme suit :

- à 10 cm de la limite supérieure et de la limite inférieure du jour de la baie.
- lorsque la hauteur de la baie dépasse 110 cm, une troisième fixation à mi-distance des deux premières.
- Lorsqu'il n'est pas usage de scellements forés et uniquement si les maçonneries sont appelées à être enduites. L'Entrepreneur place dans les baies de fenêtre des broquets en bois de 4 x 7 x 4 cm

minimum et dans les baies de porte, des broquets ayant pour longueur d'épaisseur du mur, 7 cm de queue et 4 cm de haut.

III. 4.3.3. Maçonnerie de briques ép. 10 cm.

C.M. : Au mètre carré exécuté y compris toutes sujétions.

S.T. : Les briques sont hourdées au mortier de ciment dosé à 300 kg/m³. Les deux faces des murs reçoivent un enduit au mortier de ciment.

L'appareillage est de type panneresse uniquement avec décalage médian.

Pour toutes les autres spécifications, se référer au poste MAC-2.

III. 4.3.4. Maçonneries en briques cuites semi industrielles pour tous les bâtiments.

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

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

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

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

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

La résistance à la compression est de 6 kg/cm². 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 ± 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 ± 8 mm minimum.

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

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

En aucun cas, il ne sera toléré d'erreur supérieure à 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 / m³ de sable.

Les eaux de gâchage sont propres, non acide.

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

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

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

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

Les maçonneries seront protégées contre :

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

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

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

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

III.4.4. Toitures.

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

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

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

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

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

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

Les travaux de peinture comprennent :

→ **Préparation des Surfaces**

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

→ **Peinture primer antirouille**

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

→ **Peinture de finition.**

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

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

III.4.5. Huisseries et Menuiseries

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

Ils présentent des profils et dimensions correspondant aux besoins, choisis dans les profils commerciaux, exempts de défauts, criques, gerçures, failles ou autres défauts préjudiciables à leur emploi. Les profilés doivent être bien dressés, bien dégauchis, éventuellement bien forgés et parés et les assemblages parfaitement ajustés.

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

Quincaillerie

La documentation technique ainsi qu'un échantillon de chaque serrure, poignée, verrou et autres accessoires sont présentés au bureau d'études pour approbation, en une seule fois, au plus tard 1 mois avant la mise en œuvre. La quincaillerie est de première qualité et conforme aux spécifications techniques. Chaque clé est numérotée et fournie en 3 exemplaires. Les clés sont remises au Maître de l'ouvrage le jour de la réception provisoire.

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

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

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

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

Plans d'exécution

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre tous les plans détaillés pour l'exécution des différents ensembles, et ce, avant la mise en fabrication. Ces plans doivent reprendre les coupes et détails à l'échelle 1/1 et les élévations à l'échelle 1/10, si ces dernières ne figurent pas sur les plans d'architecture. Ces mêmes plans d'exécution doivent également préciser les différents types de quincailleries choisies préalablement par le Maître d'œuvre ou proposés par l'Entrepreneur.

Etendue des ouvrages

L'Entrepreneur comprend dans le prix unitaire des ensembles :

- les chambranles ou cadres dormants;
 - le remplissage au béton des cadres de portes sur tous les côtés;
 - les feuilles de portes;
 - la vitrerie posée;
 - les panneaux éventuels de remplissage;
 - la serrurerie et quincaillerie complète;
 - la pose et le réglage de l'ensemble, y compris les accessoires de pose;
 - le resserrage intérieur au mastic;
 - le resserrage extérieur au mastic suivant les spécifications techniques particulières;
 - le contrôle sur chantier des dimensions indiquées dans les plans;
 - le nettoyage complet des ensembles après la pose et à la fin du chantier, avant la
 - réception provisoire;
 - peinture anticorrosive et peinture de finition.
1. Les chambranles de portes et les châssis de fenêtres sont réalisés en profilés d'acier doux type ½ HS ou H.S. assemblés par soudure électrique, sauf indications différentes des plans ou des articles ci-après. Les cadres des fenêtres sont en profilés ½ HS ou HS. Les dimensions figurant aux plans doivent être rigoureusement respectées.
 2. Les barreaux de protection sont constitués de tubes 16x16 ou cornières 30x30x3 (voir bordereau des huisseries). Ils sont fixés par soudure tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des profilés.
 3. Sur les pavements des ouvrages de menuiserie métallique, les soudures ne peuvent présenter aucune discontinuité. En outre, les traces de soudure sont soigneusement enlevées par meulage sur toutes les faces ou elles seraient nuisibles à l'aspect ou au bon fonctionnement.
 4. Les piédroits de toutes les huisseries sont munis de pattes de scellement de 200 mm de longueur, distantes de 60 cm maximum, avec un minimum de 2 pièces par côté :
 - lorsqu'une huisserie est à poser dans une maçonnerie dont une face au moins est destinée à rester apparente, le cadre dormant est mis en place et convenablement étançonné avant

l'érection de la maçonnerie, les pattes de scellement sont ancrées dans les joints horizontaux de la maçonnerie au fur et à mesure de l'avancement de celle-ci.

- Lorsqu'une huisserie est à poser dans une maçonnerie dont les deux faces sont destinées à être enduites, elle peut être mise en place après érection de la maçonnerie, dans le cas, le resserrage du cadre dormant est fait au béton avant tout début des travaux d'enduit et de revêtement de sol.

5. Tolérance de pose :

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

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

7. 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).

8. Les portes intérieures sont en bois, planes et composées de deux feuilles de multiplex ou de hardboard disposées de part et d'autre d'une armature entourée d'un contre-montant et d'un couvre-champ.

Dimensions : Voir plan (Bordereaux des Huisseries)

Constitution.

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

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

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

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

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

Face extérieure de la feuille de porte.

Constitution : Elle est constituée d'une feuille de multiplex ou de hardboard. La feuille de multiplex est constituée par un nombre impair de plis (couches de bois) collés sous pression les uns sur les autres, le fil de chacun d'eux étant disposé suivant des angles déterminés d'une manière symétrique par rapport au fil du pli central.

Le fil des faces apparentes est parallèle à la plus grande dimension de la feuille de porte.

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

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

Finition.

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

Finition à vernir : La nature de l'essence des feuilles de multiplex ou de la feuille de bois collée sur le hardboard est fixée par le Cahier Spécial des Charges et choisie parmi les essences de qualité reconnue. En cas d'absence d'indication du Cahier Spécial des Charges, l'essence est identique à celle des menuiseries à vernir, se trouvant dans les locaux fermés par les portes, ou donner un aspect identique après vernissage.

Les contre-montants ou les couvre-champs sont assortis (même essence).

Toutes les faces des portes sont peintes finition vernis.

Assemblages.

L'usage des clous ou de vis de consolidation est interdit. Le collage des feuilles de multiplex ou de hardboard sur bâti doit obligatoirement se faire à la presse sous pression (environ 4 kg /cm²) au moyen de colle formolurée.

9. Les montants des chambranles de portes sont reliés à la partie inférieure par une pièce d'écartement qui est noyée ultérieurement dans le revêtement de sol. Ils sont munis d'une gâche avec boîte pour recevoir le père et le lançant de la serrure.

10. La quincaillerie pour l'ensemble des ouvrages à réaliser est parfaitement unifiée.

Les articles de même type sont toujours de même marque et même modèle. Toutes les pièces de quincaillerie sont protégées contre l'oxydation par le fabricant, soit par chromage, nickelage ou anodisation, soit constituée d'un matériau inoxydable, toute peinture appliquée avant ou après pose étant prohibée.

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

A la réception provisoire, toutes les clefs sont répertoriées et classées sur un panneau fourni par l'Entrepreneur. Le Maître d'œuvre est en droit de réclamer le remplacement de tout cylindre dont il suppose qu'un membre du personnel de l'Entrepreneur possède une copie de la clef au moment de la remise.

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

11. 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.

Les portes en bois sont peintes suivant les processus suivant :

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

Conditions d'exécution

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

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

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

III. 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.

III.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/cm² 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, plan et souple avec vis noyée, est capable de supporter une température de 120 °C chaleur humide. L'étanchéité est garantie jusqu'à 10 bars.

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

III.4.8. Electricité

III.4.8.1. Généralités

III.4.8.1.1 Présentation de l'Etat des lieux

Les Hangars cibles sont les suivants :

LOT1 :TR3 : IJWI RY'UMUCERI MU CIBITOKÉ/ MUNYIKA,

LOT2 : TR6 : TUGWIZUMUSARURO/ CIBITOKÉ,

LOT3 : UCRE NYAMABUNO/GITERANYI

Pour chaque site, une analyse détaillée est réalisée au niveau de l'état des toitures ainsi que les conditions environnementales.

L'ensemble des prescriptions techniques implique l'application sans restriction des règlements et normes en vigueur dans chaque pays, sans qu'il soit nécessaire d'y faire référence, et leur application ne puisse être dissociée des dossiers de plans et documents auxquels font référence les pièces contractuelles. En cas d'absence de réglementation y relative dans le pays, les réglementations de communauté Est Africaine, Belges et Françaises s'imposent, dans l'ordre cité.

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

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

III.4.8.1.2 Présentation de l'opération

D'une façon générale, le marché comporte :

- La fourniture par l'entrepreneur de tout le matériel nécessaire à la réalisation des installations photovoltaïque, la mise en place et le montage du matériel ;
- Les essais de contrôle et de réception du matériel fourni par l'entrepreneur ;
- Les essais et la mise en service des installations ;
- La fourniture des plans et schémas d'exécution, ainsi que tous les documents tels que notices explicatives, manuels d'entretien et listes des pièces de rechange. Tous ces documents sont rédigés en français ;
- Formation des usagers sur l'emploi et l'entretien des équipements installés.

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

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire démonter, sans indemnité pour l'entrepreneur, le matériel non conforme aux plans et aux présentes spécifications.

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

III.4.8.1.3 Caractéristiques des spécifications techniques (ST)

Les ST sont rédigés en accord avec les documents techniques suivants :

- Les normes françaises de l'AFNOR ;
- Les prescriptions des fabricants ;
- NF C 15-100, Installations électriques à basse tension
- Les normes de la Communauté Est Africaine

III.4.8.1.4 Reconnaissance des lieux

Conditions climatiques

Localisation : Burundi

Humidité relative de l'air : maximum 80% ; Minimum 50%

Température de l'air sous abri : maximum 30° C ; Minimum 16°C

Altitude : 800 mètres à 1.800 mètres

Latitude : 3° 22' 55'' Sud

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

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

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

III.4.8.1.5 Protections particulières

Compte tenu des conditions climatiques, les matériels doivent être efficacement protégés - contre la rouille contre les effets de moisissures et micro-organismes vivants

Le matériel électrique doit être tropicalisé.

III.4.8.1.6 Tropicalisation du matériel électrique

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

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

III.4.8.1.7 Tensions du réseau

Les tensions appliquées aux tableaux généraux sont :

Tension alternative 220 V - 50 Hz. Entre phases et neutre.

La tension en continu est de 48V

III.4.8.1.80 Protection contre la corrosion

Le matériel électrique est tropicalisé entièrement et efficacement afin de protéger chaque élément constitutif de toute possibilité d'oxydation. Cette tropicalisation s'applique aussi bien, aux barres pour chemin de toiture ou support batteries et panneaux, conducteurs, connexions et aux appareils.

Qualité des matériaux

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

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

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

III.4.8.1.9 Standardisation

Les Batteries, Panneaux, convertisseurs, régulateurs et boîtes de connexion auront une origine commune de façon à garantir une standardisation de forme, dimensions et teinte.

III.4.8.1.10 Contraintes particulières du chantier

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la continuité des activités des services pendant les travaux.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions afin d'intégrer les éventuelles contraintes susceptibles d'être apportés par sa présence dans les locaux en activités pendant toute la durée du chantier.

III.4.8.1.11 Organisation des travaux et environnement de travail

a. Organisation générale du chantier

Les rendez-vous de chantier auront lieu aux jours et heures fixés par le Pouvoir Adjudicateur.

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

b. Nettoyage

En cours de travaux

L'Entreprise doit assurer le nettoyage général du chantier et de ses abords pendant toute la durée des travaux et ce, à sa charge exclusive

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

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

En fin de travaux

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

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

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

c. Protection

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

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

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

d. Installations

Le matériel fourni pour l'ensemble sera à livrer avec une garantie des pièces de rechanges, et main d'œuvre d'une année.

Cette installation devra être protégée par des disjoncteurs qui seront calibrés en fonctions de l'installation par site.

Les câbles utilisés seront de sections suffisantes pour le système et leur section sera mentionnée par le soumissionnaire dans le tableau pour chaque partie de l'installation.

Le soumissionnaire aura à sa charge durant la période de garantie, l'entretien et la maintenance de l'installation pour assurer le bon fonctionnement du système.

Dans le cadre de ces installations, le système devra être en mesure de fournir de manière indépendante et en complète autonomie, l'énergie nécessaire à l'éclairage extérieur et intérieur ; aux équipements informatiques et autres équipements électriques selon les termes du contrat.

L'accessibilité à l'installation sur toiture sera facilitée par un chemin de toit permettant de sécuriser les déplacements sur la toiture. Ce chemin métallique devra reposer sur les charpentes existantes et empêcher complètement l'appui sur les tôles existantes. Ce chemin devra permettre de faire le tour de l'installation afin de faciliter le travail d'entretien et de maintenance. Ce chemin de toiture sera accessible depuis le sol par une échelle amovible et portable.

III.4.8.2 Présentation des Equipements

Bilan de puissance des équipements à secourir et le besoins journalière énergétique

N0	Site	PUISSANCE TOTALE (En watt)	ENERGIE TOTALE (en Wh)
1	Unité de stockage et de transformation du riz pour la Coopérative TURWIZUMUSARURO	3 950	11 719
2	Hangar de stockage du riz pour la Coopérative UCRE Nyamabuno	4 315	13 217
3	Centre d'information, promotion et commercialisation des produits agricoles pour la Coopérative IJWI RY'UMUCERI MU CIBITOKÉ	3 816	10 682

a. Installations

Le matériel fourni pour l'ensemble sera à livrer avec une garantie d'échanges, pièces et main d'œuvre d'une année.

Cette installation devra être protégée par des disjoncteurs qui seront calibrés en fonctions de la configuration de l'installation.

Les câbles utilisés seront de sections suffisantes pour le système et leur section sera mentionnée par le soumissionnaire dans le tableau pour chaque partie de l'installation.

Le soumissionnaire aura à sa charge durant la période de garantie, l'entretien et la maintenance de l'installation pour assurer le bon fonctionnement du système.

Dans le cadre de ces installations, le système devra être en mesure de fournir de manière indépendante et en complète autonomie, une puissance et une énergie nécessaires pour chaque site.

L'accessibilité à l'installation sur toiture sera facilitée par un chemin de toit permettant de sécuriser les déplacements sur la toiture. Ce chemin métallique devra reposer sur les charpentes existantes et empêcher complètement l'appui sur les tôles existantes. Ce chemin devra permettre de faire le tour de l'installation afin de faciliter le travail d'entretien et de maintenance. Ce chemin de toiture sera accessible depuis le sol par une échelle amovible et portable.

b.Détails du matériel :

Les éléments du kit solaire comprennent :

- Les Batteries;
- Les convertisseurs hybrides ;
- Panneaux photovoltaïques ;
- Régulateurs,

La coordination de ces éléments est assurée à partir du tableau de commande automatique du circuit secouru sur réseau solaire

Il s'agit de :

b.1Tableaux divisionnaires

A A la pièce fournie, y compris toutes sujétions.

B Ce poste s'applique à la fourniture, la pose et le raccordement de chaque tableau Conforme aux spécifications ci-après :

Tableau Divisionnaire (TD) ; de rangées dépendant de l'installateur en fonction de la configuration des équipements de production. Le boîtier (IP 55 ; IK 08) ; enveloppe métallique, livrée avec porte et poignée est muni de rail ; il est garni des disjoncteurs bipolaires DC ; fusible ; parafoudre DC et des disjoncteurs AC ; avec jeux de barres DC et AC.

Il sera placé dans la salle technique près des éléments de production (conformément aux plans unifilaires).

N.B : Tous les coffrets doivent permettre la sélectivité des circuits (voir schémas).

b.2 Module photovoltaïque

N°	Désignation	Spécification Technique
1	Module solaire photovoltaïque 550 Wc	Module solaire photovoltaïque
		Puissance crête: 550 W
		Tension nominale indicative: 41 V
		Courant de court-circuit: 13,72 A minimum
		Courant nominal: 12,9 A minimum
		Tension en circuit ouvert: 49V minimum
		Rendement: minimum 21 %
		Garantie sur les performances électriques: 90 % + à 10 ans et 80 % de production de puissance à 25 ans
		Température de fonctionnement: -40 °C à +85 °C
		Masse 28,6Kg ; de superficie 2,27 x 1,13 (2,56mm ²)
		Normes
		NF EN 61215 Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre
2	Support panneaux solaires	Cadre métallique sans possibilité de démontage rapide. Les cadres de supports, s'ils sont en acier, devront être débarrassés de rouille et des saletés (graisses notamment) et reçoivent une couche d'antirouille au sol. La deuxième couche d'antirouille est mise après la pose ; elle est suivie de deux couches de peinture glycérophthalique.

		L'étanchéité par rapport à la toiture doit être effective.
--	--	--

A A la pièce posée, câblée, protégée, testée et fonctionnelle

B . Les panneaux photovoltaïques sont du type poly cristallin dont les caractéristiques techniques sont les suivantes: Tension: 44volt, avec une puissance max de 550Wc / 12.5 A; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines ou autre de qualité supérieure.

Le poste comprend: la fourniture et installation des panneaux photovoltaïques, posées sur support métallique, intégré au toit des bâtiments;

Les panneaux photovoltaïques doivent être disposés faces vers le Nord.

Les supports des panneaux photovoltaïques doivent être solides pour supporter le poids de ces équipements.

b.3 Batteries solaires : Batteries au lithium

Fiche technique – Batterie LiFePO ₄ 10 kWh	
Caractéristiques	Valeurs
Type de batterie	Lithium Fer Phosphate (LiFePO ₄)
Capacité nominale	10 kWh
Tension nominale	48 V ou 51.2 V (selon modèle)
Capacité en Ah	200 Ah (pour 51.2 V)
Plage de tension	44.8 V – 58.4 V
Profondeur de décharge (DoD)	90 % à 100 % (selon fabricant)
Durée de vie	> 6 000 cycles à 80 % DoD
Température de fonctionnement	-10°C à 50°C
Température de stockage	-20°C à 60°C
Poids	Environ 90 à 120 kg
Dimensions (L x l x h)	~ 480 x 620 x 200 mm (varie selon la marque)
Communication	RS485 / CAN / Modbus / Bluetooth (selon modèle)

Montage	Murale ou rackable (1U à 5U)
Indice de protection	IP20 à IP65 selon les modèles

A A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B Les batteries sont du type Lithium dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :
Tension : 48 Volt, avec une capacité de 200Ampères – heures; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines ou autre de qualité supérieure.

Le poste comprend : la fourniture et installation des batteries, posées sur support semi-métallique.
L’abri des batteries doit être aéré et non humide ;

Les batteries doivent être disposées à au moins 30 cm du sol pour faciliter le nettoyage de l’abri.

Les supports des batteries doivent être solides pour supporter le poids des équipements. Les supports des batteries doivent éviter l’accès facile aux bornes de celles-ci.

Le contrôle de l’état des batteries, courant de charge, tension est assurée par le moniteur BMV700 ou son équivalent.

b.4 Convertisseur de tension (Onduleur hybride)

ONDULEUR 5 kVA

Convertisseur chargeur :	5 kVA
Caractéristique	Détail
Type	Onduleur hybride (Off-Grid ou Grid-Tie avec fonction backup)
Puissance nominale	5 000 VA
Tension d’entrée batterie	48 VDC
Type de batterie compatible	Lithium (LiFePO4), Plomb (GEL/AGM), personnalisée
Tension de sortie AC	230 V (monophasé)
Fréquence de sortie	50 Hz / 60 Hz (détection automatique ou réglable)
Rendement maximal	Jusqu’à 95–98 % selon le modèle
Technologie	Pure sinusoïdale
Plage tension d’entrée PV (MPPT)	120 – 500 VDC (selon modèle)
Puissance PV maximale	5 000 W à 6 000 W
Contrôleur de charge MPPT intégré	Oui – double MPPT (souvent)

Courant de charge solaire max	100 – 120 A
Courant de charge CA (du réseau)	60 – 100 A
Modes de priorité	PV→Batterie→Réseau, ou Réseau→Batterie→PV, personnalisable
Temps de commutation	≤ 10 ms (mode UPS)
Interface de communication	RS232, RS485, USB, CAN, Wi-Fi (option)
Écran	Écran LCD couleur tactile (sur certains modèles)
Refroidissement	Ventilation forcée
Dimensions	Environ 580 x 420 x 200 mm (selon le fabricant)
Poids	15 – 25 kg
Température de fonctionnement	-10°C à +50°C
Indice de protection	IP20 à IP65
Certifications	CE, IEC62109, RoHS, TÜV, etc. (selon modèle)

A A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B Les Convertisseurs ayant les caractéristiques techniques suivantes :

Tension DC: 48 V; Puissance: 5kVA; Tension AC: 230V; Fréquence: 50 HZ; pure sinus

Un régulateur de charges de type MPPT (MAXIMAL POWER POINT TRACKING) de tension PV de 120V-500V et d'intensité 100A est incorporé ou non dans le convertisseur.

Les caractéristiques du régulateur peuvent changer selon le mode de couplage des panneaux photovoltaïques.

L'ensemble doit être de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines ou autre de qualité supérieure.

Le poste comprend: la fourniture et installation des Convertisseurs, en pose mural, non-loin des batteries.

Le convertisseur fournira une énergie suffisante aux équipements prédéfinis.

b.5 Support batteries

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication; fourniture et pose des supports semi- métalliques (bois dur plus métal) pour les batteries.

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

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

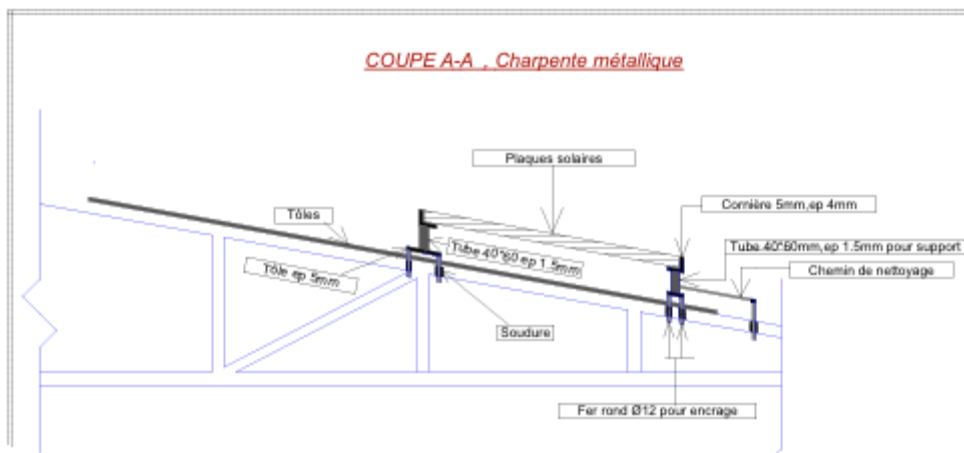
b.6 Support panneau et Chemin de toiture

A. Au Forfait

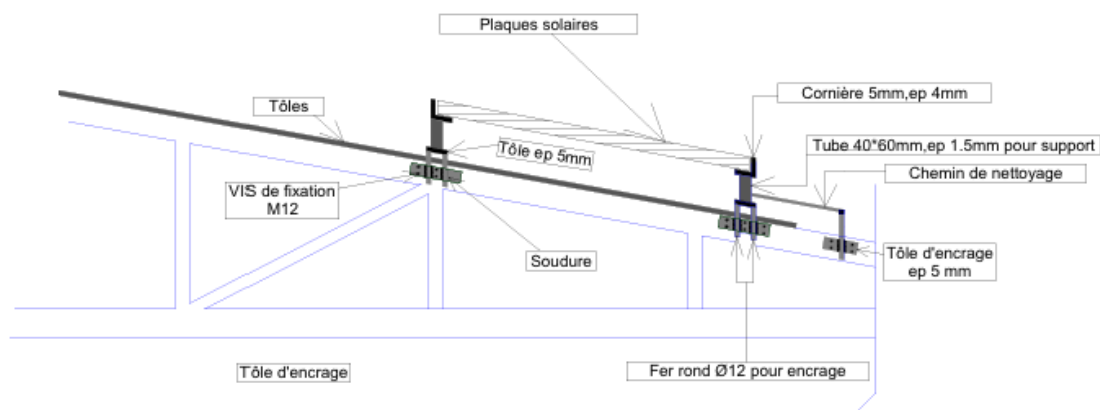
B. Le poste comprend: la fabrication; fourniture et pose des supports métalliques pour les panneaux photovoltaïques. La facilité d'accès est rendue par un chemin de toiture en tube métallique, soudé sur la charpente métallique, boulonné sur charpente en bois.

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

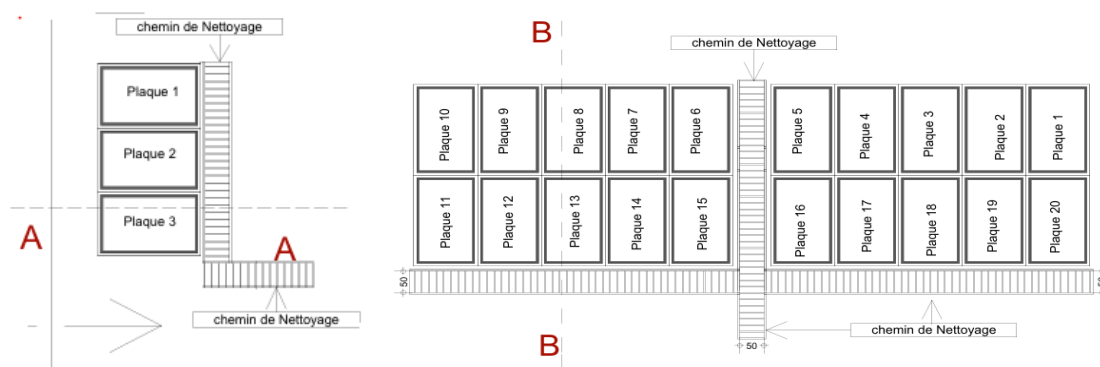
Toutes les surfaces, d'un entretien ultérieur difficile ou même impossible par peinture, seront en acier inoxydable, en laiton, en bronze ou en acier galvanisé



COUPE A-A (Charpente en bois)



Le chemin de toit devra être fourni avec rambarde afin d'assurer l'entretien des panneaux solaire. Il devra être facilement accessible par une échelle.



Les protections seront des types DC et AC de calibre selon l'élément à protéger.

Les fils câbles sont définis en fonction des équipements à interconnecter notons : câbles 6mm² ; 10mm² ; 25mm² ; 35mm² et 50mm².

III.4.8.3 Cahier des Clauses Techniques Particulières

III.4.8.3.1 Transport et Installation de chantier

Il s'agit du transport du matériel à partir des entrepôts de Bujumbura vers les lieux de travail

A. Au forfait.

B. Ce poste comprendra toutes les installations provisoires nécessaires à l'exécution des travaux ; un magasin de stockage et les facilitations sur terrain.

Les installations de chantier sont édifiées dans les limites du terrain sur des emplacements agréés par le maître d'ouvrage (à l'intérieur des bâtiments à électrifier).

L'enlèvement complet des matériels, matériaux, installations et débris du chantier devra être réalisé pour la réception provisoire.

III.4.8.3.2 Eléments de production

Les éléments de production comprennent :

Les Batteries ; les convertisseurs ; panneaux photovoltaïques et régulateurs,

1. Fourniture, pose et essais des batteries de type lithium life Po4 200AH/48V

A. A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B. Les batteries sont du type Lithium dont les caractéristiques techniques sont les suivantes : Tension : 48 Volt, avec une capacité de 200Ampères – heures avec moniteur ; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines.

Le poste comprend: la fourniture et installation des batteries, posées sur support semi-métallique dans des armoires métalliques fermées avec cadenas,

Ces armoires sont placées dans un local technique aménagé pour cette fin.

Les batteries doivent être disposées à au moins 30 cm du sol pour faciliter le nettoyage de l'abri.

Les supports des batteries doivent être solides pour supporter le poids des équipements ; ils doivent éviter l'accès facile aux bornes des batteries.

2. Convertisseurs – Chargeurs 5 kVA

Fourniture, pose et essais des Back – up 5 kVA / (24 – 48) V – 220V (Régulateur MPPT incorporé ou non)

A. A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B. Les Convertisseurs - chargeurs ayant les caractéristiques techniques suivantes :

Tension DC : 48 V ; Puissance : 5 kVA ; Tension AC : 220 V ; Fréquence : 50 HZ ; purs sinus

Les Convertisseurs- chargeurs ont une marque répondant aux normes Européennes ou Américaines

Le poste comprend : la fourniture et installation des Convertisseurs - chargeurs, posées sur support semi-métallique ou sur le mur, dans un local technique non loin des batteries.

3. Fourniture, pose et essai des panneaux photovoltaïques (550W/12.7A)

A. A la pièce posée, câblée, protégée, testée et fonctionnelle

B. Les panneaux photovoltaïques sont du type poly cristallin dont les caractéristiques techniques sont les suivantes : Tension nominale de 44 Volts, avec une puissance max de 550Wc/ 12,5Ampères ; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines.

Le poste comprend : la fourniture et installation des panneaux photovoltaïques, posées sur support métallique, sur le toit du local ciblé.

Les panneaux photovoltaïques doivent être disposés faces vers le Nord avec une inclinaison adéquate selon la latitude du lieu.

Les supports des panneaux photovoltaïques doivent être solides pour supporter le poids de ces équipements.

4. Câbles de connexion en DC

A. Au mètre linéaire (ml)

B. Ce poste comprend la fourniture, installation et essais des câbles souples de connexion entre Batteries ; entre panneaux ; entre batterie et convertisseur; entre batteries, Convertisseur et panneaux.

Leurs sections dépendent du courant de transit calculé au préalable. Les sections des canalisations en continu (DC) sont les suivantes :

Câble souple de 1 x 6 mm²+ son soulier de câble ;

Câble souple de 1 x 10 mm²+ son soulier de câble;

Selon le type de groupement des équipements.

Les sections de câbles peuvent changer selon le mode de couplage des panneaux photovoltaïques et des batteries.

III.4.8.3 Tableaux divisionnaires, Supports, Câblage et Filerie

1. Tableaux Divisionnaires

A. A la pièce fournie, y compris toutes sujétions.

B. Ce poste s'applique à la fourniture, la pose et le raccordement de chaque tableau Conformément aux spécifications ci-après :

Tableau Divisionnaire (TD) ; de 2 rangées 24 modules. Le boîtier (IP 65 ; IK 08) ; enveloppe métallique, livrée avec porte et poignée est muni de rail DIN pour recevoir les équipements de protection; il est garni des disjoncteurs bipolaires DC ; parafoudre DC et des disjoncteurs AC ; avec jeux de barres DC et AC.

Il sera placé dans la salle technique près des éléments de production

2. Câblage et filerie en AC

A. Au mètre linéaire (ml)

B. Le poste comprend le Câblage, filerie et essais du tableau divisionnaire nouvellement installé vers le coffret divisionnaire du bâtiment.

Sont compris également : les boîtes de dérivation, les connexes, les gaines, les fourreaux, les coudes, les manchons, les attaches, vis, chevilles, etc.

Les câbles ont les caractéristiques suivantes : de type VVB et de section adaptée; les couleurs des câbles seront conformes à la norme NFC 15-100.

Il s'agit de tirer une ligne à partir de la cabine de sécurisation jusqu'aux différents coffrets des bâtiments.

Les câbles sont :

2.1. VVB 3 x 2,5 mm² ;

2.2. VVB 3x 1,5 mm²

Toutes sujétions sont comprises.

3. Chemins de câbles, Goulottes, Gaines flexibles

3.1. Goulottes 50 x 50 x 290 et accessoires de fixation

A. A la pièce fournie (pce) et posée

B. Le poste comprend la fourniture pose des goulottes ou gaines rigides à travers les quelles passent les câbles et filerie de l'installation.

Les goulottes de dimension 50x50x290mm seront posées avec soins afin d'éviter les croisements non justifié.

3.2. Goulottes 38 x 25 x 290 et accessoires de fixation

A. A la pièce fournie (pce) et posée

B. Le poste comprend la fourniture pose des goulottes ou gaines rigides à travers les quelles passent les câbles et filerie de l'installation.

Les goulottes de dimension 38x25x290mm seront posées avec soins afin d'éviter les croisements non justifié.

4. Mise à la terre

A. Au forfait

B. La prise de terre principale est constituée par un dispositif de connexion au conducteur de terre d'un modèle visitable. Ce dispositif constitue en outre la barrette de sectionnement.

La résistance de dispersion de la prise de terre principale du bâtiment doit être inférieure à 7 Ohms.

Les terres du bâtiment et toute autre structure métallique du système solaire y compris les paratonnerres seront reliées entre elles par des câbles adaptés de diamètre minimal de 25 mm² en cuivre et raccordées au dispositif de mise à la terre. Y compris toutes sujétions.

5. Eléments de protection (Disjoncteur)

Les éléments de protection sont de trois types : les protections en continu (DC), les protections en alternatif (AC) et les protections contre les surtensions (parafoudres).

5.1. Les protections en continu (DC 40A)

A. A la pièce posée et raccordée,

B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections DC 40A; doivent être installés dans les circuits.

5.2. Les protections en continu (AC 10A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 10A; doivent être installés dans les circuits.

5.3. Les protections en continu (AC 16A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 16A; doivent être installés dans les circuits.

5.4. Les protections en continu (AC 25A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 25A; doivent être installés dans les circuits.

Notez que le nombre et les calibres des protections dépendront de la configuration des équipements fournis. Le prestataire devra fournir les schémas d'exécution avant l'installation.

5.6. Parafoudre DC

- A. A la pièce fournie, posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture des parafoudres DC niveau1/100KA/500V, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique. Il est généralement connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (système de décharge à la terre).

III.4.8.3.4. Supports batteries et panneaux + Chemin de circulation

1. Support Batteries

- A. Au Forfait
- B. Le poste comprend : la fabrication ; fourniture et pose des supports semi- métalliques (bois dur plus métal) pour les batteries.

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

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

2. Support Panneaux

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication ; fourniture et pose des supports métalliques pour panneaux photovoltaïques. Le système est intégré soit sur toiture en tôle en acier avec charpente métallique ou en bois, soit sur toiture en tôles fragiles avec charpente métallique. La facilité d'accès est rendue par une échelle et un chemin de toiture en tube métallique

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

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

3. Chemin de circulation et échelle

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication, fourniture et pose des chemins de circulation et échelles permettant l'accès facile aux installations des panneaux photovoltaïques. Le système est intégré sur toiture avec une échelle métallique permettant l'accès à partir du sol.

La facilité d'accès est rendue par une échelle et un chemin de toiture en tube métallique

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

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

III.4.8.3.5 Equipements Electriques

1. Luminaires

Le poste comprend la fourniture et installation des réglettes plus tubes LED 16W avec accessoires de fixation. Les luminaires tubes 120cm à LED 16W, corps en acier galvanisé avec en bouts amovibles avec garantie de 25000 heures, efficacité lumineuse comprise entre 67 et 75lm/W et de température de couleur de 6000K, résistance au choc IK0.8, tension admissible de 200 à 260V avec fréquence acceptable 50/60Hz

Réglette avec tube LED 16W; 25.000H; 75lm/W; T=6000K; IK 02; Un 200-260V; 50Hz – 60 Hz.

2. Prise monophasée avec Terre type apparent

Prise 1P+N +T-10/16A-20A apparente avec capacité des bornes 3x 2,5mm² ou 2 x 4 mm².

Le poste comprend : la fourniture et l'installation de la prise et câblage à une hauteur de 0,30m du sol conformément au plan.

3. Prise monophasée avec Terre type encastré

Prise 1P+N +T-10/16A-20A apparente avec capacité des bornes 3x 2,5mm² ou 2 x 4 mm².

Le poste comprend : la fourniture et l'installation de la prise conformément aux schémas et aux normes.

4. Interrupteur simple allumage type apparent.

Interrupteur simple allumage apparent, monobloc, fixation avec vis et cheville en plastic S6, 4 bornes à vis pouvant supporter chacune jusqu'à 10 A.

Le poste comprend : la fourniture et installation de l'interrupteur et câblage à 1,25m de hauteur et 0,25m de la porte.

5. Interrupteur double direction type apparent.

Interrupteur double directions monobloc, fixation; avec vis et cheville en plastic S6, 3 bornes à vis pouvant supporter chacune jusqu'à 10 A

Le poste comprend : la fourniture et installation de l'interrupteur et câblage à 1,25m de hauteur et 0,25m de la porte.

6. Interrupteur simple allumage, double direction type encastré.

Interrupteurs apparents, monobloc, fixation avec vis et cheville en plastic S6, 4 bornes à vis pouvant supporter chacune jusqu'à 10 A.

Le poste comprend : la fourniture et installation de l'interrupteur et câblage à 1,25m de hauteur et 0,25m de la porte.

7. Les Câbles

Ce même poste comprend la fourniture pose et essai des câbles en cuivre rigide ou semi rigide, 3x1,5 mm² , 3x2,5 mm² , 4X10mm²+T ; 4x16mm²+T ; 4x25mm² +T, 4x35 mm² pour attendre les différents TD. Les gros câbles d'alimentation doivent être armés logés dans des chemins de câbles.

III.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.

III .6. Exigences environnementales

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

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

III.6.1 : Aménager conformément aux plans :

- La protection de toutes les parcelles aux riverains par une clôture dont la partie avant sera en tubes et les 3 autres en briques artisanales ;
- La plantation des arbustes décoratifs ;
- L'évacuation des eaux pluviales hors bâtiment :
 - puisards,
 - dalles ou grilles de passages sur caniveaux, etc... ;
 - L'aménagement des plateformes individuelles bien stabilisées contre l'érosion pour recevoir les différents ouvrages.
 -

III.7 : Plan d'Hygiène, Santé et Sécurité des installations et du chantier

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

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

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

Hygiène

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

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

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

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

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

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

Sécurité

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Secourisme et Santé

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

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

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

CHAPITRE IV. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.

IV.1 Au démarrage du chantier

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

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

Ce programme prévisionnel comportera notamment toutes les indications relatives :

- aux installations de chantier ;
- 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 execution ;
- l'évolution des effectifs sur chantier.

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

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

IV.2 En cours d'exécution des travaux.

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

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

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

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

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

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

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

IV.3: A l'Achèvement des travaux.

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

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

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

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

CHAPITRE V. DEFINITION DES PRIX.

0.00 : Installation de chantier et repli du chantier.

0.01 Installation et repli du chantier

A. Au forfait.

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

- Bureaux de chantier, équipés du mobilier et matériel de bureau pour les besoins du chantier ;
- Local des plans servant de local de réunion de chantier, il est garni du mobilier indispensable pour les réunions de chantier, le classement et l'ouverture des plans ;
- Un magasin de stockage ;
- Un abri pour les ouvriers en cas de pluies ;
- Les installations sanitaires pour ouvriers, employés, cadres.
- L'installation des engins et matériel de levage et de maintenance, de préparation des bétons, de confection des armatures et des coffrages ;
- Les arbres pouvant gêner l'implantation et la construction 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 des panneaux de chantier :

- **Pour le lot 1** : deux (02) panneaux de chantier à la TR3 suivant le modèle et description d'Enabel ; *le premier sera installé dans la Jonction de la RN5 et la TR3, le deuxième sur le site,*

- **Pour le lot 2** : trois (03) panneaux de chantier à la TR6 suivant le modèle et description d'Enabel ; *le premier sera installé dans la Jonction de la RN5 et la TR6 ; le deuxième sur la jonction de la TR6 et la piste reliant la TR6 à la TR7 ; le troisième sur le site ;*

- **Pour le lot 3** : un seul panneau de chantier à Nyamabuno suivant le modèle et description d'Enabel. *Il sera installé sur la piste longeant la parcelle;*

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

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

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

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

1.00 : TRAVAUX PREPARATOIRES

1.01 : Abattage des arbres et arbustes.

A. A la pièce

B. Les travaux consistent à l'abattage et au dessouchage des arbres se trouvant dans l'emprise des bâtiments. L'Entreprise devra se rendre compte de l'importance du nombre des arbres lors de la visite des sites pour la préparation des offres.

L'évacuation des arbres et de leurs souches est comprise dans le présent poste.

Tous les matériaux récupérables issus de l'abattage ne seront pas la propriété de l'Entreprise.

Toutes sujétions sont comprises.

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 : Décapage de la terre végétale + terrassements en déblais-remblais des plateformes des bâtiments et des passages couverts

A. Au m³.

Au m³ net de terre, mesuré avant les terrassements sans tenir compte du foisonnement, y compris l'implantation de la plate-forme

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

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

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

Le terme "terre" est pris au sens le plus large c.à.d. argiles, sable, gravier, racines, souches, pierres, roches maçonneries de moins de 1 m³, anciennes fondations etc...

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

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

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

La réalisation des fouilles se fait par terrassement manuel ou terrassement mécanique.

Les étançonnements et boisages de sécurité ainsi que l'évacuation des eaux de pluie, sont à charge de l'Entrepreneur ainsi que le profilage et le compactage de la plate-forme pour obtenir une surface régulière et une pente conforme aux plans.

– Le terrain sera compacté mécaniquement avant tout remblai.

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

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

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

2.02 : Terrassement en Remblais et en déblais

2.02.1 : Rechargement de la piste située

A. Au m³

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

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

Le profil des talus éventuels figurant aux plans ou demandé par la M.C. est réalisé bien régulièrement, à la satisfaction de la M.C.

2.02.2 : Terrassement en déblais y compris dessouchage des arbres

Pour d'autres spécifications, se référer aux généralités du poste .2-02.1.

2.03 : Terrassement en Remblais

2.03.1 : Remblai en matériaux d'Extraction

A. Au m³

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

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

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

2.03.2 : Remblai en matériaux d'Apport

A. Au m³

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

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

Le profil des talus éventuels figurant aux plans ou demandé par la M.C. est réalisé bien régulièrement, à la satisfaction de la M.C.

2.04: Evacuation des terres en dépôt

A. Au m³

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

Le prix unitaire comprend donc :

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

2.05: Défrichage des herbes

A. Au m²

B. Ce poste comprend le coupage des herbes jusqu'au ras du sol et l'évacuation hors du site de toutes les herbes dans l'emprise des bâtiments.

Le prix unitaire comprend donc :

- le coupage des herbes jusqu'au ras du sol ;
- le transport hors du site de ces herbes ;
- le dépôt de celles-ci à un endroit autorisé par les instances publiques ;

2.06 : Fouilles de fondations filantes en béton cyclopéen et des semelles Filantes sous colonnes

A. Au m³

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

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

3.00 : BETONS.

Généralités :

Normes.

Les règlements et normes applicables sont :

Pour le béton :

D.T.U. N° 13 : Fondations

D.T.U. N° 21 : Béton Armé

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

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

Pour les matériaux :

NF P 18.301 à 18.309 : Béton et Composants

NF A 35.016 : Barres à haute résistance

NF A 35.022 : Treillis soudés.

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

NBN15-101-généralités

NBN15-102-matériaux

NBN15-104-exécution

– **Classification des bétons.**

Béton B1

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 100 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 150 kg / m³

Utilisation : Béton de propreté.

Béton B2

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 190 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 250 kg/m³

Utilisation : béton non armé et béton cyclopéen.

Béton B4

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 250 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 300 kg/m³

Agrégats : calibre maximum : 15 mm

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

Béton B5

Résistance à 28 jours sur éprouvette Cubique : 300 bars

Dosage minimum en ciment P300 : 350 kg / m³

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

Les dosages s'entendent toujours par m³ 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 a 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 m³ au moins

-trois fois par étage et une fois par semaine, au moins.

- Trois éprouvettes sont écrasées à 7 jours d'âge.

- Trois éprouvettes sont écrasées à 28 jours d'âge.

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

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

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

– **Coffrages.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aciers d'armatures.

Les aciers d'armature utilisés seront :

1. Barres à haute adhérence

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

2. Treillis soudés

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

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

A défaut de document probant, ce dont le MO est seul juge, la classe, les caractéristiques mécaniques, géométriques et d'adhérence des aciers, par nuance et diamètre, sont contrôlées par le LNBTP. A cette fin, des échantillons de barres sont prélevés contradictoirement sur chantier par le B.S. Les frais de prélèvement, transport et d'essais sont à charge de l'Entrepreneur. Si les caractéristiques ne sont pas au moins équivalentes à celles imposées par les normes et les présentes prescriptions, le stock des aciers correspondant est refusé et évacué du chantier. Les recommandations d'emploi quant au pliage, en particulier les diamètres minima des mandrins à adopter pour les étriers et cadres, les ancrages, les coudes sont définis par les normes sur le béton armé citées ci-haut.

Les armatures seront au moment de leur mise en œuvre, propres, sans trace de rouille non adhérente, de peinture ou de graisse. Elles seront placées conformément aux indications des plans et attachées pour résister sans déplacement aux efforts subis pendant la mise en œuvre.

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

L'enrobage minimal des armatures est :

de **35 mm** pour les ouvrages enterrés

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

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

Le soudage des armatures est interdit.

– **Réservations.**

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

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

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

3.01 : Béton non armé.

3.01.1: Béton de propreté.

A. Au m³

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.

3.01.2 : Béton cyclopéen

A. Au m³

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

- *Gravier ou concassé* 5/25 : 0,900 m³
- *Sable gros 5- 20* : 0,400 m³
- *Ciment* : 300 kg/m³

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

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

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

Y compris le rejointoiement et toutes sujétions.

3.01.3 : Béton pour appui de fenêtre

A. : Au m³ pour le béton,

B : Seuil de fenêtres en élément préfabriqué (béton non armé) de finition lisse.

Le dosage du béton est le suivant :

Gravier tamisé 5-25 : 0,900 m³ ;

Sable 0-5 : 0,500 m³ ;

Ciment : 300 kg/m³ ;

Le serrage du béton se fait par vibration.

Le mortier utilisé pour la pose est dosé à 300 kg/m³. Les dimensions des seuils de fenêtres sont définies sur plans et variables sur les différents bâtiments.

3.01.4 : Béton de forme sur les passages couverts, trottoirs et caniveaux de trottoir

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Coffrage périphérique : ordinaire

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

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

3.02. : BETON ARME : FONDATIONS.

3.02.1.1 : Béton armé de semelles

A. Au m³ pour les bétons,

B. Caractéristiques du béton : Type B5.

Sections minima sont données au plan de fondations.

Pour les hangars semelles 80x80x20cm ferrailage maille en fer à béton diam 10 espacés tous les 15 cm.

Les fouilles des semelles seront remblayées au sable bien compacté.

3.02.1.2 : Béton armé de fûts de colonnes de Fondation

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5.

Acier, de ferrailage. 4 fab $\phi 12$ et étriers en fab $\phi 8$ espacés tous les 15 cm

Coffrage : Type ordinaire

3.02.1.3 : Béton armé de chaînage bas ou longrine basse 21x30cm pour les constructions avec système LRB ou 20x20 cm construction en briques artisanales

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage :

21x30 cm pour construction LRB : 6 fab $\phi 12$ (3 en haut et 3 en bas) + étriers en fab $\phi 8$
espacés tous les 15 cm

20x20cm pour construction en briques artisanales : 4 fab $\phi 10$ (3 en haut et 3 en bas) + étriers en fab $\phi 6$ espacés tous les 15 cm

Coffrage : ordinaire

3.02.1.4 : Béton armé pour colonne en élévation

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferrailage :

Pour construction LRB : 2 fab $\phi 12$ reliés par une épingle en fab $\phi 8$
Espacés tous les 15 cm

pour construction en briques artisanales : 4 fab $\phi 10$ + étriers en fab $\phi 6$ espacés tous les 15 cm

Coffrage : ordinaire

3.02.1.5 : Béton armé de chaînage supérieur

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferraillage : voir détails de structure ;

Système murs Row Lock Bond « LRB »

4 fab $\phi 12$ (2 en haut et 2 en bas) + étriers en fab $\phi 8$

Espacés tous les 15 cm

20x20cm pour construction en briques artisanales : 4 fab $\phi 10$ (3 en haut et 3 en bas) + étriers en fab $\phi 6$ espacés tous les 15 cm

Coffrage : ordinaire

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

3.02.1.6 : Béton armé de renfort à la 5^{ème} ou 6^{ème} assise de la maçonnerie

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B5

Ferraillage : voir détails de structure ;

Coffrage : ordinaire

Système murs Row Lock Bond « LRB »



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

3.02.1.7 : Béton armé de fermeture à l'assise de la maçonnerie.

- A. Au m³ pour le béton,
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
 Ferrailage : voir détails de structure ;
 Coffrage : ordinaire

3.02.1.8 : Béton armé pour dalle de la fosse

- A. Au m³ pour le béton,
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
 Ferrailage : voir détails de structure ;
 Coffrage : ordinaire

Dalle de sol en béton armé dosé à 350 kg/ m³ légèrement armé en fer à béton diamètre 8 espacés tous les 15 cm dans les deux sens, épaisseur 10 cm

3.02.1.9: Poutres en Béton armé de dalle de la fosse

- A. Au m³ pour le béton,
- B. Caractéristiques du béton : Type B5
- C.M. :** Au m³ décoffré, y compris coffrage et ferrailage, et toutes sujétions de mise en œuvre.

S.T. : Dosé à 350 kg de ciment par m³.

La section des poutres est 20x30 pour les poutres au-dessus de la fosse arabe

Les détails dimensionnels et de ferrailage sont donnés sur les plans des détails de ferrailage.

Les coffrages seront bien exécutés pour laisser le béton apparent sans enduit.

Ferrailage : 6 fab ϕ 10mm espacés de 15cm dans les 02 sens

3.02.2 Béton armé dosé à 300 kg/ m3

3.02.2.1 Dalle de sol en béton armé dosé à 300 kg/ m3 légèrement armé en fer à béton diamètre 8 espacés tous les 15 cm dans les deux sens, épaisseur 7 cm ,

N.B : Pour l'Aire de séchage, la dalle de sol est d'épaisseur 10cm.

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B4

3.02.2.2 : Béton armé de Rampe d'accès

A. Au m³ pour le béton,

B. Caractéristiques du béton : Type B4

Ferrailage : diamètre 8mm espacés de 15cm dans les 02 sens.

Le béton est coulé sur une feuille de propreté en polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur posée sur la couche de hérisson.

4.00 PAVEMENT

4.01 : Lit de Sable.

C.M. : Au m² exécuté,

S.T. : Il est constitué d'une couche de sable de bonne qualité de 5 cm d'épaisseur.

Le sable est exempté de tout élément organique est damé et bien compacté.

Au besoin, le sable est légèrement humidifié pour obtenir la compacité maximum ;

4.02 : Hérisson en moellons ép. 25 cm

C.M. : Au m² exécuté, y compris toutes sujétions relatives à la réalisation des cunettes et/ou caniveaux éventuelles autour des bâtiments.

S.T. : Le hérisson de moellons sera réalisé avec des pierres dures (grès, calcaire dolomie, schiste dur, porphyre).

Sa mise en œuvre est faite comme suit :

Le sol est préalablement damé et compacté pour obtenir une surface homogène (le sol sera plan et bien compacté, exempt de terre arable) ;

Une couche de sable de 5 cm d'épaisseur est répandue sur le sol compacté, puis est posé un hérisson de moellons de ± 25 cm.

Les moellons sont posés debout et serrés le plus possible en fonction de leurs forme (épaisseur d'environ 25 cm).

Les interstices devront être remplis de sable qui doit dépasser les moellons d'au moins 2 cm et son niveau supérieur doit être plan.

4.03 : Protection contre la remontée des eaux dans les dalles par Film Polyane

A. Au m², sans tenir compte des chevauchements.

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

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

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

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

5.00 MACONNERIE.

5.01 : Roofing de Protection contre l'humidité ascensionnelle sous murs.

A. Au ml, sans tenir compte des chevauchements.

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

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

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

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

5.02 : Maçonnerie en briques

Les travaux de maçonnerie sont exécutés avec des briques en terre cuite semi industrielles, et des briques en terre cuite pleine (artisanales). Un échantillon sera remis avant l'exécution des travaux à la validation du Maitre 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 ($\pm 1\text{cm}$ 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 jointoiment et les enduits sont comptés séparément.

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

Maçonnerie en terre cuite

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/m³ 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.

5.02.1 : Maçonnerie en terre cuite artisanales de 10cm

A. Au m²

B. Briques posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m³ de sable.

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

L'épaisseur du mur est de 10cm.

5.02.2 : Maçonnerie en terre cuite artisanales de 20cm

A. Au m²

B. Briques posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m³ de sable.

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

L'épaisseur du mur est de 20cm.

5.02.3: Maçonnerie en brique Semi Industrielles RLB de 21cm

Généralités :

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

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

Les briques sont préalablement humidifiées avant d'être posés.

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

Le mortier est dosé à 300 kg de ciment/m³ 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, Mur fort 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.

Maçonnerie en brique Semi Industrielles RLB de 21cm

A. Au m²

B. Briques perforées de dimension 21cm x 5.5cm x 10cm posées à plein bain de mortier dosé à 300 kg de ciment par m³ de sable.

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

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

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

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

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

Lorsque la maçonnerie est apparente le 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 (± 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.

Les eaux de gâchage sont propres, non acides.

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

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

Les maçonneries seront protégées contre :

- les effets des intempéries, par temps sec notamment, elles seront arrosées

Fréquemment mais légèrement pour qu'elles ne dessèchent pas;

- les ébranlements dus aux dépôts des matériaux, clous, charrois, engins;

- les risques d'épaufrure des arêtes;

- les tâches de mortier et coulures de laitance de béton.

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

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

Le jointoiement et les enduits sont comptés séparément.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

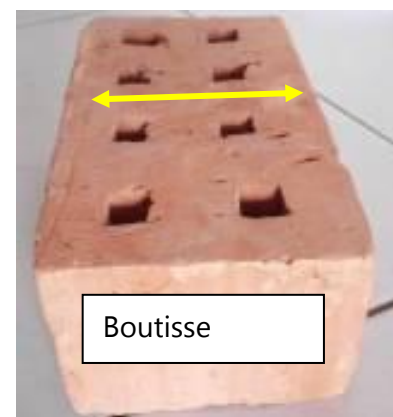
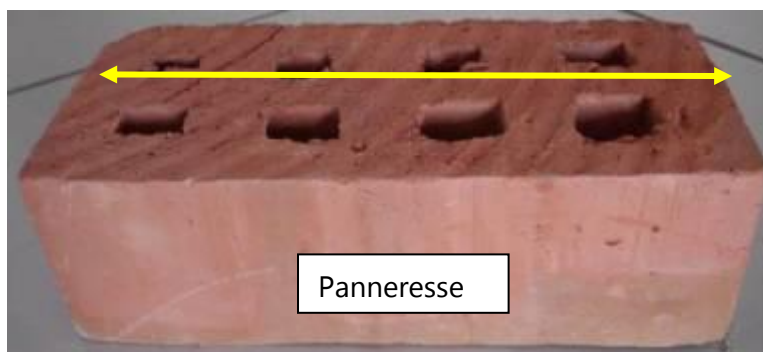
Cette partie décrit en détail les principes clés à observer lors de la construction avec des briques. La partie couvre les différents types d'appareillage de briques utilisées pour construire différents murs à des fins ou utilisations différentes. Le travail d'un maçon consistera à poser des briques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

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

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

Mesures et forme des briques

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



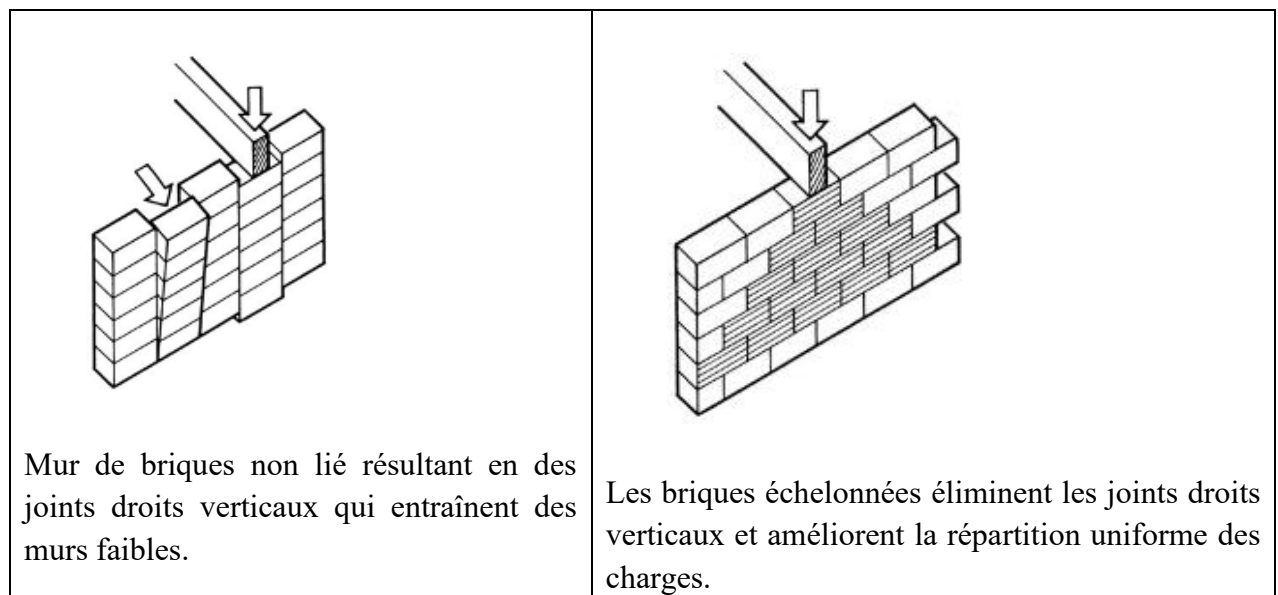
Spécifications standard d'une brique ordinaire

No.	Description de la qualité	Exigences minimales
1	Forme	Rectangulaire, parfois avec des trous ou des perforations
2	Taille standard	L210 x Large100 x H 55mm

3	Absorption de l'eau	Ne doit pas absorber plus de 20% lorsqu'il est immergé dans l'eau pendant une période de 24 heures
4	Force d'écrasement	35Kg/cm ² minimum
5	Test de chute	Les bonnes briques ne doivent pas se casser lorsqu'elles sont tombées d'une hauteur de 1 mètre sur un sol dur.

Appareillage

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



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

Chevauchement de briques entre les assises

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

Règles pour les joints

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

Joint horizontal

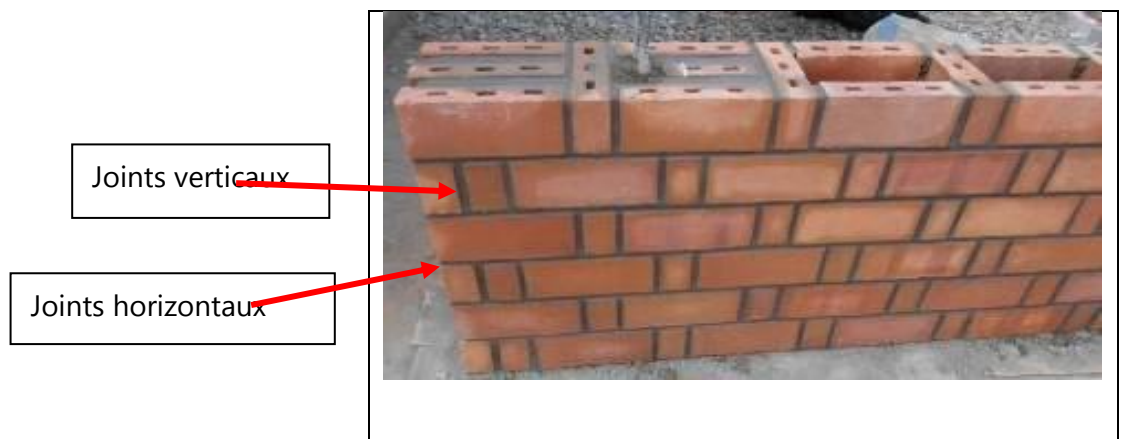
L'épaisseur maximale recommandée dans le travail de la brique est de 10 à 12 mm : Cela garantit :

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

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

Joint vertical

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



Sélection de briques

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

Trempage de brique

Avant que les briques ne soient posées sur du mortier, elles doivent être complètement imbibées dans l'eau. Le temps de trempage minimum est de 1 heure. Plonger la brique dans un seau d'eau

juste avant de la placer n'est pas suffisant car la brique peut encore absorber plus d'eau du mortier, ce qui entraîne un mur faible.

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

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



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

Hauteur maximale du mur de briques à construire par journée

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

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

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

Cure

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

Appareillage "Row lock Bond"

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

5.03: Maçonnerie de claustras d'aération

- A. Au mètre carré exécuté y compris toutes sujétions de mise en œuvre selon les règles d'art tels que le lissage des surfaces apparentes au mortier de ciment, la pose, la peinture et le traitement des cadres des moustiquaires, la pose des moustiquaires, etc...
- B. Les claustras sont de type carré sur les salles de classes et de type Z sur le mur arrière de la latrine et sur les murs pignons (salles de classe et Bloc Direction). Ils sont fabriqués en béton non armé dosé à 300 kg/m³ dans un coffrage métallique suffisamment lisse.

Ils doivent permettre l'éclairage direct et l'aération des pièces et des combles.

Le modèle est à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre.

Le béton est de granulométrie fine, maximum 10 mm, la résistance à la compression est de 200 kg/cm² à 28 jours.

Les claustras sont posés à plein bain de mortier dosé à 300 kg/ m³.

Ils sont maçonnés avec un joint de ± 1 à 2 cm pour les joints horizontaux et verticaux.

Les joints sont plats et doivent correspondre si possible avec les joints de la maçonnerie.

Sauf indication contraire dans les plans, les claustras seront posés dans le plan extérieur du mur fini.

Les surfaces apparentes des claustras sont lissées au mortier de ciment (le coût du lissage au mortier de ciment est compris dans le poste).

La maçonnerie de claustras est recouverte d'une toile moustiquaire en fil d'acier galvanisé sur cadre en bois traité par un antifongique et peint.

Le coût du traitement, de la peinture du cadre et de la toile moustiquaire est compris dans le présent poste.

Aucune réparation des claustras cassés ou fissurés n'est tolérée.

5.04: Maçonnerie des murs ajourés pour aération

- A. Au m² posé et rejointoyé.

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

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

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

Rejointoiement : les joints sont plats au mortier de ciment.

5.05: Maçonnerie en Moellons

5.05.1: Maçonnerie de moellons y compris murs de soutènement.

A. Au m3 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 m³ de sable. Le mortier doit être de consistance épaisse et refluer de tous les côtés du moellon pendant la pose. Les moellons sont également posés de telle sorte qu'une assise horizontale soit obtenue tous les 40 cm. Les tâches du mortier sur les moellons sont immédiatement enlevées.

Les parements restant apparents seront jointoyés au mortier fin dosé à 400 kg/m³.

Un échantillon de 1,5 m² de rejointoyage sera présenté pour approbation au Maître d'œuvre.

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

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

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

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

5.05.2: Maçonnerie de moellons des Soubassements

ST : Se référer aux Spécifications du Mur de Soutènement 5-05.1

6.00 REVETEMENTS

6.01 : Revêtements muraux

6.01.1 : Rejointoiement des maçonneries extérieures

A. Au m²

B. Les joints des maçonneries apparentes sont rejointoyés au mortier de ciment dosé à 400 kg/m³ (*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 m³ 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.

6.01.2: Enduit de ciment taloché fin

6.01.2.1 : Enduit de ciment taloché fin sur les ouvrages en béton armé, Colonnes, poutres, Chaînages

A. Au m²

B. Les enduits seront réalisés au mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m³ 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 m³.
- pour la couche de finition : ciment 250 kg, chaux grasse en poudre 250 kg, sable 1 m³.

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 œuvre 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.

6.01.2.2 : Enduit de ciment taloché fin sur les murs intérieurs

A. Au m²

B. Les enduits seront réalisés au mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m³ de sable tamisé à grains fin, permettant une finition totalement unie, exempt de toute charge organique.

6.01.3 : Enduit de ciment tyrolien écrasé en sous face de dalle.

A. Au m²

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 m³. 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.

6.01.4 : Revêtement en carreaux de faïence dans les zones humides

A. Au m²

B. D'une hauteur de 1.2m dans les boxes des WC ou en remontées de 45 cm au-dessus des lavabos, éviers, paillasses ou bacs à laver ou encore suivant plans et détails.

Le carreau de faïence est recouvert d'un émail coloré d'aspect dit type satiné ou brillant, sans reliefs, de couleur uniforme.

Le carreau est de 4 mm d'épaisseur minimum.

La teinte est choisie par le Maître d'Œuvre sur base des échantillons présentés par l'entrepreneur.

Les carreaux sont de premier choix, garantis par un certificat du fabricant.

La pose se fera suivant le mode suivant :

- l'application d'une couche d'enduit rugueux au mortier de ciment dosé à 300 kg de ciment par m³ 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.

6.02 : Revêtement de sol

6.02.1 : Revêtement en Chape lissée

A. Au m², quantité forfaitaire.

B. La chape est dosée à 450 kg de ciment par m³ de sable, le mélange aura une porosité minimum. La chape est rapportée sur un support rugueux, exempt de poussières et d'impuretés. Le support sera préalablement humidifié.

Ce poste inclut également le revêtement en chape des marches et contre marches des escaliers.

La teinte sera choisie par le M.O.

Prescriptions identiques que le poste REV.01.

Une légère pente sera réalisée vers les avaloirs de sol. L'épaisseur sera de 4 cm minimum.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger les sols finis car il n'y a pas de joints sur toute la surface de la Chappe.

Y compris toutes sujétions.

6.02.2 : Revêtement des sols en Chape Talochée

A. Au m²

B. Les enduits seront réalisés au mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m³ 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 m³.
- pour la couche de finition : ciment 250 kg, chaux grasse en poudre 250 kg, sable 1 m³.

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 œuvre 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.

C. Localisation : **Dans les trottoirs et/ou dans les autres endroits** indiqués par le M.O.

6.02.3 : Plinthe

6.02.3.1: Plinthe en ciment

A. Au ml

B. Le dosage en ciment est de 500 kg/m³ de sable moyen et fin.

Elle est exécutée en deux couches d'une épaisseur totale et continue de 2 cm.

La hauteur minimale est de 10cm.

La surface supérieure est exécutée avec un chanfrein avec le pavement en évitant les Angles droits vifs, les surfaces visibles sont parfaitement planes et lisse afin d'éviter le dépôt des microbes.

Suivant la nature du local et suivant les instructions du MO, la plinthe est désolidarisée ou non du revêtement de sol.

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

Une teinte rouge sera incorporée dans cette plinthe suivant les prescriptions du fabricant.

7.00 CHARPENTE, COUVERTURE

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 pré laquées 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 m² 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 email glycérophthalique.

Description :

Elle est composée de résine glycérophthalique, 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.

Rampants.

A. Au ml

B. Rampants en tubes de différentes sections suivant indications sur les plans et détails quantitatifs, assemblés par soudure. Ils seront ancrés dans le chainage supérieur suivant les règles de l'art.

Les tubes seront protégés contre la corrosion (voir généralités).

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

Avant d'être posés sur les bâtiments, les profilés des rampants sont débarrassés de rouille et des saletés (graisses notamment).

Une première couche d'antirouille est mise sur les profilés au sol, la deuxième couche est mise après la pose sur les bâtiments. Les rampants reçoivent également deux couches de peinture glycérophthaliques.

Les soudures seront faites avant la première couche de peinture. Si des modifications sont à réaliser après la première couche d'antirouille, les tubes seront décapés avant toutes nouvelles soudures. Y compris soudures, 2 couches de peinture antirouille et 2 couches de peinture glycérophthalique et toutes sujétions.

7.01. Charpentes

7.01.1 : Fermes, Demi-Fermes en tubes 60x40x1.5 (dimensions variables cfr plans)

A : A la pièce suivant type et dimensions y compris tous les accessoires de fixations, la soudure,

2 couches de peinture antirouille et de finition par deux couches suivant les spécifications ci-dessous.

B : Les fermes ou demi-fermes sont réalisées à partir des tubes rectangulaires 40x40x1,5 ou

60X40X1,5 en acier AE 255 de densité 7500 Kg/m³ ou de profilés laminés à chaud A.37 SC, liaisonnées par soudure suivant les schémas des fermes et les sections indiquées sur les plans (les fermes de chaque bâtiment sont spécifiées sur les plans) et les plans d'exécution présentés par l'entrepreneur et approuvé par le Maître d'œuvre.

Parallèlement à la vérification de l'épaisseur de 1,5mm des tubes, les caractéristiques de densité suivantes doivent remplies pour ces tubes creux utilisées :

	Tubes 40x40x1.5mm	Tubes 60x40x1.5mm	Tolérance poids
Poids en Kg pour une pièce de 6,00m	10,40	13,00	5%
Poids en Kg pour une pièce de 1,00m	1,73	2,18	5%

Un échantillon de tubes creux sera soumis à la validation du bureau de surveillance et approbation du pouvoir adjudicataire avant fabrication de ferme d'échantillon qui sera d'abord soumis à l'approbation à son tour.

Les fermes sont assemblées au sol. Avant d'être assemblés, les profilés sont débarrassés de rouille et des saletés (graisses notamment).

Les coupes et les assemblages sont faits de telle manière que les axes des tubes se rencontrent en un seul point aux nœuds comme cela est indiqué sur les plans.

Les fermes de la charpente sont ancrées aux poteaux en béton armé à l'aide de platine métallique encastrées dans le béton armé lors du coulage des colonnes. Cette platine équipée de tiges métalliques filetées suffisamment dimensionnées permettra la fixation de la charpente par un système d'écrous doublés et de lames métalliques correctement dimensionnés. Des plans de détails et une note de calcul pour le dimensionnement des différents éléments sera réalisées par l'entreprise avant la réalisation des pièces et la pose sur le chantier.

Une première couche d'antirouille est mise sur les profilés au sol, la deuxième couche est mise après la pose de la charpente sur les bâtiments. La charpente reçoit également deux couches de peinture glycérophtalique.

Les soudures seront faites avant la première couche de peinture. Si des modifications sont à réaliser après la première couche d'antirouille, les tubes seront décapés avant toute nouvelle soudure.

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

7.02. Rampants en tubes métalliques

A : Au mètre linéaire (ml)

B : Rampants en tubes 60x40x1.5mm. Ils sont assemblés par soudure. Ils seront ancrés dans la maçonnerie ou dans le chaînage supérieur suivant les règles de l'art.

L'ancrage des rampants dans la maçonnerie se fait par des scellements de morceaux de tubes soudés

à ceux-ci et bétonnés dans la maçonnerie. Les ancrages sont équidistants de 150 cm.

Les tubes seront protégés contre la corrosion (voir généralités).

Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque en acier épaisseur 1,5mm.

Avant d'être posés sur les bâtiments, les profilés des rampants sont débarrassés de rouille et des saletés (graisses notamment).

Une première couche d'antirouille est mise sur les profilés au sol, la deuxième couche est mise après la pose sur les bâtiments. Les rampants reçoivent également deux couches de peinture glycérophtaliques.

Les soudures seront faites avant la première couche de peinture. Si des modifications sont à réaliser après la première couche d'antirouille, les tubes seront décapés avant toutes nouvelles soudures. Y compris soudures, 2 couches de peinture antirouille et 2 couches de peinture glycérophtalique et toutes sujétions.

7.03. Pannes en tubes métalliques

A : Au mètre linéaire (ml)

B : Tubes de différentes sections 60x40x1.5mm suivant indications sur les plans. Elles sont protégées contre la corrosion par 2 couches de minium (cf. 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.

7.04. Contreventements.

A. Au ml

B. Charpente en tubes de de différentes sections. Suivant détails ou coupes dans les bâtiments. Y compris toutes sujétions, peinture antirouille 2 couches de peinture glycérophtalique.

7.05 : Couverture en Bac autoportants ALUZINC

7.05.1 : Couverture en Bac autoportants ALUZINC

A : Au mètre carré (m2) net, mesuré suivant la pente sans tenir compte des recouvrements. Les« raccords de bris » de même que les faîtières, solins, les accessoires de fixation.

B : La couverture est faite de tôles bac acier autoportants traité en alu zinc 0.5mm. La coupe des feuilles sera effectuée de façon qu'une seule feuille s'étale de la panne sablière à la panne faîtière. La coupe des feuilles sera réalisée en usine par la société productrice des tôles selon les longueurs voulus sur chaque bâtiment après validation des plans d'exécution des toitures. Aucune coupe de tôle bac ne sera toléré sur le chantier.

Les faîtières sont livrées au même moment que les bacs de couverture. Elles doivent adapter la forme et la dimension des nervures des bacs. Un bricolage sur chantier pour adapter la forme des nervures n'est pas autorisé.

Le découpage, le montage et fixation des tôles aux pannes sera conforme aux recommandations du fabricant. La fixation doit pouvoir résister à une pression de 150 bars et à un effort de soulèvement dû au vent de 100 bars.

Le joint est bourré du moyen de mastic à élasticité permanente, d'une rondelle d'étanchéité et d'un écrou, coquille étanche et d'un chapeau.

Le prix comprend également tous les accessoires de pose et de fixations telles que les tiges filetées, écrous, rondelles et roofing d'étanchéité ainsi que la faîtière.

Les recouvrements transversaux et longitudinaux seront conformes aux indications du fabricant. La pose se fait du bas vers le haut et dans la direction opposée à celle des vents dominants.

Les fixations doivent résister aux sollicitations du vent.

L'alignement des rives doit être parfaitement droit.

Avant la pose des tôles, un échantillon devra être présenté au Maître d'œuvre pour approbation.

Le transport et l'entreposage devront assurer la protection des tôles en prenant toutes les précautions possibles.

7.05.2 : Couverture en Bac BAP Translucides

A : Au mètre carré (m²) net, mesuré suivant la pente sans tenir compte des recouvrements. Les « raccords de bris » de même que les faîtières, solins, les accessoires de fixation.

B : La couverture est faite de tôles bac autoportants translucides traité en alu zinc 0.5mm. La coupe des feuilles sera effectuée de façon qu'une seule feuille s'étale de la panne sablière à la panne faîtière. La coupe des feuilles sera réalisée en usine par la société productrice des tôles selon les longueurs voulus sur chaque bâtiment après validation des plans d'exécution des toitures.

7.05.3 : Faîtière en Bac autoportants ALUZINC

A. Au ml

B. Suivant plan de détail, en tôles bac acier autoportants traité en alu zinc 0.5mm.

La pose s'exécutera suivant les prescriptions du fabricant. Toutes sujétions sont comprises.

7.06 : Planche de rive C 150

A : Au mètre linéaire (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 (cf. Généralités). Le cas échéant (voir détails en annexe) des gouttières sont en alu zinc 0.5mm seront fixés sur les rives

à l'aide des fers plats 30x3mm. La distance des points d'attache sont bien définis pour réduire les flèches des gouttières. Les gouttières sont assemblées par rivets sur des recouvrements suffisants. Des descentes sont en PVC 110, PN10. Tous les accessoires sont compris (naissances, colliers, crépines, tés culottes, etc).

Toutes sujétions sont comprises.

7.07 : Solin en plaques métalliques

A. Au ml.

B. Description : solin en plaques métalliques alu zinc 0.5mm inclut double joint silicone.

Sont compris, fixations, mastic d'étanchéité et toutes sujétions.

Solin en tôle métallique alu zinc 0.5mm, fixé par des vis cadmiées, 35 mm * 4, avec cheville PVC tous les 25 à 30 cm.

Remplissage du joint supérieur triangulaire (largeur de 8 mm) au moyen d'un mastic de polyuréthane ; protection par couvre-joint.

7.08 : Gouttière en alu zinc

A : Au ml

B : Ce poste comprend la fourniture et pose d'une gouttière en alu zinc prélaqué diam. compris entre 110 et 140mm (suivant indications du plan ou quantitatif), y compris accessoires et toutes sujétions (profilé type, naissance, jonctions, fonds de naissance, et fonds de gouttière, crochets et fixation, etc... ;).

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

Toutes sujétions sont comprises.

7.09 : Descente d'eau pluviale, diam 110mm et Colliers de Fixation

A. Au ml

B. Les descentes d'eaux pluviales sont en PVC de diamètre compris entre 110 et 1400 mm.

Elles sont fixées par des colliers à vis au support, dans lesquels elles peuvent coulisser. Ces colliers sont espacés de 1,5 m.

En cas de regroupement de deux descentes d'eaux pluviales, le diamètre minimum est de 170 mm.

En cas de regroupement des 3 descentes d'eaux pluviales, le diamètre minimum est de 200 mm.

Les D.E.P. se raccordent au système d'évacuation des eaux pluviales.

Y compris toutes sujétions.

7.10. Poteaux en tubes métalliques de 2x60x40x1, 5mm

A. Au mètre courant, mesuré hors sol

B. Poteau en tubes de section 2x60x40x1, 5 mm du parking couvert. Les poteaux sont assemblés entre eux par un minimum de trois morceaux de tube 60x40x1.5mm.

Les tubes sont fichés dans un socle en béton armé 50x50 cm sur une profondeur de 80 cm dans le sol et un socle de protection en béton non armé de 15x15x10cm est disposé au sol pour la protection du tube ; le coût de ce massif de fondation et socle de protection est compris dans le présent poste. Les tubes sont protégés contre la corrosion (voir généralités). Les extrémités libres des tubes seront toujours fermées hermétiquement par soudure d'une plaque d'acier de même épaisseur que la paroi du tube. Ils sont protégés contre la corrosion par 2 couches de minium (cfr. Poste 9.01). Y compris 2 couches de peinture glycérophtalique.

8.00 : Réseau d'évacuation des Eaux pluviales

8.01: Caniveaux maçonnés en Eaux Pluviales en briques de dimensions intérieures 30x30 cm

A : Au mètre linéaire (ml), selon les côtes des plans

B : Le fond des caniveaux es exécuté en béton de forme 350kg/m³ avec finition talochée. Les bords extérieurs des caniveaux sont en maçonneries de briques cuites dosé à 350k/m³ (ou en maçonnerie de moellons selon les instructions du maitre d'ouvrage) . Epaisseur des bordures minimum 20cm fini par une arase de béton type B2. Les enduits sur caniveau sont en mortiers de ciment à 400Kg/m³.

8.01.6 : Puisard

A : A la pièce (Pce) selon les plans et

B : La profondeur des puisards est de 10m au minimum. Dans des zones où cette profondeur ne peut pas être atteinte, une solution alternative d'épandage des eaux sera adoptée. La partie supérieure du puisard est couronnée d'une maçonnerie en briques de 30cm dosé à 350Kg/m³ qui reçoit une couche d'enduit intérieur. Le puits est rempli de moellons roulés jusqu'au niveau de la sortie des tuyaux. Les dispositifs essentiels sont le regard de décantation des sables et une grille d'arrêt des feuillages en amont du puisard.

9.00 FAUX PLAFOND.

9.01 : Faux-plafond en lamelles PVC sur gîtage en bois+unalit

A. Au m²

B. Le faux plafond est constitué de lambris emboitables en PVC fixées sur un gîtage en bois, lui-même solidement accroché sur la charpente par des fils de fer galvanisés, et sur les murs des locaux par des clous ø 10mm. Les dimensions minimales des lambris devront être précisées par le fabricant.

Le gîtage est constitué de chevrons de dimensions minimales 6cmx5cm rabotés à leur face

inférieure. Le bois utilisé est de l'eucalyptus ou du cèdre très sec, dépourvu de nœuds pourris, de fissures internes et de trous de vers. Il est traité avec un produit insecticide et fongicide. Au dessus du gîte sera posé un triplex de bonne qualité.

Les éléments de faux plafonds seront parfaitement resserrés de manière à ce que les joints soient parfaitement fermés.

Toutes sujétions sont comprises

10.00 : HUISSERIE et MENUISERIE ET FERRONNERIE.

Généralités :

– Huissérie :

Les aciers employés pour les ouvrages sont des aciers laminés à chaud, non alliés, d'usage courant et suivant définition des normes en vigueur. Ils présentent des profils et dimensions correspondant aux besoins, choisis dans les profils commerciaux, exempts de défauts, criques, gerçures, failles ou autres défauts préjudiciables à leur emploi. Les profilés doivent être bien dressés, bien dégauchis, éventuellement bien forgés et parés et les assemblages parfaitement ajustés. Les faux plis et les pliures sont une cause de refus des ouvrages.

Dans le cas de maçonnerie en terre comprimée, les huisseries sont posées obligatoirement en même temps que l'élévation des maçonneries.

– Quincaillerie

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

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

Chaque clé est numérotée et fournie en 3 exemplaires.

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

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

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

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

Les serrures sont de type « à goupille ».

– Plans d'exécution

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

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

– **Etendue des ouvrages**

L'entrepreneur comprend dans le prix unitaire des ensembles :

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

– **Conditions d'exécution**

Protection des ouvrages :

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

Soudures :

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

Finition des surfaces :

Les ouvrages en métaux ferreux sont peints, d'une couche de peinture anticorrosive appliquée à l'atelier, d'une deuxième couche de peinture anticorrosive. Et minimum deux couches de peinture glycérophtalique ou époxy seront appliquées pour les extérieures comme peinture de finition.

– **Contrôle et Tolérance :**

Contrôles des ouvrages de serrurerie

Les soudures devront être exécutées conformément aux chapitres 5 et 6 de la DTU n° 32.1.

Les dimensions des cordons devront être conformes au § 4 des règles CM66.

Le Maître d'Ouvrage pourra vérifier la qualification des soudeurs, ainsi que la réception des électrodes et du matériel de soudure, conformément aux § 2.4. et 5.4. du Cahier des Charges DTU N° 32.1. et procéder au contrôle des soudures.

Protection anticorrosion

L'Entreprise et le Maître d'ouvrage procéderont à la vérification de la protection anticorrosion (cfr. art 9.01).

L'Entreprise fournira les plans de détails, et les notes de calcul si nécessaire.

Les peintures de finition adaptées au support sont à prévoir dans ces différents postes.

– **Menuiserie bois**

L'Entreprise doit fournir au Maître d'Ouvrage tous les documents attestant l'origine et la provenance des matériaux.

Les bois doivent pouvoir être identifiés non seulement par leur nom botanique mais aussi par leur lieu d'origine.

Les produits insecticides et fongicides, qui sont employés pour la protection des bois, doivent être homologués à la marque CTB-F ou du moins répondre aux prescriptions des normes T 72.050 à T 72.066.

Stabilisation des bois

Les ouvrages en bois doivent recevoir un traitement hydrofuge, antiparasitaire et fongicide par imprégnation profonde.

Les ouvrages en bois sont vernis en deux couches minimum afin de donner une couleur uniforme au bois.

Tolérance pour menuiseries bois

Planéité :

La tolérance de planéité des ouvrages mesurée à la règle de 2 m dans toutes les directions du plan doit être inférieure à 0,002 m.

Aplomb - Equerrage :

La tolérance d'aplomb quelle que soit les dimensions de l'ouvrage considéré, doit être inférieure à 0,002 m. La tolérance maximale d'équerrage est de 0,01 m par mètre linéaire.

L'Entrepreneur vérifiera les côtes finies sur le chantier avant la fabrication des châssis.

Peinture :

Mise en œuvre se fera selon les prescriptions suivantes :

- ponçage au papier émeri, le ponçage se fera toujours dans le sens de la fibre;
- application d'un bouche pore, les trous et fissures seront enduits au gupa de même teinte que le bois;
- ponçage;
- première couche de vernis polyuréthane ou peinture glycérophtalique;
- ponçage à l'eau au papier émeri fin, juste pour déglacer le vernis;
- deuxième couche de vernis polyuréthane ou peinture glycérophtalique.
- Les dimensions des baies et les différents types sont dessinés, voir annexe et plans.

10.01. Fenêtres métalliques vitrées et les barres antivol

A. A la pièce en fonction des différentes dimensions de fenêtres voir DQE

B. Le cadre est en profil H.S. 150, profil C 150 x 30, profil Ω H.S. 150.

Le Vitrage 5mm. Mastic à vitres, suivant détails en annexe,

Ces vitres sont posées au dernier moment avant la réception provisoire.

(CF bordereau des huisseries).

Le cadre est en profilé métallique. La quincaillerie de premier choix incluant :

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

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

Toutes sujétions sont comprises.

Dans le cas de châssis comprenant des parties fixes, le vitrage de la partie fixe est également d'épaisseur 5mm.

Sont compris dans le prix la peinture de protection contre la corrosion, et la peinture de finition en deux couches, la quincaillerie, barreaux antivol en cornière de 30x30x3mm, moustiquaire inoxydable et cadre moustiquaire en fer plat de 15mm, et toutes sujétions.

10.02 : Porte simple métallique vitrée

A : A la pièce (pce)

B : Suivant plan des façades et détails annexés : structure en profil bouteille, tôle de 1,5 mm, profil oméga comme raidisseur, le tout est soudé proprement.

Les dimensions des portes sont variables (voir plan). Le vitrage est en verre de 5mm de première qualité

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, attache porte contre le mur en position fixe pour les portes dont les battants s'ouvrent vers l'extérieur, les barres antivol en fers tés 25x25x3mm, la peinture de protection contre la corrosion. Les fixes rideaux métalliques sont compris dans ce poste (fourniture et fixation).

Les portes doivent s'ouvrir complètement à 180° selon le sens d'ouverture définie sur le plan d'architecture.

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

Toutes sujétions sont comprises.

10.03 : Porte métallique pleine

A. A la pièce

B. Suivant plans et détails annexés : structure en profil bouteille, tôle de 1,5 mm, profil oméga comme raidisseur, le tout est soudé proprement.

Dans le cas d'une double porte, un des vantaux est équipé d'un mauclair en fer plat de 3 x 30 mm soudé sur toute la hauteur et de verrou haut et bas. Des tubes de diamètre suffisant seront scellés au pied des verrous.

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

10.04 : Porte fenêtre métallique

A : A la pièce (pce)

B : Suivant plan des façades et détails annexés : structure en profil bouteille, tôle de 1,5 mm, profil oméga comme raidisseur, le tout est soudé proprement.

Les dimensions des portes sont variables (voir plan). Le vitrage est en verre de 5mm de première qualité

Sont compris : sur les cadres les dômes de silence, la quincaillerie, serrure à cylindre, pattes à cadenas, arrêt de porte, attache porte contre le mur en position fixe pour les portes dont les battants s'ouvrent vers l'extérieur, les barres antivol en fers tés 25x25x3mm, la peinture de protection contre la corrosion. Les fixes rideaux métalliques sont compris dans ce poste (fourniture et fixation).

Les portes doivent s'ouvrir complètement à 180° selon le sens d'ouverture définie sur le plan d'architecture.

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

Toutes sujétions sont comprises.

10.05 : Porte en panneaux isoplanes avec cadrement métallique

A. A la pièce

B. Suivant indications sur plans et détails annexés : panneau de porte en multiplex d'épaisseur de 5 mm minimum et collé à la presse sur un cadre en bois massif et renforcé, soit par deux diagonales orientées vers les paumelles et une traverse centrale, soit par des traverses tous les 30 cm ; les étrésillons sont perforés par 4 trous pour permettre la ventilation de la feuille de porte. Cadre profilé 1/2 HS. Sont compris également, la peinture de protection contre la corrosion, la peinture de finition en deux couches, la quincaillerie, serrure à cylindre, arrêt de porte, sur les cadres les dômes de silence, et toutes sujétions.

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

Certaines portes comprennent des impostes vitrées suivant les indications sur les plans et dans le bordereau des Huisseries.

10.06 : Porte coulissantes

B. A la pièce

B. Suivant plans et détails annexés : structure en tubes métalliques 60x40x1,5mm, tôle de 1,5 mm,.

. Détails des huisseries.

Toutes sujétions sont comprises.

10.07: Portes grillagées

A. A la pièce

B. Suivant plans et détails annexés : structure en tubes métalliques, grillages montant et traverses en tubes métalliques, le tout est soudé proprement, verrou haut et bas. Des tubes de diamètre suffisant seront scellés au pied des verrous.

Dans le cas du portail, la composition des structures est indiquée sur les détails et *le système de fermeture est fait par deux pivots, l'un en haut et l'autre en bas.*

Les portails grillagés comportent des portes cadenas et cadenas, des verrous de premier choix sur leurs faces intérieures.

Sont compris : la quincaillerie, verrou, arrêt de porte, pattes à cadenas, la peinture de protection contre la corrosion et la peinture de finition en deux couches.

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

Toutes sujétions sont comprises.

10.08: Grilles en tubes métalliques

Mêmes spécifications qu'au point 10.07

10.09 : Châssis en aluminium

10.09.1 Fenêtres en aluminium avec une grille de protection non incorporé à l'intérieur

A. Au m²

B. Les ferrages et les quincailleries seront en alu ou en acier inoxydable de première qualité et porteront l'estampille NF, de marque TECHNAL pour les portes équipées de serrures de sûreté en combinaison et pour les châssis ouvrants.

Tous les ferrages (paumelles, freins, ferme portes,.....) seront calculés en fonction des ouvrages qu'ils équipent et des contraintes dues au vent

1. Châssis aluminium vitrée fixe :

Châssis aluminium anodisé tête de nègre de TECHNAL ou similaire comprenant :

- Montant et traverse en profilé alu tubulaire de 50mm de large ;
- Assemblage en coupe d'onglet ;
- Etanchéité par joint EPDM ;
- Drainage par trous oblong ;
- Meneaux simples ou renforcés assemblés en coupe droite ;
- Traverse horizontales avec capot en forme d'ogive ;
- Y compris toutes les quincailleries et garnitures ;
- Remplissage vitrage simple d'épaisseur 8mm de (teinte au choix du Maître d'Ouvrage).

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

Toutes sujétions sont comprises.

Pour la grille de protection non incorporé, se référer au point 10.08 ci-dessus.

2. Ensemble châssis aluminium à battants :

Châssis aluminium anodisé tête de nègre de TECHNAL ou similaire à battant vitré comprenant :

- Pré-cadre aluminium ;
- Montant et traverse en profilé alu tubulaire de 50mm de large ;
- Assemblage en coupe d'onglet ;
- Etanchéité par joint EPDM ;
- Drainage par trous oblong ;
- Meneaux simples ou renforcés assemblés en coupe droite ;
- Traverse horizontales avec capot en forme d'ogive ;
- Y compris toutes les quincailleries et garnitures ;
- Remplissage vitrage simple d'épaisseur 8mm de (teinte au choix du Maître d'Ouvrage) ;
- La jonction entre vitrage d'angle sera à 45° avec joint silicone.

Ensemble alu anodisé à battant ouvrant à la française comprenant accessoires de fermeture de qualité.

Remplissage vitrage trempé PARSOL VERT épaisseur 8mm.

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

Toutes sujétions sont comprises.

Pour la grille de protection non incorporé, se référer au point 10.08 ci –dessus.

10.09.2 : Portes en aluminium avec une grille de protection non incorporé à l'intérieur

Mêmes spécifications qu'au point 10.09.1

11.00. PEINTURE.

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

Les murs seront débarrassés de tous défauts tels que coulées de mortier et de béton, etc. ; les fissures seront convenablement rebouchées. Les murs seront préalablement enduits par une couche liquide de fixation.

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

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

11.01 Peinture vinylique sur murs et ouvrages en béton

A. Au m², selon les côtes des plans

B. La peinture 100% acrylique est appliquée sur tous les murs.

La peinture 100% acrylique, diluée à 10% d'eau, est appliquée sur murs au rouleau en 02 ou 03 couches successives jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.

La peinture est appliquée sur fond sec, propre et exempt de poussière.

Des précautions seront prises pour éviter de tâcher le pavement et les briques apparentes.

Cette peinture a les caractéristiques suivantes :

- *dilution : eau (une dilution de 25% pour la 1^{ère} 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 m² par litre*
- *Application à la brosse ou au rouleau en deux couches de base et une troisième couche de finition jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.*

Sont compris tous travaux de préparation des surfaces à peindre et l'application d'un primer.

11.02 Peinture vinylique sur faux plafond

A. Au m², selon les côtes des plans

B. La peinture 100% acrylique est appliquée sur les sous face des dalles.

La peinture 100% acrylique, diluée à 10% d'eau, est appliquée sur murs au rouleau en 02 ou 03 couches successives jusqu'à obtenir une homogénéité de la surface peinte.

La peinture est appliquée sur fond sec, propre et exempt de poussière.

Des précautions seront prises pour éviter de tâcher le pavement et les briques apparentes.

Cette peinture a les caractéristiques suivantes :

- ***dilution : eau (une dilution de 25% pour la 1^{ère} 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 m² 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.

11.03 Peintures Glycérophthalique sur métal et bois

A. Au m², selon les côtes des plans

B. Les peintures sont appliquées sur tous les éléments métalliques. Application à la brosse ou au rouleau en deux couches de base et une troisième couche de finition. Sont compris tous travaux de préparation des surfaces à peindre et toutes sujétions.

Les teintes sont au choix du Bureau de surveillance et approuvé par le Pouvoir Adjudicateur.

12.00. PLOMBERIE -SANITAIRE

Généralités :

Les installations du présent poste s'étendent à partir du tuyau qui passe le long de la voie publique qui alimentait le village concerné. Au cas contraire on va faire un raccordement à partir du tuyau principal qui longe notre parcelle.

Toutes les tuyauteries d'alimentation sont à prévoir en PVC H.P. (haute pression) ou en polypropylène (PPR).

La pression d'essai sera de 10 kg /cm² pour toutes les canalisations et l'ensemble de l'installation.

Les canalisations dans les bâtiments sont apparentes ou encastrées. Celles d'évacuations seront apparentes tout en respectant les règles y afférentes.

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

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

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers démontables agréés par l'architecte. Les points de fixations sont en nombre suffisant pour éviter toute déformation ou flèche dans les conduites. (Espace entre colliers de max. : 2,70m).

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

Tous les départs du compteur seront équipés de vannes à billes.

Les appareils seront de bonne qualité 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. Réseau d'alimentation

12.01.1: Raccordement du site au réseau de REGIDESO+ Compteur d'Eau 1''

A. Au forfait

B. Le poste comprend le raccordement des bâtiments des Hangar pour la Coopérative IJWI RY'UUCERI MU CIBITOKÉ ; du Hangar pour la Coopérative TUGWIZUMUSARURO en Commune Rugombo de la Province Cibitoke par le tuyau existant le long de la voie publique pour le raccordement en Eau Potable.

Le poste comprend le raccordement des bâtiments du Hangar pour la Coopérative UCRE par le tuyau qui sera posé le long de la voie publique lors de l'adduction en eau potable du site Nyamabuno.

Le poste comprend en outre la fourniture et le raccordement du compteur d'eau adapté aux besoins du projet par site.

Toutes sujétions sont comprises.

12.01. 2 : Chambre de vanne.

A. A la pièce

B. Section intérieure minimum de 40 x 40 cm et de profondeur adaptée aux différents cas.

Elles sont soit préfabriquées ou maçonnées sur un anneau en béton armé, les parois seront traitées à l'enduit hydrofuge. Le fond sera ouvert et rempli de gravier. La partie supérieure, les derniers 10 cm, est réalisée en béton avec une cornière de support pour le couvercle (voir détail en annexe).

Les sur-largeurs et sur-profondeurs sont à charge de l'Entreprise.

Tous les départs des ramifications du réseau d'adduction se font dans de chambres de vanne et des vannes seront prévues sur tous les départs de ces tuyaux.

Y compris les vannes et toutes sujétions.

12.03. Réseau d'Alimentation

12.03.1 : Réseau d'Alimentation en tuyaux PPR à l'intérieur des bâtiments

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

B. Tuyauterie en propylène réalisée en deux couches, la couche intérieure comprenant un mélange de polypropylène et de feuilles d'aluminium ;

L'utilisation d'éléments endommagés en cours de transport ou de manutention n'est pas admise ; le cintrage se fait selon un rayon minimum de 8 fois le diamètre ; les croisements se font par des accessoires adaptés ; **la jonction entre deux éléments se fait par soudure électrique, soudure par fusion ou soudure par rapprochement** ; il sera fait usage d'un matériel adapté selon la technique d'assemblage retenue ; dans le cas d'un assemblage entre éléments en PPR et éléments en métal, l'usage des techniques ci-haut citées n'est pas admis ; **le filetage sur chantier des éléments n'est pas admis** ;

Y compris coudes, tés, colliers de fixation et toutes sujétions, entre le compteur et les différents appareils sanitaires et toute sujétion.

12.03.2 : Vanne d'arrêt

A. A la pièce. QF

B. Fourniture et raccordement de vanne en PVC ; suivant le diamètre.

Toutes sujétions sont comprises.

12.04 : Réseau d'Evacuation des eaux vannes et usées

12.04.1 : Réseau d'Evacuation des Eaux Usées et eaux vannes en tuyaux PVC à l'intérieur des bâtiments.

A. Au ml, quantité forfaitaire.

B. Les tuyaux seront en PVC de diamètre Variable 50 minimum pour les E.U et 110 minimum pour les E.V. La ventilation et une coupe – odeur seront à prévoir pour les E.U.

Sont à comprendre entre l'appareil sanitaire et le réseau d'évacuation.

Fouilles, traversées de parois et tous les accessoires, coudes, joint, T, Y, Y à bouchons, etc. et toutes sujétions sont compris.

12.04.2 : Chambre de visites E.U., E.V. et E.P.

A. A la pièce

B. Elles sont de sections intérieures 40 x 40 cm minimum et de profondeur adaptée au différent cas. Elles sont soit préfabriquées ou maçonnées sur place, les parois seront traitées à l'enduit hydrofuge ou bitumées. Le fond sera en forme de cunette pour permettre l'évacuation rapide des eaux. La partie supérieure, les derniers 10 cm, est réalisée en béton avec une cornière de support pour le couvercle.

Les couvercles sont en béton armé, d'épaisseur minimum de 5 cm, les bords sont terminés par des cornières. Le couvercle repose sur une cornière scellée dans le béton périphérique. Un système permettant l'ouverture sera posé, un boulon, rondelles large et poignée soudée (voir détail en annexe).

Les largeurs seront adaptées à la profondeur si celle-ci excède 80 cm de profondeur.

Les sur-largeurs et sur-profondeurs sont à charge de l'Entreprise.

12.04.3 : Fosse septique de 480 Usagers

A. A la pièce.

B. Suivant plan annexé et nombre d'usagers.

La fosse septique est constituée de deux compartiments. Les détails dimensionnels de la fosse, la position respective du tuyau d'entrée, du tuyau de sortie, des ouvertures de communication des compartiments et du tuyau d'évacuation des gaz sont donnés sur le plan de détail de la fosse septique.

Les dimensions de la fouille de la fosse septique doivent être suffisantes pour permettre une circulation aisée du maçon autour de la fosse septique pendant la construction de celle-ci et son crépissage sur la face extérieure des parois périphériques.

La fondation de la fosse est une dalle armée de fer à béton Ø 10 mm, maille de 15 cm x 15 cm en 02 nappes, dosé à 300 kg/m³ et de 10 cm d'épaisseur.

Les parois de la fosse sont en maçonnerie de briques hourdées au mortier de ciment. La face intérieure des parois reçoit un enduit au mortier de ciment dosé à 450 kg et hydrofugé.

La face extérieure reçoit un enduit de ciment lissé et deux couches de badigeon de goudron.

Le couvercle de la fosse est une dalle en béton armé (ferraillage et épaisseur : voir détail) dosé à 350 kg de ciment /m³.

Deux trappes d'accès sont aménagées pour permettre la vidange des boues de la fosse. Les bords des trappes et des couvercles sont munies de cornières 8 cm x 8 cm. permettant leur emboîtement.

La ventilation de la fosse est réalisée au moyen d'un tuyau, terminé par un Té.

Le tuyau d'évacuation des gaz est fixé sur le mur le plus proche du bâtiment et est prolongé jusqu'au niveau du toit.

L'étanchéité de la fosse doit être parfaite et sera testée au moins un mois avant la réception provisoire en remplissant la fosse d'eau claire, après nettoyage complet. Si la fosse ne tient pas l'eau, l'entrepreneur y remédiera immédiatement et un nouvel essai sera effectué jusqu'à obtention d'un résultat satisfaisant.

12.04.4 : Puits perdu

A. A la pièce

B. Profondeur : 12,00m minimum.

Suivant plan annexé.

L'ouvrage est conforme au plan de principe et comprend :

- le terrassement d'un puits cylindrique $\varnothing$ 2,00 m jusqu'à un niveau de 0,50 m inférieur au niveau du tuyau d'eaux usées le plus profond ; ensuite le creusement d'un puits $\varnothing$ 1,50 m jusqu'à une profondeur d'au moins 0,60 m dans une couche de terrain perméable, avec un minimum absolu de 10 m sous le terrain naturel ;
- le remplissage de la partie $\varnothing$ 1,20 m au moyen de gros moellons de rivière ;
- la réalisation d'une couronne en maçonnerie de briques ajourée reposant sur une couronne en béton armé (épaisseur 20 cm et hauteur 20 cm) pour renforcer le puits perdu sur une hauteur de 2 mètres à partir de la dalle de fermeture. Ainsi, la couronne en béton armé est de dimensions $\varnothing$ ext. 1,90 m, $\varnothing$ int. 1,20 m, h = 0,20 m et est construite au niveau du changement de diamètre ;
- la réalisation d'une dalle supérieure en béton armé ($\varnothing$ 6 en mailles de 20cmx20cm), d'épaisseur 0,15 m, dosé à 350 kg de ciment/m³ et comportant une trappe d'accès ;
- la « rehausse » en maçonnerie autour de la trappe d'accès ;
- la pose sur cette maçonnerie rehaussée d'une trappe amovible en béton armé épaisseur 0,06 m munies de cornières sur ses bords et permettant de surveiller le niveau de l'eau dans le puits ;
- le remblai autour de la maçonnerie ajourée au moyen de gravier de granularité appropriée ;
- l'évacuation des terres en excès.

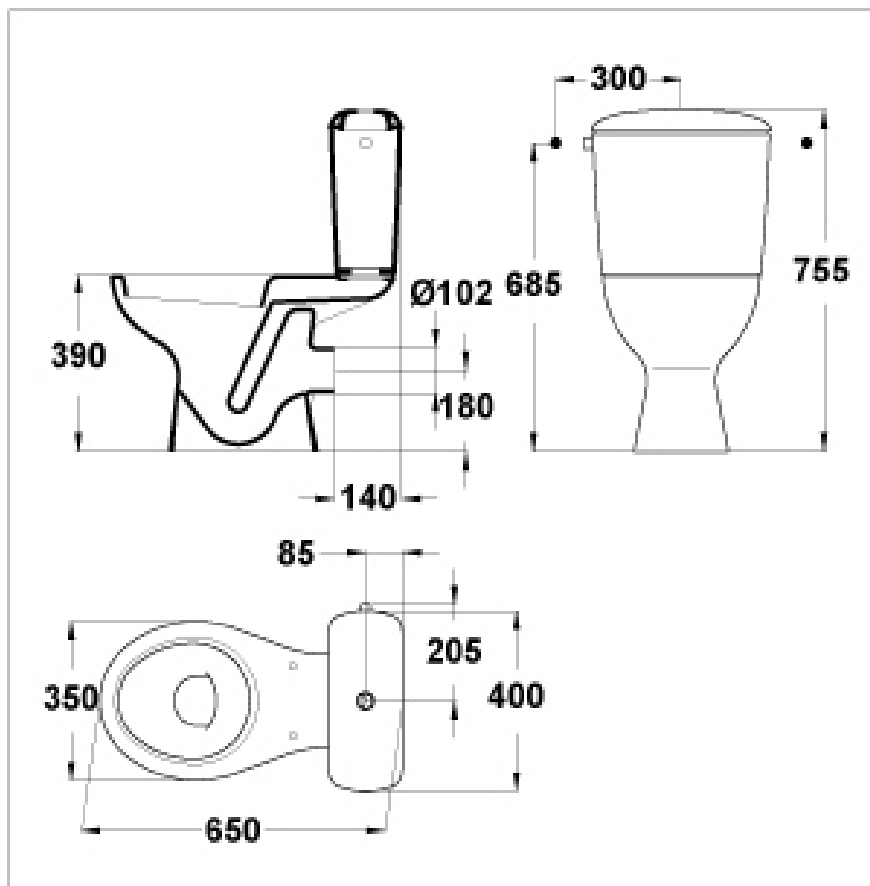
Profondeur : 12,00m minimum jusqu'au sol filtrant

12.05. Appareils sanitaires

12.05.1 : W.C. type anglais

A. A la pièce, pour l'ensemble installé

B. Fourniture et pose d'un ensemble WC de premier choix, en porcelaine vitrifiée blanche du type sur pied, à fond creux, sortie arrière verticale ou orientable apparente, avec coude ad hoc.



- Fixation au sol des appareils par 2 vis en inox (5 x 60), cache-tête chromé, cheville et interposition entre l'appareil et le sol d'un matériau compressible et imputrescible.
- Raccordement entre la sortie et la canalisation se fera par pièce spéciale souple (nylon à lèvres).
- Alimentation par un système d'alimentation du réservoir de la chasse d'eau, résistant au vieillissement à **bouton poussoir double action** – 3/6 litres, inclut un robinet d'arrêt
- Siège de W-C en bois massif peint avec charnière en acier inoxydable.
- Fourniture et pose d'un **set de douchette pour sanitaires**, de premier choix comprenant :
 - Douchette munie de manette de commande ;
 - Flexible de longueur 1.25 m,
 - Crochet de douchette pour fixation murale
 - Robinet de réglage de la pression
 - Raccordement au réseau
- Toutes sujétions.



- Toutes les pièces métalliques apparentes sont chromées.
- Inclut brosse à sanitaires.
- Inclut porte papier hygiénique inox
- Et toutes sujétions sont comprises.

Les appareils sont de couleur blanche, posés de niveau et fixés par des attaches ou supports appropriés et/ou Ils sont vissés au mur par des vis à tête chromée.

Sont également compris dans le poste la brosse de nettoyage, le porte brosse et toutes sujétions.

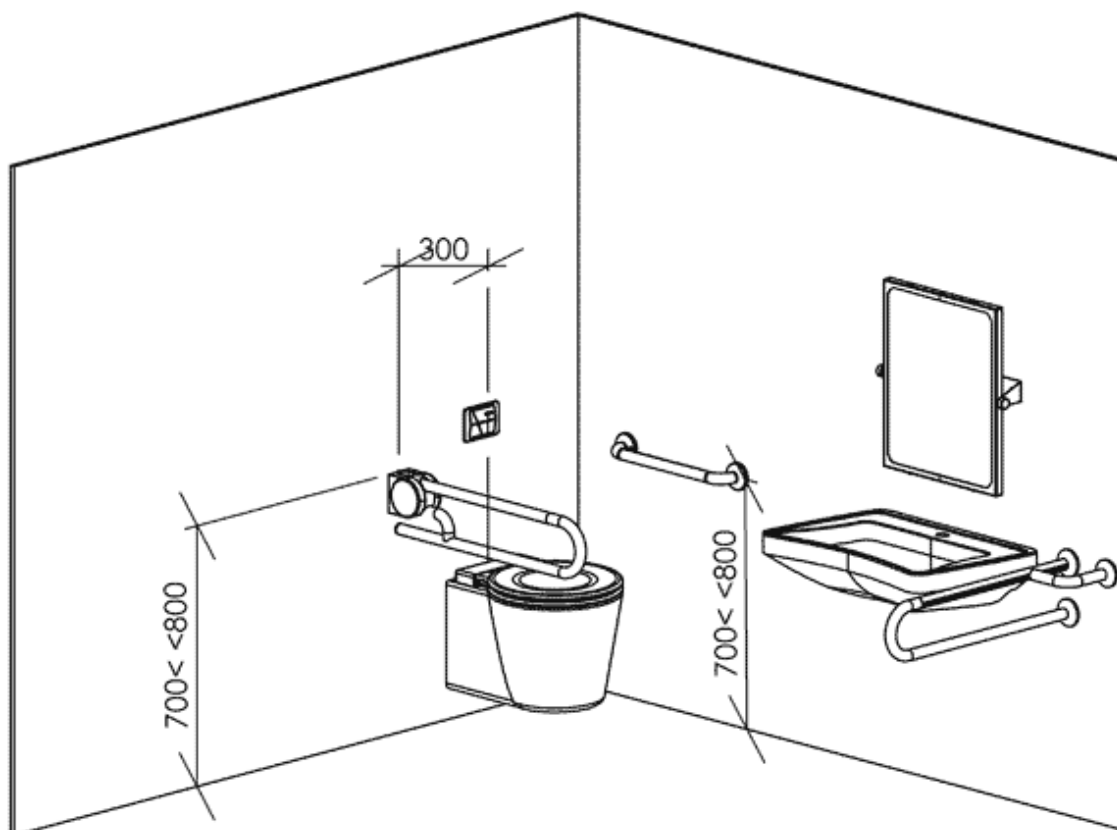
12.05.2 : W.C. type anglais y compris celui des personnes à mobilité réduite.

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

B. Prescriptions identiques au poste précédent et fournitures des barres de préhension fixes, murales de diamètre 33mm, longueur entraxe 600mm, en nylon teinté dans la masse sur insert anticorrosif et fixation invisibles sur rosaces

Les appareils sanitaires des sanitaires réservés aux personnes moins valides seront équipés de barres de préhensions et autres dispositifs et seront des modèles spécialement conçus pour garantir un confort optimal aux PMR.

Ci-dessous une vue d'un box équipé des équipements voulus :



12.05.3 : WC turc

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

B. Appareil en béton préfabriqué

1 siphon en PVC.

La chasse est composée d'un tuyau en galvanisé 1/2"pouce, 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.

La peinture des tubes métalliques ou PVC.

12.05.4 : Urinoir

A. A la pièce, pour l'ensemble installé

B. A la pièce pour l'ensemble installé, y compris toutes sujétions de fourniture, de pose et de scellement, accessoires et raccordement au réseau.

12.05.5: Lavabo ordinaire

A. A la pièce, pour l'ensemble installé

B. Appareil en porcelaine vitrifiée blanche, il est pourvu de savonnières avec becs d'écoulement, d'un trop plein incorporé, et d'un percement central pour robinetterie monotrou.

La fixation murale est assurée par des consoles adaptées au type du lavabo.

Les accessoires apparents sont en laiton chromé, robinet d'arrêt à équerre ou droit, tube chromé, mélangeur, le siphon est en PVC ou polyéthylène blanc, miroir, porte serviette et toutes sujétions sont compris, les vis de fixation sont en inox. **“Eau froide uniquement”**.

12.05.6: Bac à laver en béton légèrement armé

C.M. : A la pièce construit et réceptionné, y compris la robinetterie, le revêtement en carreaux de faïence, siphon, crépine et toutes sujétions.

S.T. : L'ouvrage est en béton armé coulé sur place ou préfabriqué avec un adjuvant hydrofuge du type kompaktuna ou similaire incorporé dans le mélange. Le béton utilisé est de faible granularité (gravier 4/16). La résistance sur cubes est de minimum 350 bars. Il est vibré par pervibration et lisse de décoffrage et aucun enduit de correction n'est autorisé. Le coffrage est métallique ou en multiplex bakélinisé; il est construit et raidi de façon à éviter toute perte de laitance et toute déformation. Les arrêtes saillantes sont meulées à 45° sur une largeur de 5 mm

Le percement destiné à recevoir la bonde est particulièrement soigné et réalisé de façon à permettre un encastrement du plateau par rapport au fond de la cuvette.

Equipement des bacs à lessiver :

- un robinet simple service tous les 50 cm en laiton poli Ø ¾" raccord
- avec douille filetée pour branchement d'un tuyau d'arrosage.
- une vanne d'arrêt Ø ¾" sous chaque bac à lessiver.
- Deux bondes chromées à grille Ø 6/4" placées à chaque extrémité du
- bac, sans lanterne, avec bouchons, chaînettes et attaches chaînettes.
- Un tuyau d'évacuation en P.V.C. DN 50 et toutes sujétions.

12.05.7: Evier simple cuve de la cuisine en inox

A. À la pièce, pour l'ensemble installé, les vis de fixation sont en inox, quantité forfaitaire

B. L'évier sera en porcelaine avec égouttoir à gauche ou à droite.

2 bondes avec bouchon et chaînette et un tube de trop plein.

La fixation au gros – œuvre (tablette béton ou maçonnerie) se fait par support métallique en cornière de 40 x 40 fixée par cheville au béton ou encastree par dogues avant la mise en œuvre du béton.

Les accessoires apparents sont en laiton chromé, robinet d'équerre ou droit, tube Schell, mélangeur, le siphon est en PVC ou polyéthylène blancs, toutes sujétions sont comprises.

12.05.8: Bac de douche carrelé + colonne de douche

Receveur de douche en carreaux de sol antidérapant avec une pente légère vers le siphon pour évacuation.

L'appareil est prévu avec vidange du type bonde siphon, chromée, débouchable par le dessus et sortie horizontale.

Sont également compris dans le prix la robinetterie (vanne à poussoir pour basse pression), le tube de douche, le pommeau, un porte – serviette et toute autre sujétion.

12.05.9: Siphon de sol.

A. A la pièce,

B. Siphon pour sol est à cloche avec sortie verticale ou horizontale de diam. 75mm.

Il comprend une grille inox avec vis de fixation et avec couvercle de protection pendant le coulage du béton.

La dimension extérieure minimum du cadre est de 150 x 150 mm

Toutes sujétions sont comprises.

12.05.10: Tuyau d'aération de la fosse en PVC.

A. Au mètre linéaire (ml),

B. Les tuyaux seront en PVC de diamètre Variable 50 minimum. La ventilation et un coupe – odeur seront à prévoir.

Fouilles, traversées de parois et tous les accessoires, coudes, joint, T, Y, Y à bouchons, etc. et toutes sujétions sont compris.

13.00 : ELECTRICITE

13.01. Transport et Installation de chantier

Il s'agit du transport du matériel à partir des entrepôts de Bujumbura vers les lieux de travail

A. Au forfait.

B. Ce poste comprendra toutes les installations provisoires nécessaires à l'exécution des travaux ; un magasin de stockage et les facilitations sur terrain.

Les installations de chantier sont édifiées dans les limites du terrain sur des emplacements agréés par le maître d'ouvrage (à l'intérieur des bâtiments à électrifier).

L'enlèvement complet des matériels, matériaux, installations et débris du chantier devra être réalisé pour la réception provisoire.

13.1. Eléments de production

Les éléments de production comprennent :

Les Batteries ; les convertisseurs ; panneaux photovoltaïques et régulateurs,

13.1. 1. Fourniture, pose et essais des batteries de type lithium life Po4 200AH/48V

A. A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B. Les batteries sont du type Lithium dont les caractéristiques techniques sont les suivantes : Tension : 48 Volt, avec une capacité de 200Ampères – heures avec moniteur; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines.

Le poste comprend: la fourniture et installation des batteries, posées sur support semi-métallique dans des armoires métalliques fermées avec cadenas,

Ces armoires sont placées dans un local technique aménagé pour cette fin.

Les batteries doivent être disposées à au moins 30 cm du sol pour faciliter le nettoyage de l'abri.

Les supports des batteries doivent être solides pour supporter le poids des équipements ; ils doivent éviter l'accès facile aux bornes des batteries.

13.1. 2. Convertisseurs – Chargeurs 5 kVA

Fourniture, pose et essais des Back – up 5 kVA / (24 – 48) V – 220V (Régulateur MPPT incorporé ou non)

A. A la pièce posée, câblée, testée et fonctionnelle

B. Les Convertisseurs - chargeurs ayant les caractéristiques techniques suivantes :

Tension DC : 48 V ; Puissance : 5 kVA ; Tension AC : 220 V ; Fréquence : 50 HZ ; pure sinus

Les Convertisseurs- chargeurs ont une marque répondant aux normes Européennes ou Américaines

Le poste comprend: la fourniture et installation des Convertisseurs - chargeurs, posées sur support semi-métallique ou sur le mur, dans un local technique non loin des batteries.

13.1. 3. Fourniture, pose et essai des panneaux photovoltaïques (550W/12.7A)

A. A la pièce posée, câblée, protégée, testée et fonctionnelle

B. Les panneaux photovoltaïques sont du type poly cristallin dont les caractéristiques techniques sont les suivantes : Tension nominale de 44 Volts, avec une puissance max de 550Wc/ 12,5Ampères ; de marque répondant aux normes Européennes ou Américaines.

Le poste comprend: la fourniture et installation des panneaux photovoltaïques, posées sur support métallique, sur le toit du local ciblé.

Les panneaux photovoltaïques doivent être disposés faces vers le Nord avec une inclinaison adéquate selon la latitude du lieu.

Les supports des panneaux photovoltaïques doivent être solides pour supporter le poids de ces équipements.

13.1. 4. Câbles de connexion en DC

A. Au mètre linéaire (ml)

B. Ce poste comprend la fourniture, installation et essais des câbles souples de connexion entre Batteries ; entre panneaux ; entre batterie et convertisseur; entre batteries, Convertisseur et panneaux.

Leurs sections dépendent du courant de transit calculé au préalable. Les sections des canalisations en continu (DC) sont les suivantes :

Câble souple de 1 x 6 mm²+ son soulier de câble;

Câble souple de 1 x 10 mm²+ son soulier de câble;

Selon le type de groupement des équipements.

Les sections de câbles peuvent changer selon le mode de couplage des panneaux photovoltaïques et des batteries.

13.2. Tableaux divisionnaires, Supports, Câblage et Filerie

13.2.1. Tableaux Divisionnaires

A. A la pièce fournie, y compris toutes sujétions.

B. Ce poste s'applique à la fourniture, la pose et le raccordement de chaque tableau Conformément aux spécifications ci-après :

Tableau Divisionnaire (TD) ; de 2 rangées 24 modules. Le boîtier (IP 65 ; IK 08) ; enveloppe métallique, livrée avec porte et poignée est muni de rail DIN pour recevoir les équipements de protection; il est garni des disjoncteurs bipolaires DC ; parafoudre DC et des disjoncteurs AC ; avec jeux de barres DC et AC.

Il sera placé dans la salle technique près des éléments de production

13.2.2. Câblage et filerie en AC

A. Au mètre linéaire (ml)

B. Le poste comprend le Câblage, filerie et essais du tableau divisionnaire nouvellement installé vers le coffret divisionnaire du bâtiment.

Sont compris également : les boîtes de dérivation, les connexes, les gaines, les fourreaux, les coudes, les manchons, les attaches, vis, chevilles, etc.

Les câbles ont les caractéristiques suivantes : de type VVB et de section adaptée; les couleurs des câbles seront conformes à la norme NFC 15-100.

Il s'agit de tirer une ligne à partir de la cabine de sécurisation jusqu'aux différents coffrets des bâtiments.

Les câbles sont :

2.1. VVB 3 x 2,5 mm² ;

2.2. VVB 3x 1,5 mm²

Toutes sujétions sont comprises.

13.2.3. Chemins de câbles, Goulottes, Gaines flexibles

13.2.3.1. Goulottes 50 x 50 x 290 et accessoires de fixation

A. A la pièce fournie (pce) et posée

B. Le poste comprend la fourniture pose des goulottes ou gaines rigides à travers les quelles passent les câbles et filerie de l'installation.

Les goulottes de dimension 50x50x290mm seront posées avec soins afin d'éviter les croisements non justifié.

13.2.3.2. Goulottes 38 x 25 x 290 et accessoires de fixation

- A. A la pièce fournie (pce) et posée
- B. Le poste comprend la fourniture pose des goulottes ou gaines rigides à travers les quelles passent les câbles et filerie de l'installation.

Les goulottes de dimension 38x25x290mm seront posées avec soins afin d'éviter les croisements non justifié.

13.2.4. Mise à la terre

13.2.4.1. Mise à la terre (câble ø 25mm²)

- A. Au forfait
- B. La prise de terre principale est constituée par un dispositif de connexion au conducteur de terre d'un modèle visitable. Ce dispositif constitue en outre la barrette de sectionnement.

La résistance de dispersion de la prise de terre principale du bâtiment doit être inférieure à 7 Ohms.

Les terres du bâtiment et toute autre structure métallique du système solaire y compris les paratonnerres seront reliées entre elles par des câbles adaptés de diamètre minimal de 25 mm² en cuivre et raccordées au dispositif de mise à la terre. Y compris toutes sujétions.

13.2.5. Eléments de protection (Disjoncteur)

Les éléments de protection sont de trois types : les protections en continu (DC) et les protections en alternatif (AC)

13.2.5.1. Les protections en continu (AC 25A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 25A; doivent être installés dans les circuits.

Notez que le nombre et les calibres des protections dépendront de la configuration des équipements fournis. Le prestataire devra fournir les schémas d'exécution avant l'installation.

13.2.5.2. Les protections en continu (DC 40A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections DC 40A; doivent être installés dans les circuits.

13.2.5.3. Les protections en continu (DC 32A)

- A. A la pièce posée et raccordée,
- B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections DC 40A; doivent être installés dans les circuits.

13.2.5.4. Les protections en continu (AC 16A)

A. A la pièce posée et raccordée,

B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 16A; doivent être installés dans les circuits.

13.2.5.5. Les protections en continu (AC 10A)

A. A la pièce posée et raccordée,

B. Le présent poste comprend la fourniture du disjoncteur bipolaire DC proprement dit, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique.

Des protections AC 10A; doivent être installés dans les circuits.

13.2.5.6. Parafoudre DC

A. A la pièce fournie, posée et raccordée,

B. Le présent poste comprend la fourniture des parafoudres DC niveau 1/100KA/500V, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique. Il est généralement connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (système de décharge à la terre).

13.2.6. Supports batteries et panneaux + Chemin de circulation

13.2.6.1. Support Batteries

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication ; fourniture et pose des supports semi- métalliques (bois dur plus métal) pour les batteries.

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

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

13.2.6.2. Support Panneaux

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication ; fourniture et pose des supports métalliques pour panneaux photovoltaïques. Le système est intégré soit sur toiture en tôle en acier avec charpente métallique ou en bois, soit sur toiture en tôles fragiles avec charpente métallique. La facilité d'accès est rendue par une échelle et un chemin de toiture en tube métallique

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

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

13.2.7. Chemin de circulation et échelle

A. Au Forfait

B. Le poste comprend: la fabrication, fourniture et pose des chemins de circulation et échelles permettant l'accès facile aux installations des panneaux photovoltaïques. Le système est intégré sur toiture avec une échelle métallique permettant l'accès à partir du sol.

La facilité d'accès est rendue par une échelle et un chemin de toiture en tube métallique

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

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

13.2.8. Parafoudre DC

A. A la pièce fournie, posée et raccordée,

B. Le présent poste comprend la fourniture des parafoudres DC niveau 1/100KA/500V, ils sont montés sur rail placé dans le tableau divisionnaire situé au local technique. Il est généralement connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (système de décharge à la terre).

13.3. Equipements Electriques

13.3.1. Interrupteur simple allumage type apparent.

Interrupteur simple allumage apparent, monobloc, fixation avec vis et cheville en plastic S6, 4 bornes à vis pouvant supporter chacune jusqu'à 10 A.

Le poste comprend : la fourniture et installation de l'interrupteur et câblage à 1,25m de hauteur et 0,25m de la porte.

13.3.2. Interrupteur double direction type apparent.

Interrupteur double directions monobloc, fixation; avec vis et cheville en plastic S6, 3 bornes à vis pouvant supporter chacune jusqu'à 10 A

Le poste comprend : la fourniture et installation de l'interrupteur et câblage à 1,25m de hauteur et 0,25m de la porte.

13.3.3. Prise monophasée avec Terre type apparent

Prise 1P+N +T-10/16A-20A apparente avec capacité des bornes 3x 2,5mm² ou 2 x 4 mm².

Le poste comprend : la fourniture et l'installation de la prise et câblage à une hauteur de 0,30m du sol conformément au plan.

13.3.4. Luminaires

Le poste comprend la fourniture et installation des réglettes plus tubes LED 16W avec accessoires de fixation. Les luminaires tubes 120cm à LED 16W, corps en acier galvanisé avec en bouts amovibles avec garantie de 25000 heures, efficacité lumineuse comprise entre 67 et 75lm/W et de température de couleur de 6000K, résistance au choc IK0.8, tension admissible de 200 à 260V avec fréquence acceptable 50/60Hz

Réglette avec tube LED 16W; 25.000H; 75lm/W; T=6000K; IK 02; Un 200-260V; 50Hz – 60 Hz.

14.00: TRAVAUX GENERAUX ET AMENAGEMENTS DIVERS

14.01: Revêtement des parkings et pistes intérieures en latérite.

A. Au m², vue en projection horizontale

B. Le poste comprend la réalisation des pistes intérieures et parkings de l'ensemble du projet, telles que définis sur les plans de masse du projet.

La mise des pistes intérieures et parkings se fait en deux principales étapes :

Terrassements en déblais pour voirie et des parkings :

Cette étape comprend :

La reconnaissance géotechnique préalable ;

Les piquetages nécessaire et le suivi géométrique des talus des déblais ;

L'extraction des terres jusqu'au niveau requis pour la plateforme des voies et des parkings;

Le chargement, le transport quelle que soit la distance, le déchargement et, le cas échéant, la mise en dépôt provisoire des terres issues des déblais suivant les instructions du Maître d'œuvre ;

La finition de l'arase des zones de déblais (y compris le réglage et le compactage complémentaires) ;

Le réglage des pentes des talus ;

Le reprofilage et le compactage de la plate-forme et du fond de déblais à 95%

de l'OPM ;

La mise en dépôt définitif des matériaux reconnus inutilisables ou excédentaires, aux lieux indiquées par le Maître d'œuvre ;

Les travaux connexes nécessaires à une bonne exécution des travaux et à la

sécurité du chantier et toutes sujétions.

Dans la mesure où les matériaux des déblais sont conformes aux spécifications du présent Cahier des Spécifications Techniques, ils seront réutilisés en remblais.

Dans le cas contraire, ou dans le cas d'excédents de volume de déblais ou en remblais, ils seront évacués et mis en dépôt dans des zones prescrites ou agréées par le Maître d'œuvre.

Les dépôts doivent être choisis en fonction de la préservation optimale de l'environnement et des zones habitées et de la destruction minimale des cultures et ne pourront en aucun cas se faire dans des zones, où ils peuvent nuire à la bonne tenue de la route.

L'Entrepreneur devra assurer en permanence l'évacuation rapide et efficace des eaux pluviales au fur et à mesure de l'exécution des déblais, de façon à éviter toute humidification affectant le compactage et la portance.

Tous les fonds des déblais seront soigneusement compactés de façon à obtenir in situ, une densité sèche au moins égale à 95% de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor Modifié.

Les côtes altimétriques des fonds des déblais ne devront pas différer de plus d'un (01) centimètres de celles du projet. Il sera effectué un levé des profils en travers après la réalisation des déblais.

Il appartient à l'Entrepreneur d'assurer à ses frais, en cours d'exécution, l'assainissement de la plate-forme dans les sections en déblais afin d'éviter toute imbibition des matériaux. Il prendra à cet effet, avec l'agrément du Maître d'Oeuvre, toutes les dispositions techniques nécessaires, propres à assurer en toutes circonstances l'écoulement permanent des eaux : ouverture des saignées, fossés ou ouvrages provisoires, raccordement au réseau de drainage existant, exutoires provisoires. ***L'Entrepreneur sera responsable des dégâts causés aux ouvrages ainsi qu'aux biens de tiers.***

Remblais latéritiques pour voirie et des parkings :

Couche de fondation

Une couche de fondation en grave naturelle O/D (gravier-sable) faite de graves naturels O/D sélectionnés est mise en place après compactage de l'assise. ***Elle est mise en place après reprofilage et le compactage de la plate-forme et du fond de déblais à 95% de l'OPM. L'épaisseur de mise en œuvre sera de 20 cm après compactage.***

Les matériaux de la couche de fondation seront utilisés avec l'agrément du Maître d'œuvre qui pourra prescrire des essais d'identification et de compactage préalables.

Ils sont déposés sur la plateforme de façon à constituer l'épaisseur requise (20 cm) après compactage. Ils sont ensuite arrosés ou asséchés selon le cas, étalés et compactés à 95 % de l'OPM. Les résultats des essais à la plaque suisse doivent atteindre la valeur $M_E > 950$, pour 95 % des mesures sur tous les 100 m³. Toute la largeur de la couche est soigneusement nivelée et dressée suivant les profils en long et en travers indiqués sur les plans. Tous les défauts constatés sont corrigés par l'entrepreneur et à ses frais. Ces corrections peuvent exiger la scarification et l'apport éventuel de matériaux supplémentaires. En aucun cas, ces apports ne doivent former une croûte superficielle. L'arrosage destiné à porter le matériau à sa teneur en eau optimale est exécuté au cours des phases de réglage et de début de compactage. Il est conduit de façon progressive pour éviter tout ruissellement sur le matériau. Les modalités pratiques en sont définies lors d'essais préliminaires. Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit.

Cette étape comprend notamment:

- Tous les travaux de préparation des lieux d'emprunts et des carrières, y compris les frais de prospection et d'études en laboratoire des matériaux, l'ouverture et l'entretien des voies d'accès et des voies de circulation dans le périmètre de l'exploitation ;
- L'ouverture des emprunts et carrières, y compris les frais d'expropriation et toutes indemnités pour destruction de cultures ,
- la préparation du site, le débroussaillage, l'abattage d'arbres, le décapage du stérile des gisements (l'enlèvement de la terre végétale) et d'une manière générale toutes les opérations préalables à l'exploitation des gîtes de matériaux ;
- L'extraction, le criblage et le stockage éventuels des matériaux;
- Le chargement, le transport quel que soit la distance , le déchargement et le stockage des matériaux ;
- Le compactage du sol d'assise du remblai
- L'épandage au buteur, à la niveleuse ou au finisseur par couches de 10 cm ;
- La fourniture et le transport de l'eau pour une éventuelle humidification ;
- L'arrosage nécessaire pour obtenir la teneur en eau requise ;
- Le compactage à 95% de l'OPM quel que soit les conditions de mise en œuvre. Le compactage se fera au vibrant (0,30 KN/cm² de génératrice au minimum), puis compacteur à pneus lourds (30KN par roue au minimum). Le pourcentage des vides que pourra contenir la couche après compactage devra rester inférieur à 18%. La compacité sera contrôlée au gamma densimètre ou à l'essai de plaque, auquel cas on devra obtenir un module EVG2 au moins égal à 950 bars
- Le réglage et la finition de la couche à la côte définitive, y compris les opérations topographiques ;
- Et toutes autres sujétions requises par les règles de l'art.

Les tolérances d'exécution et de qualité d'exécution de la couche de fondation sont les suivantes :

- Largeur : aucune tolérance n'est admise en cas de largeur inférieure au profil théorique.
- Niveau : ± 1 cm
- Epaisseur : aucune tolérance n'est admise en cas d'épaisseur inférieure à l'épaisseur théorique
- Compacité : le degré de compactage est de 95% de l'OPM.

Au cas où le degré de compactage de 95% de l'OPM n'est pas obtenu lors des essais de compacité sur le site, l'entrepreneur est tenu, suivant les instructions du Maître d'œuvre, de continuer le

compactage avec des engins appropriés. Des essais de plaque suisse seront effectués tous les 25 mètres le long du tronçon concerné.

- Profilage : la tolérance sur les dévers du profil en travers est de 0,5 % en plus ou en moins par rapport à la valeur théorique.

Le compactage sera réalisé à l'aide de compacteur à pneus lourds (30KN par roue au minimum) et de rouleaux vibrants lourds (0,30 KN/cm² de génératrice au minimum).

Pour l'ensemble de la couche de fondation, quelle que soit son épaisseur, la compacité atteinte après compactage devra être au moins égale à 95% de la densité sèche du Proctor Modifié.

Pour 90% des mesures, la compacité de la couche de fondation à obtenir devra atteindre 97% de la densité sèche du Proctor Modifié.

Couche de base

La mise en place de la couche de base s'effectuera après la réception de la couche de fondation. ***La couche de base est exécutée sur une épaisseur de 10 cm pour la voirie et les parkings, avec des matériaux graveleux latéritiques à D max = 8 mm***

Le prix comprend notamment :

- Tous les travaux de préparation des lieux d'emprunt et de carrières, y compris les frais de prospection, de recherche et d'analyses et tous les essais laboratoire prévus sur le matériau, l'ouverture et l'entretien des voies d'accès et voies de circulation dans le périmètre de l'exploitation ;
- L'ouverture des carrières, y compris les frais d'expropriation et indemnités pour destruction de cultures, le débroussaillage, abattage d'arbres, le décapage de la terre végétale et d'une manière générale toutes les opérations préalables à l'exploitation des gîtes de matériaux;
- L'extraction de matériaux, le criblage et leur stockage éventuels;
- Le chargement, le transport sur le lieu de mise en œuvre quel que soit la distance, le déchargement et le stockage ;
- la fourniture et le transport de l'eau pour une éventuelle humidification;
- L'épandage, l'arrosage nécessaire pour obtenir la teneur en eau requise ;
- Le compactage à 98% de l'OPM quel que soit les conditions de mise en œuvre ;
- Le réglage et la finition de la couche de roulement à la côte définitive, y compris les opérations topographiques
- Et toutes sujétions requises par les règles de l'art.

Les quantités sont mesurées sur base des profils en travers.

Au moment du réglage et du compactage, la teneur en eau du matériau doit être maintenue par arrosage, égale à celle de l'OPM.

Après compactage, la compacité en place ne doit pas être inférieure à 98% de la densité de l'OPM, pour 95 % des points de mesure.

Les résultats des essais à la plaque suisse doivent atteindre la valeur $M_E > 1400$ MPa, pour 95% des mesures.

Tous les défauts constatés sont corrigés par l'entrepreneur et à ses frais

Les tolérances d'exécution et de qualité d'exécution de la couche de roulement sont les suivantes :

- Largeur : aucune tolérance n'est admise en cas de largeur inférieure au profil théorique ;
- Niveau : ± 1 cm
- Epaisseur : aucune tolérance n'est admise en cas d'épaisseur inférieure à l'épaisseur théorique
- Compacité : le degré de compactage est 98% de l'OPM ; Au cas où le degré de compactage de 95% de l'OPM n'est pas obtenu lors des essais de compacité sur le site, l'entrepreneur est tenu, suivant les instructions du Maître d'œuvre, de continuer le compactage avec des engins appropriés. Des essais de plaque suisse seront effectués tous les 25 mètres le long du tronçon concerné.
- Profilage : la tolérance sur les dévers du profil en travers est de 0,5 % en plus ou en moins par rapport à la valeur théorique.

14.02: Revêtement des parkings et pistes intérieures en pavés.

A. Au m², vue en projection horizontale

B. Le revêtement est réalisé avec des pavés en béton, de formes régulières et d'une épaisseur variable selon le flux des voitures qui y fréquentent et surtout emboitables. Les pavés sont constitués en béton de type B5 (voir indications au poste béton). Les pavés sont posés sur une couche de sable bien compactée d'une épaisseur minimale de 10cm. La couche de sable est posée sur un support bien compacté après décapage de la terre végétale. Après pose des pavés, une couche de sable fin est posée sur les pavés et par la suite bien arrosée pour combler toutes les interstices entre les bétons. Tous les contours des surfaces à paver sont réalisés par des dalles en béton, de même composition que le béton des pavés et de dimension 20x30x50cm (lpxh). Les dalles débordent de 5 cm par rapport au niveau fini du pavement. Le coût de ces bordures est compris dans le présent poste.

Un échantillon de 1,5 m² sera présenté pour approbation au Maître d'œuvre.

Toutes sujétions sont comprises.

14.03 : Revêtement des circulations piétonnes en pavés.

A. Au m², vue en projection horizontale

B. Le revêtement est réalisé avec des pavés en béton, de formes régulières et d'une épaisseur de 10 cm et emboîtables. Les pavés sont constitués en béton de type B5 (voir indications au poste béton). Les pavés sont posés sur une couche de sable bien compactée d'une épaisseur minimale de 10cm. La couche de sable est posée sur un support bien compacté après décapage de la terre végétale. Après pose des pavés, une couche de sable fin est posée sur les pavés et par la suite bien arrosée pour combler toutes les interstices entre les bétons. Tous les contours des surfaces à paver sont réalisés par des dalles en béton, de même composition que le béton des pavés et de dimension 10x30x50cm (lxpxh). Les dalles débordent de 5 cm par rapport au niveau fini du pavement. Le coût de ces bordures est compris dans le présent poste.

Un échantillon de 1,5 m² sera présenté pour approbation au Maître d'œuvre.

Toutes sujétions sont comprises.

14.07. Extincteurs

C.M : A la pièce fournie et posée, y compris tous les accessoires de fixation et toutes sujétions.

S.T : Les extincteurs sont de deux catégories :

Extincteur mobile à poudre ABC : bouteille en acier avec poudres polyvalentes pour les classes de feu A (solides), B (liquides ou solides liquéfiables) et C (gaz), capacité comme indiqué ci-dessous ;

Extincteur mobile au dioxyde de carbone (CO₂): bouteille en acier avec CO₂, pour les feux d'origine électrique ; capacité comme indiqué ci-dessous ;

Les bouteilles sont munies de leurs accessoires (tuyau avec gâchette et manomètre, support mural et étiquette de mise en service).

Par la bouteille de 25kg, le tuyau avec gâchette a une longueur de minimum 3,00m.

Les extincteurs sont posés à des endroits visibles et facilement accessibles. Ils sont fixés sur leurs supports, eux-mêmes solidement fixés sur le mur, à 1,70 m du sol. Les bouteilles sur pneus sont posées à des endroits visibles et disposés judicieusement pour permettre une intervention aisée.

Quantités à fournir et installer :

Bouteilles à poudre ABC de 25 kg montées sur pneus : 4 pièces dont 3 pièces pour le nouveau bâtiment principal et 1 pièce pour le local de l'Etage ;

14.08: AMENAGEMENT DES ESPACES VERTS

14.08.1. : Engazonnement

A. Au m²

B. Plantation d'un gazon type paspalum.

Il est repiqué à raison de d'un plant tous les 10 cm en quinconce.

Le prix comprend :

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

Toutes sujétions sont comprises.

14.08.2: Arbres décoratif

A. A la pièce

L'Entrepreneur choisira les espèces d'une bonne essence qu'il soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre. A leur âge adulte, les arbustes devront avoir une hauteur de $\pm 2,00\text{m}$.

L'entreprise devra utiliser du fumier si nécessaire et se chargera de leur entretien jusqu'à la réception définitive des travaux. Les arbres et arbustes seront plantés conformément aux règles de l'art.

Le prix comprend :

la fourniture, le transport et la mise à jauge éventuelle ;

le creusement des fosses et l'apport de terre, d'engrais, amendement, fumure, le traitement des racines et leur habillage ;

leur tuteurage ou leur haubanage ;

leurs attaches temporaire et définitive à leur soutien ;

leur taille, arrosage et entretien jusqu'à la réception définitive ;

la fourniture éventuelle de terre arable pour le remblai de la plantation.

14.09. Réservoirs

14.09.1: Réservoir en polyéthylène de 3000 litres

A. A la pièce exécutée, y compris toutes sujétions

B. Dimension de l'ouvrage : **voir plans de détails et indications** ci-après :

Capacité en litres: **3.000 litres**

Diamètre du Haut: **190 cm**

Diamètre de la Base: **185 cm**

Hauteur maximal sans couvercle: **190 cm**

Le réservoir est monté sur un dallage en béton armé dosé à 350 kg/m^3 de 10cm d'épaisseur reposant sur un remblai en sable stabilisé à 150 kg/m^3 de ciment, à une hauteur suffisante pour permettre l'alimentation gravitaire de tous les points d'eau.

Ce poste comprend donc:

- la fouille de fondation;
- la maçonnerie en moellons de 40 cm d'épaisseur ;
- le remblai en lit de sable stabilisé à 150 kg/m³ ;
- le dallage de sol en béton armé légèrement d'épaisseur 7 cm dosé à 350 kg/m³, ferrailage Ø 6 mm crénelés espacés de 20 cm dans les deux sens,;
- la maçonnerie de 20 cm d'épaisseur en briques cuites entourant le réservoir ;
- le rejointoyage sur les faces extérieures ;
- les barbacanes de rejet des eaux de pluie à la base de la couronne maçonnée.

Le réservoir d'eau a les spécifications suivantes :

- Il est fabriqué en LLDPE (liner low density polyethylene);
- Il doit être sans danger de stockage de l'eau ;
- Il est sans rouille et inerte avec aucun impact sur le goût de l'eau ;
- Il est fabriqué selon le procédé de moulage rotatif ;
- Il est de forme semi-cylindrique avec un couvercle amovible le recouvrant en totalité ; (permettant l'accès pour entretien du réservoir), avec un poids vide de 60 kg
- Il est de couleur noir à l'extérieur (plus de 2,3% de carbone Melt) et blanche à l'intérieur (composé de titane dioxyde)
- Il est posé à l'intérieur d'un mur circulaire construit en maçonnerie de briques de 20cm, conformément aux plans.
- Le prix inclut tous les accessoires, les tuyaux en PVC 110 de trop plein, le tuyau de vidange de diamètre min de 1" bouchonné à son extrémité, les tuyaux PPR pour l'alimentation et leurs accessoires.

Les tuyaux sont posés conformément au code de bonne pratique et aux prescriptions et recommandations du fabricant.

Les accessoires de jonction et de branchement en fonte malléable sont essentiellement les manchons, raccords union, coudes, Tés, réducteurs, vannes à billes, nipples, etc.

Ces accessoires sont filetés et les raccords entre pièces sont rendues étanches au moyen de chanvre, téflon et pâte colmat.

Le réservoir sera réceptionné en état de fonctionnement comprenant tous les éléments énumérés ci- haut.

N.B. Un système de détournement des premières eaux de pluies est proposé dans les détails en annexe.

14.09.2: Réservoir de Stockage d'eau Potable sur socle en béton armé avec une structure métallique de 3000 litres

A. A la pièce, pour l'ensemble installé, raccordé et essayé, suivant hauteur de surélévation.

B. Réservoir en polyéthylène de capacité 3000 litres, sur structure métallique surélevée avec des socles en béton armé.

L'Entreprise doit présenter pour approbation avant toute exécution les plans d'exécution, notes de calculs et dispositions diverses pour la qualité de l'eau et la protection des éléments métalliques contre les agressions de l'environnement.

Toutes sujétions sont comprises.

14.09.3: Réservoir en polyéthylène de 1000 litres

A. A la pièce exécutée, y compris toutes sujétions

B. Dimension de l'ouvrage : **voir plans de détails et indications** ci-après :

Se référer au poste 14.09.1

14.10: Pompe suppresseur

A. A la pièce. QF

B. Fourniture et raccordement de la pompe ; suivant le besoin et le diamètre y afférent.

Toutes sujétions sont comprises.

14.11. Muret de visibilité

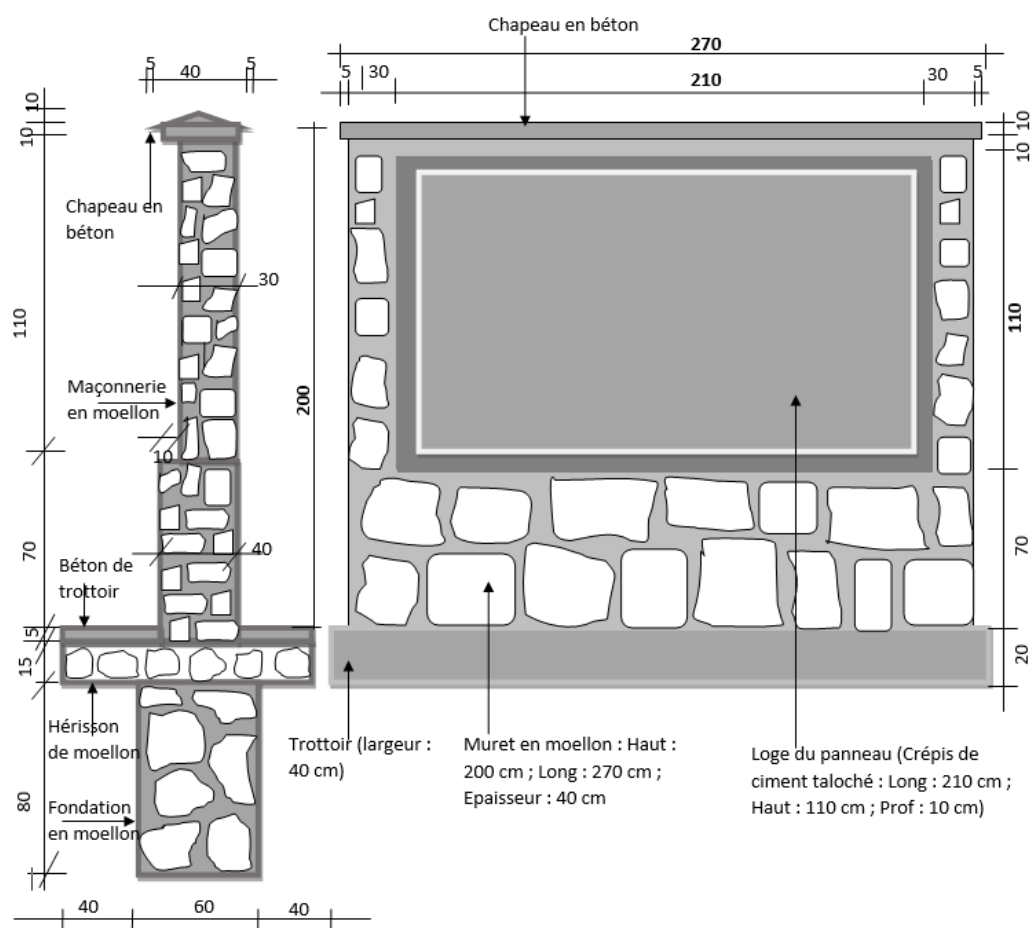
A. Au forfait, pour l'ensemble installé

B. Le poste comprend la construction d'un support en maçonneries de moellons rejointoyée et enduite en partie ainsi que la fourniture d'un panneau de visibilité logé dans cette maçonnerie.

➤ **SUPPORT : PANNEAU DE VISIBILITE AVEC LES INDICATIONS REQUISES**
Croquis

COUPE VERTICALE

VUE DE FACE



Prescriptions techniques :

1. Un muret de 2,00 m de haut et 2,70 de longueur
2. La maçonnerie est en moellons épaisseur 40 cm (voir prescriptions techniques au poste « maçonnerie de moellons » ci-avant).

Dimension de la fondation : Profondeur : 80 cm ; Largeur : 60 cm (voir schémas en coupe) ;

3. Le trottoir (voir prescriptions techniques au poste « béton de trottoir » ci-avant) contourne le monument, largeur 40 cm, béton de 7cm sur un hérisson de moellons 30 cm (voir schémas en coupe) ;

4. La maçonnerie de la façade avant comporte un emplacement rentrant pour servir de **loge du panneau signalétique, longueur 210 cm, largeur 110 cm, profondeur 10 cm** (voir coupe verticale) ;

5. Le pourtour de l'emplacement de la plaque des écritures est contourné par une petite ceinture d'enduit de ciment (voir prescriptions techniques au poste « enduit de ciment taloché fin » ci-avant), largeur 10 cm (voir croquis de face) ;

6. La tête de chapeau en béton reçoit un enduit de ciment hydrofuge d'étanchéité ;

A tenir en compte : Pour un bon contrôle de l'emplacement des écritures, le panneau qui sera fixé dans la loge mesure 200 cm x100 cm.

➤ **SUPPORT : PANNEAU VISIBILITE**

– Réalisation d'un panneau de signalétique extérieure constitué de :

➔ Panneau de plexiglas de taille 200 cm (longueur) et 100 cm (hauteur) d'épaisseur minimum 3 mm sur lequel est gravé le texte et le logo couleur de l'Agence Belge de Développement (Enabel)

➔ Second panneau de plexiglas de dimension identique transparent recouvrant parfaitement le premier panneau afin de protéger les écritures des dégradations et des intempéries ;

➔ L'ensemble est fixé par 12 vis et chevilles adaptées au support sur un support en maçonnerie de moellons construit sur l'emplacement du site au choix du maître d'ouvrage ;

– Dimensions : voir croquis

– Police et couleur :

- Fond blanc ;
- Ecriture principale en noir de hauteur 6 cm et de police Calibri Bold ;
- Logos couleur gris foncé, jaune et rouge (fourni par le maître d'ouvrage) ;

– Texte :

- **Ces Bâtiments de la Coopérative** ont été construit avec le soutien du Royaume de Belgique
- Enabel
- République du Burundi
- Belgique

Partenaire du développement

– Y compris toutes sujétions.

14.13: Clôture

14.13.01 Clôture en tube métalliques + colonnes en béton armé

Au ml, y compris toutes sujétions.

B. Clôture mixte une partie maçonnée en briques cuites ép.20cm voir plan + colonnes en béton armé et grillages en tubes métalliques voir plan de détails

14.13.02 Clôture maçonnée en briques cuites apparentes

A.: Au ml, y compris toutes sujétions.

B. Clôture maçonnée en briques cuites ép.20cm:

- Fondation: semelles isolées,
- Elévations des murs en briques cuites ép.20 cm rejointoyés les deux faces H=Variable + sous bassement en moellons
- Colonnes en B.A 20x20 avec des Fer à béton crénelés diam.12 (étrier en FAB diam 6 espacés de 15 cm) espacées tous les 3,00 m et après trois travée un joint de dilation entre deux colonnes
- Chapeau en béton dosé 350 kg/m³

14.14: Portail métallique coulissant ou ouvrant

C.M. : A la pièce fournie et posée. Sont également compris dans le prix deux couches de peinture antirouille et deux couches de peinture glycérophtalique.

S.T. : Cfr plans de détail donnant la forme, les dimensions exactes et le mécanisme de verrouillage du portail.

Est compris la quincaillerie, serrure à cylindre, de type YALE, WELKA ou équivalent de première qualité.

Pour d'autres spécifications, se référer aux généralités du poste HUISSERIE.

15. Mur de Soutènement

A. Au m³ 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 m³ de sable. Le mortier doit être de consistance épaisse et refluer de tous les côtés du moellon pendant la pose. Les moellons sont également posés de telle sorte qu'une assise horizontale soit obtenue tous les 40 cm. Les tâches du mortier sur les moellons sont immédiatement enlevées.

Les parements restant apparents seront jointoyés au mortier fin dosé à 400 kg/m³.

Un échantillon de 1,5 m² de rejointoyage sera présenté pour approbation au Maître d'œuvre.

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

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

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

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

ANNEXES III au CSC

PLANS DES OUVRAGES