

VOLUME 3

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

1. CONSTRUCTIONS

Chapitre 0 : Introduction

Les spécifications techniques ci-dessous ne sont pas exhaustives et seront complétées par d'autres éléments plans et détails à fournir à l'entrepreneur lors du début des chantiers.

➤ PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ÉTAT

Les Prescriptions techniques établies pour chaque corps d'état définissent les travaux à exécuter. Elles ne peuvent être considérées comme limitatives.

Chaque Entrepreneur, pour le prix forfaitaire arrêté dans le marché, doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages de son corps d'état, au parfait fonctionnement des équipements et au respect de la réglementation en vigueur.

Chaque Entrepreneur est tenu de prévoir dans son prix tous les éléments de jonction non indiqués explicitement dans les Prescriptions techniques.

En effet, il ne saurait être admis qu'en cours de travaux l'Entrepreneur présente une insuffisante connaissance des travaux des autres corps d'état et interprète les seules Prescriptions techniques de son lot pour s'autoriser :

- *A fournir un travail qui ne permette pas aux corps d'état lui succédant, d'exécuter un ouvrage conformément à la description des ouvrages et aux règles de l'art.*
- *A fournir un travail qui ne soit pas conforme aux descriptions et aux règles de l'art sous prétexte d'une prestation incomplète du corps d'état précédent.*
- *A exécuter un travail non conforme aux règles de l'art en prétextant qu'une prestation incluse dans cet ouvrage devrait être fournie par un autre corps d'état.*

Dans tous les cas, l'interprétation des Prescriptions techniques et des documents graphiques revient de droit à l'Architecte et un ingénieur sur chantier.

Les plans et les Prescriptions techniques se complètent réciproquement sans que l'entrepreneur puisse faire état après remise de son offre, d'une discordance éventuelle qu'il

N'aurait pas signalée en temps utile ; il devra prévoir dans son prix le montant des travaux indispensable à la terminaison des ouvrages en accord avec l'Architecte. Tous les détails de construction, compléments décrits ou non, font partie intégrante du prix global.

Les travaux faisant l'objet du présent cahier spécial des charges sont soumis aux documents

Suivants :

- La norme ISO 14001 ;
- La norme OHSAS 18001 ;
- Les Normes B.A.EL. 91
- Les normes des DTU n° 39.1 d'avril 1968
- Les normes NBN ou équivalents ;
- Les normes BS 8110 pour béton et béton armé ;
- Les normes BS 5950 pour aciers de constructions ;
- Les plans constituant la partie graphique du projet ;
- Les autres Normes tel qu'indiqué spécifiquement.

Les travaux sur le site comprennent notamment :

- Pour le commissariat territorial et urbain

- Travaux Préparatoire
- Les terrassements ; remblais
- Fondations
 - Les bétons de fondations et des structures ;
- Elévations ;
 - Rez-de-chaussée
 - étage R+1
- Les aménagements extérieurs ;
- La charpente et la couverture, faux plafond
- Enduit
- Les revêtements de sol ; -Les revêtements muraux et peinture
- Les huisseries ; menuiseries en bois et métalliques, vitrerie
- La plomberie et sanitaires ;
 - L'adduction, Les évacuations, l'assainissement ;
- L'installation électrique
- Matériels anti-incendie
- Mur des soutènements, entré principale et caniveaux
- Forage et assise citerne d'eau
- Système photovoltaïque

- Pour commissariat et sous commissariat

- Travaux Préparatoire
- Les terrassements ; remblais
- Fondations
 - Les bétons de fondations et des structures ;
- Elévations ;
- Les aménagements extérieurs ;
- La charpente et la couverture, faux plafond
- Enduit
- Les revêtements de sol ;
 - Les revêtements muraux et peinture
- Les huisseries ; menuiseries en bois et métalliques, vitrerie
- La plomberie et sanitaires ;
 - L'adduction, Les évacuations, l'assainissement ;
- L'installation électrique
- Matériels anti-incendie
- Mur des soutènements, entré principale et caniveaux
- Forage et assise citerne d'eau
- Système photovoltaïque

Chapitre I : GENERALITES

Objet du cahier des prescriptions techniques

Les prescriptions techniques du présent cahier des charges établissent les normes techniques et les méthodes d'exécution propres au marché des travaux de constructions du commissariat urbain et territorial, commissariat et sous commissariat de la police, dans la province du Nord-Kivu et Ituri, en République démocratique du Congo.

Les coûts des constructions éventuelles, notamment imprévue, transport et autre qui se révéleraient, devra être compris dans les prix de l'offre et l'adjudicataire ne pourra prétendre à aucune rémunération complémentaire.

L'adjudicataire est responsable de la préservation de l'environnement, en particulier et sans que cette liste soit exhaustive, par la non-crédation de zone de stagnation d'eau, la lutte anti-érosion, l'enlèvement de ferrailles et détritux, le maintien en état de propreté du chantier, le non-déversement de produits polluants.

L'entreprise comprend la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et matériels pour tous les travaux énoncés au présent cahier spécial des charges et précisés aux plans et autres documents contractuels.

Le cahier Spécial des Charges et les plans d'exécutions se complètent mutuellement.

Les travaux devront être effectués de manière à respecter les conditions environnementales, de santé et de sécurité qui se résument comme suit :

- *Tant qu'il se trouve sur le chantier, le personnel de l'entrepreneur devra revêtir les casques de sécurité, les tenues et les chaussures homologuées ;*
- *Le chantier devra être maintenu propre à tout moment et des mesures appropriées devront être prises pour le stockage, le transport et le rejet des déchets solides et liquides*
- *L'entrepreneur est responsable de l'installation d'équipement sanitaire adéquat pour sa main d'œuvre ;*
- *L'entrepreneur prendra toutes les mesures raisonnables pour prévenir le déversement de matériaux susceptibles de polluer l'air, le sol et les cours d'eau ;*

Les travaux doivent se faire en tout professionnalisme suivant les règles de l'art. Les mêmes, les matériaux employés seront en parfaite concordance avec les normes techniques et scientifiques les plus modernes.

Avant de les mettre en œuvre, l'Entrepreneur fournira à l'agrément du Contrôleur technique un échantillon des matériaux qu'il se propose de mettre en œuvre.

Les matériaux réellement employés sur chantier doivent être de même qualité et composition que les échantillons retenus.

L'entrepreneur est sensé avoir pris connaissance de l'origine et de la qualité des matériaux avant la

Remise de son devis.

Aucune réclamation ne sera recevable concernant les prix de revient des matériaux utilisés ou leur

Délai d'approvisionnement.

Article 1 : Documents

Préséance des documents techniques

En cas de différence entre les documents techniques fournis. L'ordre de préséance s'appliquera

Comme suit :

1^{er} – Cahier spécifique des charges

2^{ème} – Les pièces graphiques (plans, coupes, détails)

3^{ème} – Le Bordereau des prix unitaire

Plans d'exécution

Il est expressément rappelé que les plans du CSC ne sont qu'indicatifs pour permettre la compréhension de l'ouvrage proposé à concurrence et que la responsabilité de l'Entrepreneur est entière sur les dispositions techniques définitives mis en œuvre, notamment les dimensionnements pour la résistance et le bon vieillissement de l'ouvrage.

Pour les ouvrages de difficulté technique significative ou conduisant à responsabilité particulière de qualité, l'entrepreneur devra requérir auprès de coginta avant tout démarrage des travaux les plans descriptifs complets, nécessaires pour son personnel et en permettre le contrôle. Ils permettront d'adapter en nature et en quantité les travaux à l'état réel du site, au sol et aux conditions météorologiques, et de corriger les erreurs éventuelles. (De façon non exhaustive il est cité : les dispositions de fondations et de leur protection, les conditions de charpente et couverture, les ferraillages en zone dite sismique les menuiseries tant en bois que métalliques, les détails des joints et solins, l'armature des poutres et poteaux, l'implantation et les dimensions de toutes conduites dont le dispositif d'adduction et d'assainissement inclus les eaux pluviales ; etc...)

Article 2 : environnement

Sensibilité de l'environnement

L'entrepreneur devra organiser les travaux pour ne pas déstabiliser inutilement les terrains environnants. Il devra veiller en permanence à éviter que les activités de chantier ou les ouvrages en eux-mêmes soient à l'origine de pollution ou dégradation de l'environnement ; à ce titre notamment les phénomènes d'érosion.

Intempéries

Le délai d'exécution du marché inclut toutes les contraintes liées aux pluies. L'entrepreneur devra tenir compte de ce facteur pour établir son planning des travaux. Il n'y aura pas de prolongation du délai admissible au titre de ces contraintes.

Les travaux de couverture devront être organisés de telle façon qu'ils puissent être facilement interrompus le temps des averses, avec une protection appropriée.

Pour l'ouverture de fouilles, l'entrepreneur devra organiser les travaux pour qu'en cas

de pluie les eaux n'entraînent pas l'inondation du site du chantier ou la dégradation des ouvrages.

Chapitre II TRAVAUX PREALABLES

Article I : Installation de chantier

L'installation générale du chantier comprendra toutes les dispositions nécessaires au bon déroulement des travaux, à l'entrepôt du matériel et de l'outillage nécessaire, au stockage des matériaux, et satisfaire à toutes les sujétions de praticabilité de l'accès, de propreté et de bon ordre, de gardiennage, et de publicité.

Elle oblige notamment les opérations suivantes :

- *Le déplacement de tous les objets en dehors de l'emprise mise à la disposition du chantier, après l'autorisation du maître d'œuvre, concertée si nécessaire avec les utilisateurs des locaux, pour ce qui concerne les lieux du dépôt provisoire ;*
- *La construction de la clôture provisoire de chantier et son entretien ;*
- *L'aménagement des surfaces pour le stockage des matériaux et le stationnement des véhicules ;*
- *La fourniture et la pose de deux panneaux de publicité, selon les indications de COGINTA et leur entretien pendant toute la durée des travaux*
- *La disposition d'un local, à usage de bureau et d'abri pour des réunions de chantier ;*
- *La construction de locaux sanitaires pour le personnel ;*
- *La fourniture de bâches de protection contre la pluie ;*
- *La protection des plantations ;*
- *Le gardiennage.*

L'entrepreneur aménagera, avant le début des travaux et à ses frais, un bloc décent et hygiénique constituant bureau de chantier et comprenant un local sanitaire (inclus maintenance et nettoyage). Un local sanitaire séparé doit être prévu pour le personnel ouvrier.

Des surfaces de dépôt et stockage, couvertes ou non en fonction des matériaux, devront être prévues et mentionnées sur un plan général d'aménagement du chantier, à remettre en trois exemplaires avant le démarrage des travaux. Seront également supportés par l'entreprise, les travaux de remise en état des plates-formes de voirie publique ou privées dont les dégradations seraient imputées au trafic du chantier.

Article II Panneau de chantier

A front de voirie, l'entreprise fait placer, à ses frais, un panneau où figurent les indications relatives à l'ouvrage suivant les instructions qu'il obtiendra auprès du superviseur des travaux, qui sera marqué :

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

PROVINCE DU

Projet - Construction de (à préciser selon le lot)

Maître d'Ouvrage : la police nationale congolaise

Maître d'Œuvre : coginta
(Avec logoFinancement (avec logo)

Bureau de Contrôle :
Entreprise d'exécution :
Délai d'exécution :
Date de démarrage :

Les dimensions du panneau en tôle ou en bois seront de 1, 2 m x 2,4 m et les supports seront en tubes métalliques 60 x 40 ou en bois avec contreforts, ancrés dans le sol sur un socle en béton simple. Le fond du panneau sera peint en blanc avec la peinture à huile. Le texte et la grandeur des lettres doivent être soumis à l'approbation du Maître de l'ouvrage avant que le panneau soit posé à l'entrée du chantier. Les logos de tous les acteurs impliqués dans cette construction doivent apparaître.

Le panneau de visibilité finale sera une gravure à exécuter selon les prescriptions données dans la suite.

A la charge de l'entreprise.

Article III. Protection du chantier

L'entreprise doit prévoir et rendre effectives toutes les mesures de sécurité suivant les normes
Édictées par la protection du travail et cela durant toute la durée des travaux.

➤ Sécurité et sociale sur chantier

L'Entrepreneur est responsable de la sécurité sur le chantier et toute conséquence résultant du manque de prudence ou de vigilance incombe à l'Entrepreneur et sera sous sa responsabilité. Il prendra les précautions suivantes :

1. Faire chaque matin une « minute de chantier » pour instruire les ouvriers sur la sécurité et les risques qui en découlent ;
2. Prévoir pour chaque ouvrier les équipements de protection individuel de chantier appropriée bon état ;
3. Place sur chantier un Environnementaliste qui doit s'occuper de la sécurité, hygiène et santé ;
4. Tout ouvrier admis au travail doit être dans un état de sobriété. Aucun ouvrier sera admis à Travailler s'il manque les équipements nécessaires ou s'il est dans un état d'ivresse ;
5. Tout ouvrier qui travaille en hauteur doit avoir une ceinture de sécurité.
6. Instruire les ouvriers des dangers qui peuvent subvenir lorsqu'ils Travaillent près de engins ou de la grue afin d'éviter le pire.
7. Prévoir des équipements pour la Mission de Contrôle ainsi que pour tous les visiteurs de L'Administration venant visiter le chantier ;
8. Il doit y avoir sur chantier un numéro d'urgence à appeler en cas de problème ;
9. Mettre en place des mesures de lutte contre les incendies ;
10. Tout ouvrier et cadre se trouvant dans l'enceinte du chantier doit avoir

un contratsigné en bonne et due forme avec l'Entrepreneur ;

- 11. L'Entrepreneur doit respecter les heures de service en accord avec les lois du pays (huit heures de service), en dehors de ces heures, l'Entrepreneur doit payer les heures supplémentaires.*
- 12. L'Entrepreneur est tenu d'appliquer le PGES (Plan Général d'Environnement et de Sécurité) avec beaucoup des soins.*

➤ **Hygiène et santé**

- 1. L'Entrepreneur doit disposer d'une infirmerie de chantier qui sera tenue par un Infirmier pour les premiers soins en cas d'accidents ;*
- 2. En cas d'un accident qui ne sera pas de la capacité du petit dispensaire, la victime sera directement transférée dans un hôpital le plus proche ;*
- 3. Avoir une affiliation avec une polyclinique ou hôpital le plus proche du chantier (affichage du Numéro d'urgence du médecin) ;*
- 4. Un service de propreté devra s'occuper de la propreté du chantier en enlevant toutes les ordures et en assurant la propreté des installations hygiéniques : fils de recuit, les morceaux des barres, les clous, les morceaux des planches ;*
- 5. L'Entrepreneur doit mettre en place les bidons et gobelets pour eau de boisson des ouvriers ainsi que la restauration.*

Fin des travaux

Les travaux ne sont considérés comme achevés complètement qu'après le nettoyage du chantier et après que les ouvrages ont été mis en état d'être utilisés.

Les locaux qui ont servi au chantier sont mis en état de propreté. Le maître de l'œuvre certifiera au maître de l'ouvrage délégué avant la visite technique préalable à la réception provisoire.

Démolition des installations

La démolition des constructions existantes est effectuée avec toute précaution surtout lorsque les parties à démolir sont au voisinage immédiat des constructions.

L'entreprise vérifiera toutes les installations électriques ou de plomberies existantes et démontrera

Les parties nécessaires.

Evacuation des décombres

Tous les matériaux provenant des démolitions et qui ne sont pas destinés à être réemployés seront évacués à la décharge publique.

Mode de mesurage des travaux

Béton : Cubes net exécuté, les vides de moins de 10 cm³ ne sont pas déduits.

Maçonneries : Cubes net exécutés, les bétons encastrés ainsi que les linteaux sont déduits, les vides entre murs sont également déduits, les vides de moins de 10 cm³ ne sont pas déduits.

Pavement, Plafond, revêtements muraux : Surfaces nettes exécutées, les vides de moins de 10 dm² ne sont pas déduits.

Enduits : Surfaces nettes exécutées, les vides de moins de 1m² ne sont pas déduits.

Terrassements : suivant le cube théorique exécuté.

Article IV. Origine – Qualité et Dimensions des matériaux

Tous les matériaux employés doivent être de meilleure qualité et exempt de tous défauts capables de compromettre la solidité, l'aspect ou la durée des ouvrages. Avant de le mettre en œuvre, l'entrepreneur devra remettre au superviseur des travaux les échantillons des matériaux. Dans les 15 jours de la réception de l'échantillonnage, le superviseur transmettra à l'entrepreneur adjudicataire la liste des échantillons retenus et désignera les articles pour lesquels l'entrepreneur devra présenter un nouvel échantillon plus conforme aux prescriptions du présent cahier des charges et des plans. Les échantillons refusés seront retournés à l'entrepreneur et les autres seront conservés par le superviseur des travaux à titre des matériaux témoins.

Les matériaux réellement employés sur le chantier doivent être de la même qualité, composition et dimension que les échantillons validés. Tous les frais d'essais sont à charge de l'entrepreneur.

Article V. Nettoyage du site et du chantier

L'Entrepreneur doit débarrasser l'aire de construction du site de toute herbe, racine, souche, obstacle naturel, déchet et tout autre obstacle naturel ou artificiel qui peut gêner la construction des bâtiments, routes, allées ou drainage.

L'ensemble du terrain où sera construit l'immeuble devra être, avant de débiter les travaux nettoyés.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les dispositions nécessaires en vue de la protection efficace des arbres se trouvant en dehors de la zone où le bâtiment devra être érigé.

A la fin des travaux, l'Entreprise est tenue de faire disparaître toutes tâches de peinture ou de vernis et d'évacuer après nettoyage complet de l'ensemble du chantier, tout matériel qu'il utilise. L'Entreprise évacuera les immondices entassées à moins de 10 m du bâtiment.

Article VI. Fourmis / Termitières, insectes, rats et pestes

Débarrasser le site de toutes nuisances, fourmis /termitières, insectes et rats, creuser pour trouver et détruire la reine.

Traiter le trou ainsi créé par la destruction de la reine tel que prescrit ci-après dans « Traitement du sol au pesticide ». Remblayer ensuite par les matériaux approuvés bien

rempli et compacté en couche de 100mm.

Le traitement anti-termite doit être obtenu en utilisant un produit chimique agréé par l'OMS. L'Entrepreneur devra délivrer au client un certificat de garantie du traitement. Le certificat devra garantir le Maître d'ouvrage de :

- 1. La conformité du produit chimique appliqué aux exigences de concentration et
Taux d'application tel que défini dans le présent Cahier Spécial des Charges ;*
- 2. Le retraitement par l'Entrepreneur, à ses frais, risques et périls, de toutes surfaces montrant des signes d'infestation avant l'expiration du délai ;
Tout produit doit livrer être dans son emballage d'origine exhibant le nom du fabricant et la marque commerciale. Le taux d'application doit être conforme aux spécifications du fabricant.*

Certains de ces produits sont toxiques aux animaux et plantes. Ils doivent être appliqués seulement avec précaution par un personnel qualifié.

Aux endroits prévus pour une citerne d'eau ou d'alimentation d'eau, des précautions doivent être prises pour empêcher l'infiltration et la contamination de l'eau.

Le traitement ne doit pas se faire lorsque le sol est humide ou immédiatement après la pluie.

Des mesures de précautions doivent être prises pour prévenir la perturbation du traitement du fait du contact des animaux ou être vivants avec le sol traité. Le sol traité doit être aussitôt couvert.

Chapitre III TERRASSEMENT

Article 1 : Repère de terrassement

Excepté lorsqu'autrement spécifier, le niveau de repère pour début d'excavation est censé être le niveau du sol naturel ou du dessous du sol arable. Toute mesure de terrassement doit être basée sur le niveau du sol après l'enlèvement du sol arable.

Aucune réclamation ne sera recevable pour erreur d'estimation résultant d'une autre séquence d'opération, excepté lorsqu'autrement instruit par le représentant de Coginta

Article 2 : Fouilles

Les fouilles doivent être de largeur et de profondeur indiquées sur les plans et à la petitesse ou grandeur que l'Architecte peut estimer nécessaire et instruira l'Entrepreneur pour ce faire afin d'obtenir les fondations désirées. Le terrain sera nivelé, l'Entrepreneur effectuera des déblais et remblais nécessaires à l'exécution des travaux.

Les tranchées seront ouvertes à la largeur voulue, droites et d'aplomb ; elles seront descendues aux profondeurs indiquées sur le plan et mettre un dispositif de soutènement provisoire s'il y a lieu pour éviter l'effondrement de la tranchée.

Le fond des tranchées sera horizontal et devra présenter une résistance nécessaire pour supporter les constructions. Au cas où le niveau des fouilles aurait été dépassé sans nécessité, il ne pourra être procédé à un remblayage et l'Entrepreneur en supportera les conséquences et les frais qui en découlent.

Aucune réclamation ne sera recevable du fait de fouilles plus large ou plus profonde quel que soit les raisons. Les terres en surplus seront transportées hors du lieu.

Article 3 : Seuil des fouilles

L'Entrepreneur doit informer le délégué à pied d'œuvre lorsqu'il atteint le seuil des fouilles ou lorsqu'il atteint une plate stable pour accueillir le béton.

Toute coulée de béton ou autre ouvrage placé dans la fouille avant l'inspection du délégué à pied d'œuvre doit être, si ainsi instruit, enlevé et un nouvel ouvrage ou béton substitué après l'approbation du délégué à pied d'œuvre aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur.

Lorsqu'instruit, L'Entrepreneur doit bien mouiller et aplanir le fond de la fouille à la Satisfaction du délégué à pied d'œuvre.

Articles 4 : Mesurage terrassement

Les fouilles sont mesurées comme avant le terrassement et l'Entrepreneur doit prévoir Des marges des quantités après déblai.

Tranchée pour tuyaux, câbles, bordures, etc. Autres canalisations et drainage

Le coût de fouilles pour tuyaux, câbles, drainage etc. doit inclure le coût de stabilisation du fond et remblai au niveau voulu, toutes les opérations de remplissage, de pose et compactage ainsi que de l'entreposage du surplus de matériaux.

Articles 5 : Rocher

Tout rocher ou matériaux durs rencontré dans la fouille à la profondeur voulue doit être enlevé. L'Entrepreneur informera le délégué à pied d'œuvre lorsqu'un tel matériau est rencontré. L'Entrepreneur mettra une provision dans son offre pour ce genre de matériau.

Articles 6 : Coût de la fouille

Le coût de fouille doit inclure la fouille à la main ou aux engins dans toutes sortes de matériaux (notamment sable, argile, racine d'arbre, débris de fondation, etc.) excepté le rocher tel qu'indiqué ci-haut. Une provision doit être faite pour l'espace de travail ainsi pour le coffrage de béton en fondation.

L'Entrepreneur doit garder les fouilles vides de toutes eaux stagnantes ou boues ou encore protéger le matériau pour remblai d'être ramolli par l'eau.

Il doit ainsi inclure dans son offre le coût de drainage, d'aspiration ou tout autre système provisoire d'épandage.

Articles 7 : Soutènement

Les flans des fouilles doivent être protégés pour prévenir tout éboulement. Le terme soutènement est censé inclure toute technique ou procédure de soutènement que l'Entrepreneur estime appropriée pour protéger les fouilles. L'Entrepreneur est responsable pour toutes conséquences résultantes de son manquement à cet égard.

Articles 8 : Remblai

Le remblai autour des fondations doit être sélectionné en terre jaune approuvé par le délégué à pied d'œuvre, exempt de matières végétales, racines, ordures, soigneusement rempli, arrosé et compacté en couche de 100mm d'épaisseur.

Tout surplus de matériaux doit être évacué du chantier. L'Entrepreneur doit trouver son propre dépotoir et payer toutes charges y affaissant.

Article 9 : Approbation avant Remblayage

Aucun remblai ne peut être mis en place avant approbation par le délégué à pied d'œuvre.

9.1 Remblai mis à niveau

Le remblai pour atteindre le niveau fini désiré des ouvrages doit être en terre jaune Approuvé par le délégué à pied d'œuvre. Il doit être compacté en couche de 200 mm.

Article 10 : Fosse pour toilette de chantier

Aucune fosse ne doit être ouverte sur la zone de construction chantier pour Toilette de chantier (WC). Il s'agira pour l'entrepreneur de couvrir la fosse et de ménager un trou spécifiquement pour la défécation.

Article 11 : Description des

ouvrages Généralités

Tous les ouvrages doivent être exécutés selon les règles de l'art et ce, dans le strict Respect des prescriptions techniques du présent Cahier des Clauses Techniques.

Chapitre IV FONDATIONS

Articles 1 Préparation du terrain

L'implantation de l'ouvrage, se fera sur le terrain déjà préparé (aire libre de tout arbre, Souches, broussaille, détritux végétaux ou minéraux abandonnés sur les lieux).

Articles 2 Fouilles pour fondation semelle isolées et moellon

Les fouilles pour les fondations des bâtiments seront en tout état de cause descendues

jusqu'à la une profondeur indiquée sur les plans. Les dimensions des fouilles seront définies sur les plans de fondation et les coupes.

*Les fonds de fouilles (**semelles, béton de propreté**) sont dressés horizontalement, arrosés et damés soigneusement. Les fonds de fouilles doivent toujours faire l'objet d'une réception par le contrôleur avec procès-verbal*

Il est strictement interdit à l'entrepreneur d'exécuter des fondations ou de fermer les fouilles avant de les avoir fait contrevérifier par le superviseur des travaux. Il est strictement interdit de remblayer les fouilles descendues trop bas, mêmes en damant soigneusement, à l'insu du superviseur des travaux.

Les terres provenant de déblais peuvent être conservés pour réemploi éventuel en remblais, pour autant que ces terres répondent aux caractéristiques des terres de remblais.

Articles 3 Remblais en terre jaune

Après exécution des ouvrages en fondation, il sera précédé aux remblais à l'aide des Produits des déblais de bonne qualité, au besoin expurgés de tout élément végétal.

Le remblayage s'effectuera par couches successives horizontales d'une épaisseur de 200mm maximum. Chaque couche sera soigneusement compactée à l'aide de dames d'un poids minimum de 25KG.

L'emploi de dames en bois est formellement interdit et le terrassement à l'eau n'est pas permis.

L'entrepreneur devra tenir compte des tassements éventuels du terrain et y remédier soit par remblais excédentaires tel que prévu dans le quantitatif des travaux, par rechargement.

Article 4 fondation semelle isole

Les semelles isolées seront faites en béton armé selon les indications et les détails fournis par les plans d'exécution

Articles 5 Maçonnerie de fondation en moellons

La maçonnerie de fondations est faite en moellons de 40cm de large, maçonné à plat de manière à éviter des vides. En aucun cas l'usage excessif de mortier ne doit remplacer la pose de la quantité adéquate de moellons.

Chapitre V ELEVATION

Article 1 Maçonnerie

1.1 Blocs creux de béton vibré

La maçonnerie en élévation est exécutée avec des blocs creux vibrés des dimensions conformes aux spécifications des plans.

Les blocs creux de béton vibré doivent être conformes aux normes BS2028 Type A et façonné à partir des machines conformes approuvées.

La composition des blocs creux de béton vibré devrait être la suivante

Les blocs doivent être solides tel que spécifiés ci-haut. Ils doivent être façonnés sous Ombrage par l'Entrepreneur (ou son sous-traitant préalablement approuvé).

Les blocs creux ne doivent pas avoir des cavités inférieures à 45% et pas plus de 50 % du volume brut. Les cavités doivent être verticales et d'aplomb lorsqu'ils sont superposées.

Les échantillons des blocs doivent être probablement approuvés par du délégué à pied D'œuvre avant tout ouvrage en blocs.

La maçonnerie est élevée d'aplomb, de niveau et droite. Les blocs de béton creux sont posés selon les règles d'art, le mortier refluant de tous côté. Par temps sec, les blocs seront arrosés avant leur emploi.

L'épaisseur des joints est de 20 mm et les joints verticaux sont alternés. La résistance Minimale à la compression de la maçonnerie en élévation est de 2.5 Mpa.

Le béton devra être mis dans la moule pour façonnage des blocs en fine couche, bien disposées et compactées. A la sortie de la moule les blocs doivent être précieusement disposés, à l'ombre érigé pour ce faire par l'entrepreneur sur approbation de délégué à pied d'œuvre, en rangées sur un matelas de sable.

Les blocs, gardés humides, doivent y demeurer pendant trois jours, après lesquels ils doivent être exposés à l'air libre protégés par des matériaux approuvés et garder humide pendant 5 autres jours, ensuite garder dans la même position et sous la même protection mais non humidifiée pour deux autres jours et finalement garder non couvert pour être utiliser dans l'ouvrage.

Les blocs vibrés en ciment doivent résister à une pression minimum de 45 kg au cm² après 21 jours d'âge, date avant laquelle ils ne peuvent être mis en œuvre.

Toutes les attestations liées à la fabrication doivent être fournies par l'entrepreneur auprès du maître d'œuvre avant toute utilisation.

1.2 Mise en œuvre

Les murs sont d'aplomb, de niveau et d'équerre. L'avancement de la maçonnerie se fait uniformément d'aplomb et de niveau. Les reprises, après arrêt se font sur maçonnerie nette nettoyée et humidifié

*Les matériaux utilisés (blocs creux de 15*20*40 cm) sont posés à plein bain de mortier et les joints refluant le mortier.*

Les maçonneries à enduire sont exécutées à joints ouverts d'une profondeur de 2cm. L'épaisseur des joints est de 2cm. Les joints sont verticaux et alternés.

Le mortier à utiliser est le mortier en ciment.

Le non-respect des tolérances, en ce qui concerne les baies des fenêtres, des portes entraîne le refus du travail. Ces tolérances sont par rapport aux dimensions nominales : 10 mm en plus ou moins.

Tous les murs de l'ouvrage doivent nécessairement être construits en ligne horizontal

de 200 mm à la fois. Aucune portion des murs ne peut être élevée pour une hauteur supérieure à 800 mm à la fois aux autres rangées afin de prévenir les fissures.

Articles 2 Jonctions murs en blocs et béton.

Lorsqu'un mur en blocs de ciment croise une colonne ou mur en béton armé, des barres de fer striées de 6 mm de diamètre doivent être coulées dans le béton à intervalle vertical de 400 mm. Les barres devront être d'au moins 400 mm avec crochets. Elles devront être en saillie d'au moins 200 mm dans le mur en blocs pour solidifier la Jonction.

Article 3 Ciment

Les ciments entrant dans la composition du mortier et du béton seront du ciment portland (CPA32,5 ou CPA42,5). Ils devront en tout état de cause satisfaire aux dernières normes connues au moment de l'exécution des travaux. Ils seront livrés sur le chantier en sac, et seront stockés sous des abris secs, bien ventilés, à l'abri des intempéries, de capacité et de surface suffisante pour un stockage et une manutention aisée. Les sacs devront reposer sur une base de planche, isolés du sol de 10cm. Tout ciment humide ou étant altéré par l'humidité sera rejeté et enlevé immédiatement du chantier.

Article 4 Sables

Les sables doivent être fins, graveleux, crissant sous la main et ne s'y attachant pas. Ils seront débarrassés de toute partie terreuse ou calcaire, de déchets, débris et bois. Ils seront au besoin passés à la claie ou au crible et lavés

Article 5 Graviers

La qualité et la granulométrie doivent être agréées par le superviseur des travaux. Ils ne devront pas contenir d'éléments plus fins que les gros éléments du sable. Ils devront d'abord être dépoussiérés ou lavés de façon que leurs surfaces soient exemptes de tout dépôt de souillure ou de poussières adhérentes. Leur granulométrie (2/8 8/15 15/25) sera telle que leur mélange avec le sable et le ciment réalise un béton aussi compact que possible.

Articles 6 Eaux de gâchage

Les eaux à employer pour le gâchage du mortier et du béton devront être exemptes d'impuretés préjudiciables à la qualité du mortier et du béton.

Articles 7 Armatures

Les aciers à employer pour les armatures seront :

- Soit des ronds lisses laminés du type Fe-E-24 dits aciers doux ;
- Soit des ronds laminés à haute adhérence du type Fe-E-40 dits acier TER ou similaire.

Les aciers pour armatures devront être exempts de failles, criques, fentes, fissures, souillures terreuses ou huileuses ou de peinture. Ils seront conservés dans un lieu aéré et protégé contre la pluie. Lorsque les armatures doivent être interrompues à cause de leur longueur limitée, le raccord doit être fait moyennant superposition linéaire d'une longueur égale à 40 fois le diamètre de ronds raccordés à l'exclusion des crochets. L'assemblage (ligature) se fera avec du fil recuit ; la soudure sur le fer à béton n'est pas acceptée.

L'enrobage des barres d'aciers est de 3 cm au minimum. Les aciers seront conservés dans un lieu aéré et protégé contre la pluie.

Articles 8 Ferrailage

Les armatures seront inspectées par le délégué à pied d'œuvre après leur pose complète avec les cales pour recouvrement et enrobage après que l'Entrepreneur aura lui-même tout vérifié.

Le diamètre, les dimensions ainsi que la forme de chaque armature doivent être rigoureusement respectés conformément aux plans de structure définie par le bureau d'étude et de contrôle.

Les armatures devraient être placées de manière à ne pas endommager le coffrage et doit être en accord avec la norme B.S. BS8110 Avec notamment la limite d'élasticité des armatures pour béton

- *Acier doux : 250 Mpa*
- *Acier haute résistance : 460 Mpa.*

Toutes les barres doivent être façonnées à froid Les premières barres doivent (barres porteuses) doivent être placées d'une manière Précise.

Les barres de répartitions et étriers doivent fermement ligaturés et avec crochet.

Les barres de nappes supérieures d'armatures des dalles doivent être supportées pour Rester en place.

Le recouvrement et enrobage doivent être scrupuleusement respectés.

L'acier devra être stocké de manière raisonnablement propre de sorte à prévenir toute rouille ou corrosion.

Tout fer à béton doit être exempt de poussière, de rouille, d'huile ou graisse ou de tout autre produit nuisible au béton avant sa mise en œuvre.

Les aciers seront de meilleure qualité et devront répondre à toutes les exigences des normes ci-haut indiqués.

Les aciers sont livrés sur chantier non pliés, sur camion remorques ou wagons plats de chemin de fer.

De même sur chantier ils seront stockés de manière à les isoler de boues. Les barres seront exemptes de toute souillure, huile, terre.

Au moment de leur mise en œuvre, les armatures sont nettoyées et brossées de manière à être débarrasser de la rouille non adhérente, calamine, graisse et huile.

L'Entrepreneur devra prévoir toutes les armatures accessoires nécessaires dans les éléments tels que les escaliers, dalle et autres. Ces armatures n'entraînent nullement un paiement supplémentaire. Elles sont comprises dans le coût des éléments concernés.

Les armatures sont façonnées suivant les dimensions indiquées aux plans et aux bordereaux. Le façonnage se fait au moyen d'un outillage approprié afin d'éviter la

détérioration du métal.

Les armatures doivent être placées aux endroits prévus aux plans. La distance entre armatures et parois (recouvrement) indiquée pour chaque élément doit être rigoureusement respectée.

Entre barres parallèles la distance à respecter est la plus petite dimension entre le Diamètre de l'armature la plus grosse et la dimension la plus grande des agrégats
La soudure des Barres est exclue.

Recouvrement minimum des armatures

La longueur d'ancrage L_s qui est la longueur de scellement pendant laquelle une barre Se met en charge, vaut : $L_s = 40 \times \text{diamètre}$.

Articles 9 Béton

L'entreprise doit assurer la fourniture et la pose aux emplacements nécessaires, des Fourreaux en PVC ou similaires pour permettre le passage des canalisations.

Toutes les surfaces de reprises doivent être nettoyées et humidifiées. L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires pour que le béton ne subisse pas de ségrégation des matériaux pendant son transport éventuel de la centrale à béton au lieu du bétonnage. Le béton est mis en œuvre immédiatement après le mélange et avec toutes les précautions nécessaires pour éviter toutes détériorations dues aux pertes de temps. Le béton coulé sera arrosé fréquemment jusqu'à l'âge de 10 jours.

L'entreprise est responsable de la résistance, de la connivence, du facteur eau, ciment et de la main d'œuvre employée aux ouvrages en béton armé. Le béton armé ne peut tomber dans le coffrage d'une hauteur de plus d'1m. Si une telle chute, ou une chute plus grande est nécessaire, il sera fait usage d'une goulotte ou d'un tuyau placé avec pente de 1/2. Les coffrages sont frappés à coup de maillet en vue de libérer les bulles d'airs vers la surface.

Les colonnes, poutres, linteaux, semelles de fondation sont réalisés en béton armé. Le béton de sous pavement est réalisé en béton non armé.

Le délégué à pied d'œuvre devra superviser toutes les phases dans la préparation et la Coulée de béton. Tous les cubes et tests doivent être menés sous sa supervision.

Tous les matériaux abîmés, contaminés ou détériorés ou non conformes de quelque Manière qu'il soit à la réglementation doivent être rejetés et enlevés du chantier.

Aucun matériau ne sera stocké ou empilé sans l'autorisation du délégué à pied d'œuvre

Les échantillons de tous matériaux doivent être soumis à l'approbation au moins une semaine avant la date désirée de livraison au chantier. Tous les matériaux rejetés doivent être enlevés du chantier endéans 24 heures aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur.

Le malaxage mécanique est obligatoire. Le béton doit être parfaitement homogène. Le Béton doit être fluide. Mesuré au cône d'Abrams, cette fluidité ne peut dépasser 13 cm.

La mise en œuvre du béton doit se faire de manière continue. Le béton doit être

maintenu humide pendant 7 jours. Tableau donnant la résistance en compression du béton suivant le dosage en ciment et l'âge (Réglementation française)

<i>Dosage en ciment Kg /m³</i>	<i>Résistance à 7 jours Kg/cm²</i>	<i>Résistance à 28 jours Kg/cm²</i>
350	210	300

Les travaux de bétonnage extérieur sont interdits sous une pluie abondante. Il est interdit de laisser tomber librement le béton à plus 2m de hauteur.

Pour la reprise de bétonnage les précautions suivantes sont à prendre :

- Arrêt de bétonnage au droit des surfaces comprimées,*
- Barres d'attentes assurant la continuité des armatures,*
- Surface de reprise aussi rugueuse que possible mais débarrassée de poussière et autres corps étrangers,*
- Arrosage abondant de la surface juste avant la coulée de béton frais.*

Le béton sera vibré mécaniquement. L'aiguille vibrante sera réceptionnée par le délégué à pied d'œuvre

Avant chaque reprise de bétonnage le cône d'Abrams devra être utilisé pour tester l'affaissement du béton.

<i>Classe</i>	<i>Affaissement en mm</i>	<i>Propriété du béton frais</i>	<i>Utilisations</i>
S1	10 – 40	Ferme, très secs et peu maniable	Fabrication de routes, fondations à armature légère
S2	50 – 90	Plastique, à humidité moyenne et à maniabilité moyenne	Béton armé normal placé avec vibration

Affaissement maximal autorisé 80mm.

L'acquisition par l'entrepreneur d'un cône d'Abrams est obligatoire.

Articles 10 Béton des semelles filantes et isolées.

Le béton des semelles isolées sera dosé à 350 Kg de ciment par m³. Dimensions seront Tel qu'indiquées sur les plans des fondations et autres détails.

Articles 11 Béton de dalle de sol

Dosage en ciment 350 Kg/ m³. Dimension maximale de l'agrégat 19 mm. Affaissement

maximum 80.

Résistance à la compression à 28 jours 25 Mpa. Les dimensions seront tel qu'indiquées sur les plans de fondation et autres détails.

Articles 12 Béton des colonnes, des poutres et dalles

Dosage en ciment 350 Kg/m³. Dimension maximale de l'agrégat 2/8 ; 8/15 ; 15/25mm.

Affaissement maximum 80.

Résistance à la compression à 28 jours 30 Mpa. Les dimensions seront tel qu'indiquées sur les plans de fondation et autres détails.

Articles 13 Béton de sous pavement

Dosage en ciment 250 Kg/m³. Affaissement maximum 80.

Articles 14 Finitions des bétons

La finition des bétons ; cannelures, chanfreins, arrondis et autres détails doit être bien soignée. Elle doit se conformer au bordereau de finition de béton selon la norme européenne

Articles 15 Tolérance de béton

Il est prescrit de respecter rigoureusement tous les alignements horizontaux et verticaux et de considérer l'épaisseur des enduits ou de revêtement éventuel. Les tolérances dans l'exécution de béton armé par élément poutre ou colonne sont :

- Pour l'alignement : 15 mm maximum
 - Pour l'aplomb : 5mm maximum sur une règle de 2m
- Au cas où ces tolérances seraient dépassées, l'entreprise devrait immédiatement veiller à l'exécution de toutes modifications nécessaires.

Articles 16 Dosage et malaxage du Béton

Les différents types de béton couramment utilisés sont :

- Béton A : Béton armé pour poutres, poteaux, dalle ; semelles dosées à 350Kg de ciment par mètre cube, 400l de sable et 800l de gravier 8/15
 - Béton B : Béton faiblement armé pour sous pavement dosé à 250 Kg de ciment, 350l de sable et 1000l de pierrailles (500l de 15/25 et 500l de 25/40)
 - Béton C : Béton de propreté pour tous autres ouvrages dosés à 150Kg de ciment, 350l de sable et 800l de pierrailles (400l de 8/15 et 400l de 15/25). Le fond est recouvert par un film en polyéthylène pour limiter l'humidité ascensionnelle. Les agrégats à mettre en œuvre pour la confection du béton doivent provenir du concassage des pierres dures, saines et compactes. Ils doivent être exempts de terre, de boue, de schiste et de tout autre matériau fragile
- Le béton est malaxé dans une bétonnière le plus près possible du lieu d'emploi. Les engins de transport sont montés sur pneus au compartiment à tambours rotatifs de malaxage de manière à éviter toute ségrégation si nécessaire, il est éventuellement

déposé de façon provisoire sur des surfaces propres, humides et exempts d'eau et jamais sur de la boue ou de la terre sèche.

Articles 17 Coffrage et Décoffrage

Les coffrages sont contre venté et raidis par des étaçons, en vue de résister sans déformation appréciable et sans l'aide du béton en exécution aux tensions sur la construction y compris pression du vent, poids propre et poids du béton lui-même.

Ils présentent une étanchéité suffisante. Si le béton armé présente des déformations importantes, il doit être démolé et reconstruit aux frais de l'entreprise.

Un soin particulier doit être apporté à l'exécution des coffrages qui doivent être conçus de manière à ne subir aucune déformation par suite de la vibration du béton. D'autre part, les coffrages doivent être jointifs pour ne pas laisser couler la laitance du ciment, phénomène qui risque de s'aggraver par suite de l'utilisation des vibreurs.

Le décoffrage ne se fera jamais avant que le béton ait atteint une résistance suffisante pour ne faire craindre ni affaissement, ni dommage quelconque du fait des contraintes qu'on lui imposerait. Le délai minimum est de 8 jours pour parois latérales et 21 à 28 jours pour les parois horizontales des poutres.

Après décoffrage, les parois en béton ne présentent aucun défaut compromettant la résistance, la solidité, c'est-à-dire (nids de gravier, armatures apparentes ou insuffisamment enrobées).

Au cas où les nids de gravier seraient perceptibles après décoffrage et que les dimensions de ceux-ci seraient néfastes, il sera interdit à l'entreprise de leur appliquer un cimentage en surface immédiatement après décoffrage, il prendra toutes mesures utiles : changement de granulométrie, vibration plus adéquates ou complémentaires ...

CHAPITRE VI AMENAGEMENT CONTOUR EXTERIEUR DU BATIMENT

L'entreprise effectuera le nettoyage de l'ensemble du chantier, comprenant les ramassages et l'évacuation des gravats et déchets.

Un trottoir en béton B sera coulée tout autour du bâtiment, avec une pente qui ramène vers le filet d'eau pour une bonne évacuation des eaux pluies.

Des bordures en bétons ou une maçonnerie doivent être place aux alentours du bâtiment pour la sécurisation du soubassement.

CHAPITRE VII CHARPENTE (INCLUS TOITURE)

Article1 Toiture

L'Entrepreneur devra fournir obligatoirement un certificat de garantie supplémentaire, pour une période de trois années au minimum, pour les travaux de toiture, (charpente et couverture), engageant sa responsabilité et garantissant la parfaite étanchéité et l'absence de toutes déformations des ouvrages. Il remettra ce certificat au plus tard à la réception définitive des travaux.

Articles2 Défaits de toiture

Avant le lattage ou le voligeage, l'entrepreneur s'assure que le dessus du chevronnage est exempt de creux ou renflement. S'il en existe ou s'il se présente d'autres défauts nuisant à la planéité des versants, il est tenu de les faire disparaître.

Articles3 Accessoires

La pose des éléments de couverture de la toiture comporte tous les accessoires et Sujétions de fixations et d'étanchéité suivant le type de couverture.

Articles4 Pose des éléments

La pose des éléments est faite en partant du bas vers le faîtage, lorsque la toiture est à recouvrement. Les lignes de travées doivent coïncider exactement pour permettre un bon placement des faîtières. Le sens de la pose se fait dans le sens de la direction du vent.

Articles5 Charpentes

Les bois seront coupés dans des essences de première qualité disponible dans la région, non sensibles aux termites (« bois rouges » en règle générale), convenablement équarris, bien secs, droits, exempts de toutes traces d'attaque de pourriture ou de parasites, propres et globalement conformes aux prescriptions pour les travaux de menuiserie et de charpente.

Le stockage sur chantier sera fait obligatoirement à l'abri de la pluie, sur des aires bien aplanies, avec des cales isolant du sol la première rangée des éléments, ainsi que les rangées entre-elle.

Tous les bois devant être utilisés devront être soumis à l'agrément du délégué à pied d'œuvre. Ceux ne présentant pas les qualités requises seront refusés.

Un second traitement fongicide et insecticide devra être sur chantier, avec les produits professionnels aux dosages convenables (à l'exclusion d'un badigeon d'huile de vidange), avec un délai de trois à quatre jours sera exigée avant la mise en œuvre.

La section des éléments est conforme au plan (madrier 7/11 ou madrier 7/15 selon disponibilité et chevrons 7/7).

La charpente est solidairement fixée aux à la bâtisse par le débordement des armatures des colonnes suivant les dispositions adéquates de détails. L'emploi de feuillard pour fixation est strictement défendu.

Les gîtages de rive se placent à 3 cm au minimum et 5 cm au maximum des murs et sont calées contre ceux-ci. Les gîtages sont solidairement étrésillonnés pour assurer une rigidité parfaite et de façon à permettre le clouage des plaques de plafonnage.

Articles 6 Couverture

La couverture est exécutée en tôle bac en aluzing teinté en bleu d'épaisseur minimum de 8/10 sur pannes (comme indiqué sur les plans).

La couverture doit résister à une charge uniformément répartie de 150 Kg au m² et une dépression de 130 Kg/m². Les tôles doivent être attachées aux pannes à des intervalles tel que spécifié sur les plans.

La pente devra être conforme aux différentes coupes et plans transmis en annexe. Les couvertures devront être réalisées en tôles recommandé sur les pannes de chevrons en bois. Commencer la pose à l'opposé des vents de pluie dominants, et du pied de versant en remontant vers le faîtage.

Les assemblages de 7 x 11 cm seront à effectuer par clivage par clous de 10 cm au minimum. La faîtière en tôles à employer sera de la même qualité que la couverture. Lorsque l'étanchéité du toit ne pourra pas être prouvée par des pluies immédiates à la fin de la pose, l'entrepreneur devra procéder à des essais appropriés convenus avec le contrôleur des travaux

Le recouvrement sera de 15 à 20 cm dans le sens de la longueur (du bas vers le haut) ; selon la pente.

La superposition latérale se fait en correspondance exacte des nervures ;

La fixation sera faite avec les accessoires appropriés du marché, étanchés et garantis contre la corrosion, comme les approvisionnements sont détaillés ci-dessus par clous striés avec chapeau serti et rondelles bitumineuses pour les cas de fixation sur charpente en bois .

Les rondelles de matériau bitumeux sont impératives, préférentiellement au caoutchouc en raison de la destruction rapide de ce matériau avec la chaleur excessive du métal.

La fixation des gouttières et des faîtières sera faite conformément aux recommandations du Fournisseur et aux spécifications du délégué à pied d'œuvre. Les fixations pour descente de gouttières se feront tous les 50cm.

L'Entrepreneur doit veiller à tous les détails de fixation de la couverture. Toutes les pièces nécessaires doivent être fournis et posées. L'Entrepreneur prendra toutes les précautions d'usage pour éviter des accidents sur le chantier.

Articles 7 Faux-plafond

L'entrepreneur devra exécuter le faux-plafond en stricte conformité des normes.

Le faux plafond à l'intérieur de la bâtisse est en plaque languette en bois (lambris en bois) sur gitage en bois appropriés conformément au modèle des plaques choisies et aux plans.

Articles 8 Planche de rive

Les planches de rive, indispensable entre autres pour fermer les combles à concurrence des épaisseurs des extrémités des fermes afin d'empêcher l'entrée d'animaux (chauve-souris et autres), seront constitués en bois de bonne qualité et bien surfacé de 30 à 35cm x 2,5cm.

Les assemblages des tronçons dans le sens longitudinal seront fait en emboitement triangulaire et consolidé par des appliques (min.70cm) du côté intérieur de la charpente et non visibles en façade. La fixation se fera par clouage directement sur les extrémités et traverses accessoires sur les fermes des charpentes en bois, ou par boulons.

CHAPITRE VIII MENUISERIE ET VITRERIE

Articles 1 Généralités

Tous les bois employés devront être de qualité irréprochable, bien secs (éventuellement étuvés), sans nœuds, sans trace de pourriture ni d'insectes, et ayant subi le traitement fongicide et insecticide le plus complet en scierie de leur production ou par les négociants, (il devra en être justifié par le(s) fournisseur(s) du commerce spécialisé moderne ; les bois produits artisanalement seront proscrits). Les conditions d'approvisionnement seront soumises au maître d'œuvre pour son approbation préalable.

Les défauts du bois pourront entraîner le refus par le maître d'œuvre de réceptionner les matériaux ou les produits finis.

L'ensemble des matériaux approvisionnés sur chantier, bois bruts ou ouvrages finis, sera stocké dans un local fermé à l'abri rigoureux de l'humidité. Les bois d'œuvre éventuellement approvisionnés pour leur ouvrage finale sur chantier seront entreposés horizontalement sur des palettes les isolants du sol.

Il est expressément prescrit que les ouvrages de type « artisanales » ou semi industrielles, qui seraient proposées par L'Entrepreneur pour favoriser les possibilités de production voisines des lieux des travaux, devront être impérativement mécaniques, avec dégauchisseuse, raboteuse, toupie, scie à ruban, et les outils de qualité devront être disponibles. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'évaluer pour leur agrément préalable les ateliers de menuiseries de l'Entrepreneur ou des fournisseurs qui devraient assurer les productions. Des échantillons pourront être demandés.

Articles2 Menuiserie et Vitrierie

Les travaux répondront aux normes des DTU n° 39.1 d'avril 1968. Les vitres seront en règle générale de type « crépi » (ou « martelé », Le verre à vitre sera de premier choix et de qualité exigée de 4 ou 5 mm selon la spécification des plans. Le verre sera exempt de tout défaut. Les verres extérieurs sont de types stop soleil miroir.

Articles 2.1 Quincaillerie et serrureries

D'assemblage et de fonctionnement des menuiseries sera de première qualité, convenablement dimensionnée pour répondre aux besoins d'un usage public intensif, en conformité avec les plans détails proposés par L'Entrepreneur et approuvés par le maître d'œuvre. Les vis de fixation, pour les paumelles notamment, seront solidement dimensionnées.

Les serrures seront de premier choix et d'origine CEE/ACP. Les serrures dites « à cylindres » comporteront des barilletts de qualité dotés chacun de 5 clefs, toutes différentes entre serrures.

Les quincailleries et serrureries sont comprises dans le prix total proposé par l'entrepreneur.

Article 2.2 Menuiseries en bois

Portes intérieures et leurs encadrements

Les portes intérieures devront être de bonne qualité marchande, fabriquées avec des matériaux conformes aux prescriptions technique. Tout gauchissement ou affaissement des ouvrants au cours du délai de garantie obligera le remplacement complet.

Les battants des portes seront constitués, en planches de bois pleine dur clair de 10 à 12 cm de largeur et de 3,5 cm d'épaisseur, rempli par des panneaux en lames de bois de même nature de 8 à 10 cm de largeur et 2 cm d'épaisseur avec le modèle fournis par le plan d'exécution.

La hauteur standard des battants sera de 2,10 m, la largeur sera conforme aux plans, des détails approuvés

Les assemblages seront faits par tenons et mortaises, et les onglets seront soignés et ne devront pas présenter des dis jointoiements (la réfection de défauts éventuels sera exigée par le maître d'œuvre).

Les châssis des portes auront les dimensions adaptées à celles des ouvrants, suivant les plans, en réservant les feuillures de 2 cm en battée et de profondeur correspondante à l'épaisseur des montants des battants, (ouvraison à partir de chevrons bruts de 7 x 7 cm, finis à 6/6,5 cm). Ils seront en bois de meilleure qualité, non sensible aux termites.

Les extrémités inférieures devant être scellées dans les sols seront traitées préalablement, sur chantier, par immersion pendant trois jours au moins dans un produit insecticide incolore de type « Xylophone » La profondeur des scellements sera inférieure à l'épaisseur du béton de forme B2 + chape, pour éviter le contact des montants des châssis avec terrain naturel.

Les battants seront montés sur les châssis avec 3 paumelles de 15 cm de hauteur minimum, dont celle supérieure sera à 15 cm du bord, celle inférieure sera à 20cm du bord et la troisième à mi-hauteur. Tel que décrit dans le bordereau récapitulatif, toutes

les portes auront des serrures de sécurité dites à « cylindre », avec poignés en aluminium anodisé de dessin simple. L'origine UE/ACP sera obligatoire.

Les serrures de rotation consistent principalement en paumelles métalliques à bois dont les lames de grande longueur sont percées chacune de quatre (4) trous pour vis en vue d'assurer une bonne liaison avec le bois.

Toute la quincaillerie sera mise en place avec le plus grand soin. Les entailles nécessaires auront la profondeur voulue, pour ne pas altérer la force du bois. Elles présenteront les dimensions précises de la ferrure en largeur et en longueur et seront exécutées de façon que la quincaillerie affleure exactement les bois.

Chaque serrure comportera trois (3) clefs à fournir par l'entreprise. De toutes les clefs livrées, aucune ne doit pouvoir ouvrir une autre porte que celle pour laquelle elle est destinée.

Article 2.3 Menuiseries métalliques

Les profilés employés tels que cornière, fers en T, tubes cylindriques et « tubes carrés », fer plat et ronds (du barreaudage métallique seront de première qualité, et les géométries, sections et épaisseurs seront rigoureusement conformes aux normes.

L'utilisation d'éléments redressés après des torsions accidentelles ou de tubes déformés à l'enfoncement sera interdite. Ils seront propres, sans trace de graisse ou de bitume notamment, sans attaques de corrosion et de rouille détachable. Ils seront stockés à l'abri de l'humidité.

Le MO se réserve le droit de refuser les produits ne présentant pas les qualités requises.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'évaluer pour agrément préalable les ateliers de l'Entrepreneur ou des fournisseurs qui devraient assurer la production.

Les travaux de soudure seront rigoureusement décapés de leur gangue, par piquage au marteau pointu, brossage et ou meulage

Tous les ouvrages métalliques recevront une protection antirouille soignée avant leur acheminement sur chantier. Après le nettoyage de toute saleté et ponçage si nécessaire, l'application d'une couche primaire d'accrochage (le produit antirouille dilué), et de deux couches d'antirouille à sa composition d'origine de fabrication. Des retouches seront exigées sur des éliminations accidentelles de la protection qui surviendraient en cours de manutention et de pose.

Article 2.4 Portes

Les portes seront obligatoirement construites en atelier. Les éléments constitutifs seront soudés avec soins pour la meilleure esthétique finale des soudures et la parfaite régularité géométrique ; aplomb et équerre.

Pour répondre aux plans de principe des bordereaux du dossier et qui devront être finalisés en détails par L'Entrepreneur, les battants des portes seront construits avec des cadres en profils bouteilles remplis de tôles planes en acier dites « noires ».

Les sections des profils bouteilles seront dimensionnées de façon conforme aux dimensions et au poids de l'ouvrant pour le strict respect des normes et répondre aux

contraintes du poids et du fléchissement. Ils seront assemblés avec des onglets d'angles. Les soudures d'assemblage des montants et traverses seront continués.

En règle générale, les tôles de remplissage des panneaux auront pour épaisseur : (i) 1,5 mm minimum pour une surface inférieure à 1,5 m² et la plus grande dimension de 90 cm, (ainsi les vantaux pour 1,90 à 2,10 m de hauteur comporteront obligatoirement une traverse à mi-hauteur) ; (ii) 1,5 mm minimum pour des surfaces supérieures et/ou pour la plus grande dimension supérieure à 1,00 m. Les panneaux et profilés seront soudés par points afin d'éviter des tensions de retrait et de dilatation trop importantes et pénalisantes de la qualité géométrique de l'ouvrage. (A ce titre, en raison de l'eau qui pourra alors pénétrer dans le profil inférieur, quelques trous seront prévus sur le bord inférieur pour permettre son évacuation).

Dans les cas des portes avec la partie supérieure vitrée les dispositions de vitrage répondront au descriptif ci-dessous pour les fenêtres. Les cadres pour le vitrage seront rapportés avec soudures par points sur la traverse de mi-hauteur constituée du profil bouteille du panneau inférieur et sur les montants en tubes rectangulaires de sections homogènes, (la largeur spécialement), à celles des profils-bouteilles du panneau inférieur.

Trois paumelles de 120 à 150 mm pour les battants de largeur jusqu'à 1,00 m et quatre paumelles pour largeur supérieure (avec la paumelle supérieure à 15 cm du sommet et la deuxième espacée de 20 à 25 cm de la supérieure ; une à niveau de la traverse de mi-hauteur et la paumelle inférieure à 20 cm du sol).

Pour la fabrication des châssis de fixation, la mise en œuvre de profilés à feuillures adaptés aux épaisseurs des profils bouteilles des vantaux sera privilégiée, (pouvant obliger une importation). A défaut, il serait procédé avec tubes carrés de 40x40 minimum, (ou en dernier ressort) avec des profilés équerres mais au détriment de l'esthétique).

Dans le cas de cadre en tubes carrés et pour des vantaux larges (et lourds), le renforcement des applications des paumelles pourrait être exigé par le fonctionnaire dirigeant ou de son délégué, avec des éléments en tôle de 1,5 mm et de hauteur 1,5 fois celle des paumelles. Pour constituer les feuillures pour les battées sur tubes carrés, il serait rapporté un autre tube carré de 15x15 mm soudé par points.

Les serrures seront de type « à larder », dans l'épaisseur du profil bouteille du battant, et positionnées au niveau des traverses de mi-hauteur.

Les ouvrages seront contrôlés par le maître d'œuvre en atelier où, au plus tard avant la pose, pour s'assurer de leur parfaite géométrie et fonctionnalité. Ils auront reçu la protection d'antirouille décrite en 18.1 en atelier. Les jeux réservés pour le montage devront anticiper les épaisseurs des peintures. Les ouvrages n'étant pas conformes seront rejetés. Des défauts se révélant au cours de l'année de garantie obligeront les corrections ou l'échange complet pour permettre la réception définitive.

Article 2.5 Fenêtres

Les fenêtres seront obligatoirement construites en atelier. Aplombements constitutifs seront soudés avec soins pour la meilleure esthétique finale des soudures et la parfaite régularité géométrique ; aplomb et équerre.

Pour répondre aux plans de principe des bordereaux du dossier et devant être finalisés en détails par L'Entrepreneur, ces ouvrages seront réalisés en profilés cornières et T, avec les sections normalisées adaptées aux dimensions des ouvrants pour leur poids et

les contraintes de fléchissement. Le découpage des grands vitrages en petites surfaces, afin d'éviter des coûts élevés des échanges de casse au cours de l'exploitation des locaux, sera fait avec des profilés en T de 20 mm. Pour des ouvrants de hauteur supérieure à 1,20m, une traverse en profilé T, de même dimension principale que celle des profilés équerre du cadre principal, sera fixée à mi-hauteur pour consolider la raideur.

Les cadres de fixation sur les maçonneries seront constitués en profilés-cornières de dimensions adaptées à celles des ouvrants. Et fixées dans les maçonneries avec un ferrage de scellements comme décrit ci-dessus.

Les dispositions les mieux appropriées pour l'ouverture vers l'extérieur ou vers l'intérieur seront adoptées au regard : (i) de la pose de grilles de sécurité, en règle générale fixées dans l'épaisseur des tableaux des fenêtres et empêchant alors l'ouverture vers l'extérieur, ou (ii) dans l'hypothèse d'une ouverture vers l'intérieur, la nécessité de la protection contre l'entrée de la pluie ou des eaux de nettoyage entre les traverses inférieures (cornières des cadres et cornières des ouvrants), avec la disposition d'une lame en tôle pour le rejet de la pluie ruisselant sur le vitrage ainsi que le perçage de trous dans l'angle des traverses inférieures des cadres pour permettre l'évacuation de la pluie pénétrant le long des montants.

(Dans le cas d'ouverture vers l'extérieur, la protection contre l'entrée de l'eau sera améliorée par la soudure d'un fer plat sur le bord du profilé – équerre constituant le cadre de l'ouvrant, pour recouvrir complètement l'écartement entre l'ouvrant et le châssis fixe).

Deux paumelles de 100 mm pour des ouvrants de largeur inférieur à 0,80 m et de hauteur maximum de 120 mm pour des ouvrants de largeur et hauteur supérieures seront adoptées pour l'articulation des ouvrants sur les cadres. Elles seront rapportées par soudure très soignée pour le positionnement géométrique parfaitement régulier entre ouvrant et châssis.

Les dispositifs de fermeture seront les plus simples, (à l'exclusion de mécanisme à came ou targette contenue dans les feuillures, compliquant l'entretien). Des targettes robustes, hautes et basses, ou des dispositifs de crémone simple, en applique l'un ou l'autre, seront privilégiés.

Les ouvrages seront contrôlés par le maître d'œuvre en atelier où, au plus tard à convenir, avant la pose pour s'assurer de leur parfaite géométrie et fonctionnalité. Ils auront reçu la protection antirouille décrite en 14.1 en atelier. Les jeux réservés pour le montage devront anticiper les épaisseurs des peintures.

Les ouvrages n'étant pas conformes seront rejetés. Des défauts se révélant au cours de l'année de garantie obligeront les corrections ou l'échange complet pour permettre la réception définitive.

CHAPITRE IX FINITIONS

Articles 1 Revêtement du sol

Tous les travaux de carrelage sont garantis quant à leur stabilité durant une période D'un an à dater de la réception provisoire ou de l'occupation des locaux.

Articles 2 Préparation des surfaces

La préparation des surfaces devra veiller aux dispositions suivantes :

- *L'élimination de tous les débris collés ou incrustés*
- *L'enlèvement des éléments résiduels de la construction (clous, cales, etc.)*
 - *Le décapage des matériaux dépassant le plan de support (débordement des joints, etc.)*
 - *Le bouchage des trous ;*
 - *Le piquage des surfaces trop lisses*
 - *L'approfondissement des joints*
 - *Le recouvrement par un raccord armé d'un grillage- poulailler des joints de discontinuité*
- *L'humidification du support par aspersion d'eau*

Les surfaces doivent être soigneusement traitées au préalable avant la mise en place du revêtement.

Articles 3 Béton de sous pavement

L'épaisseur de la forme neuve en béton A sera de 10 cm.

Le dosage en eau sera approprié pour permettre le damage léger sans le dégagement excessif de laitance et pour les caractéristiques mécaniques optimales.

Sa surface sera bien plane et restera brute de son dressage à la règle après le damage, pour assurer la rugosité nécessaire à l'accrochage de la chape.

Articles 4 Revêtement sol carreau grès cérame masse pleine (sol 40X40cm ou 60x60 cm)

Les carreaux seront ceux produits avec des argiles nobles, frottés à 1250°C et constitués d'un mélange unique sur toute l'épaisseur (masse pleine), compact, ingélif, qui n'absorbe pas et qui résiste aux attaques chimiques et physiques.

Tolérances de dimensions :

- *Longueur et largeur $\pm 0,2$ %,*
- *Epaisseur $\pm 2,0$ %,*
- *Rectitude des arêtes $\pm 0,2$ %,*
- *Perpendicularité $\pm 0,2$ %,*
- *Platitude $\pm 0,2$ %,*
- *Absorption d'eau $< 0,04$ %,*
- *Résistance à la flexion ≥ 55 N/mm²,*
- *Dureté MOHS entre 6 et 7,*
- *Résistance abrasion profonde < 120 mm³,*
- *Anti-dérapant*
- *Résistance produits chimiques non attaqué,*

La mise en œuvre se fera par scellement ou par collage ou sur chape surfacée soignée.

La chape en mortier sera de 3cm minimum d'épaisseur. Avant son application, la forme

de béton sera parfaitement nettoyée et humidifiée. La chape sera tirée à la règle entre les calages appropriés pour donner les niveaux et formes de pente conformes aux plans approuvés. Elle sera finie avec un talochage feutré et le lissage à la truelle à lisser.

Les carreaux sont posés à bain mortier refluant, le bain de mortier, de 2 cm d'épaisseur repose sur un lit de sable de 3cm d'épaisseur. Aucun ressuage du mortier à travers les carreaux n'est admis.

Articles 5 Revêtement des murs Enduit au mortier

L'Entreprise doit effectuer avec le plus grand soin les réparations nécessaires après le passage des corps de métier et éviter que toute fissure éventuelle n'apparaisse sur les ouvrages.

Articles 5.1 Préparation des surfaces

La préparation comprend obligatoirement suivants les travaux :

- *L'enlèvement des impuretés,*
- *L'enlèvement des clous, des éléments de construction mal fixés et tout corps étranger,*
- *Le décapage des matériaux dépassant le plan du parement,*
- *Le bouchage des trous existants dans les parements,*
- *L'humidification du support par aspersion d'eau, sauf s'il est suffisamment Humide,*
- *Le bouchardage des surfaces trop lisses,*
- *Le grattage des joints souillés ou peu résistants,*
- *Le remplissage et le recouvrement par des bandes de treillis de poule des joints entre différents matériaux (aux liaisons entre le béton et les maçonneries)*

Articles 5. Enduits sur parois neuves de maçonnerie

Les enduits extérieurs des murs de façades seront appliqués en deux couches ; l'une d'imperméabilisation :

- *Une première couche d'accrochage (dite « gobetis »), irrégulière et rigoureuse, avec un mortier pauvre en sable fin, projetée mécaniquement ou à la truelle et dressée à la règle pour épaisseur comprise entre 5 et 10 mm ;*
- *Une seconde couche de mortier M400 de 10 à 15 mm appliquée après un délai de 3 jours au moins après le gobetis, assurera l'imperméabilisation. Elle sera projetée et serrée à la truelle, dressée à la règle et un talochage puissant donnera la planéité. La finition sera faite, entre la fin de l'essorage et le début de la prise, avec un talochage feutré.*

Pour toutes les autres nouvelles surfaces de maçonneries, parois intérieures des façades et cloisons, il sera appliqué une couche de mortier M400 de 25 mm d'épaisseur. Le mortier sera jeté à la truelle par bandes de 20 cm environ, dressé à la règle, puis soigneusement raccordées et lissées par talochage.

Articles 6. Enduit sur les bétons

Les défauts de planéité des bétons, (flaches, décalages de raccords de banches et de joints, nids de gravillons préalablement purgés, bulles, etc...), seront corrigés par l'application d'un enduit de ré agréage à base d'un mortier fin appliqué en une couche de 5 à 10 mm d'épaisseur (au maximum ; des défauts profonds exigeront d'être repiqués).

Les surfaces résultantes directement du décoffrage doivent être recouvertes de treillis de poule ; piquées et bouchardées préalablement pour un bon accrochage.

Les endroits qui ont été décapé et les murs qui viennent d'être construits reçoivent un enduit au mortier de ciment de composition suivante :

Mortier de Ciment pour enduits intérieurs : 300Kg de Ciment par m³ de Sable

Articles 7 Composition

Les compositions des mortiers à employer sont les suivantes :

- *Mortier n°1, de ciment pour maçonnerie : 250 kg de ciment par m³ de sable,*
- *Mortier n°2, de ciment pour enduits intérieurs : 400 kg de ciment par m³ de sable,*
- *Mortier n°3, de ciment pour enduits extérieurs : 400 kg par m³ de sable*
- *Mortier n°4, de ciment pour enduits de pavements et plinthes : 400 kg de ciment par m³ de gravier passant au tamis à mailles de 5 mm de côté et refusant au tamis d'un millimètre de côté*

Articles 8 Mise en œuvre

L'enduit est projeté à la truelle sur le support humide du mur intérieur et il sera sur murs extérieurs des fondations, dressé à la latte, puis soigneusement raccordées et lissées par talochage. L'enduit a une épaisseur totale de ± 15 mm. Il est appliqué en deux couches de même composition :

- *Une première couche d'accrochage (gobetis), irrégulière et rigoureuse, avec mortier pauvre en sable fin, projetée mécaniquement ou à la truelle et dressée à la règle pour épaisseur comprise entre 5 et 10 mm.*
- *Une seconde couche de mortier n°4 appliquée après un délai de 3 jours après le gobetis, assurera l'imperméabilisation*

Les défauts de planéité des bétons (nid de gravillon, bulles, flaches,...) seront corrigés par l'application d'un enduit de ragréage à base d'un mortier fin appliqué en une couche de 5 à 10cm d'épaisseur au maximum ; des défauts profonds exigeront d'être repiqués.

Les surfaces résultantes directement du décoffrage doivent être piquées ou bouchardées préalablement pour un bon accrochage.

Aux jonctions de matériaux différents, tels que maçonnerie et béton ou pour deux maçonneries d'âge différents, un treillis métallique, type treillis de poule (maille 20x20), recouvrira la jonction en dépassant de 10cm sur chacun des matériaux. Un piquage aura été fait sur les parties restant en place afin de contenir l'épaisseur du

treillis et de ses fixations et éviter la saillie de l'enduit de recouvrement du treillis par rapport au plan général.

Articles 9. Peinture Généralités

L'Entreprise doit à date convenu présenté une notice indiquant la marque, la qualité et le mode d'emploi des produits proposés pour chaque genre d'ouvrage.

Si les produits sont acceptés, il ne pourra être fait emploi d'autres produits sur le chantier. Les produits employés sont livrés sur chantier dans leurs emballages d'origine et fermés. Aucun produit d'une autre marque, diluant ou autre, ne peut être stocké sur le chantier.

Articles 10. Travaux compris

Fourniture et livraison à pied d'œuvre des matériaux et produits nécessaires à l'exécution de cette prestation. Prestation des supports : Grattage, rebouchage, ponçage, enduits, protection de sol, plafonds, parois, menuiseries, agencements, divers, etc. Nettoyage des taches au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Articles 11 Teintes et ton

Pour le choix de la nuance, l'entreprise devra être en mesure de fournir pour les peintures extérieures du tyrolien gris et Broken white et pour les peintures intérieures du Broken white.

Articles 12 Partie métallique des ouvrages

Les pièces en métaux ferreux susceptibles de rouille, faisant corps avec des ouvrages en autre matière (charnières, colliers de fixation, etc.) sont soigneusement débarrassées de toute trace de rouille ou de peinture antérieure. Les parties en mouvement sont graissées. Les éléments métalliques devant recevoir la peinture sont préalablement couverts d'une couche de minium de plomb (antirouille) ;

Articles 13 Garantie

L'entreprise est tenue de décaper et de refaire à ses frais tout ouvrage ou partie d'ouvrage qui présenterait dans un délai de six mois prenant cours à l'achèvement effectif des travaux de peinture l'un des défauts suivants : cloques, écaillage ou pelage, fissuration jusqu'au support, altération prononcée de la teinte. Il en est de même pour les peintures qui présentent avant la fin du troisième mois de leur mise en œuvre, un degré appréciable de farinage.

Articles 14 Peinture sur mur intérieur

Le travail comporte la récupération des trous et défauts au moyen d'enduit strict à l'eau (Mastic), le ponçage à sec du support. Le support propre et débarrasser de tout défaut avant peinture et couche préparatoire : Peinture vinyle (eau) ; couleur : blanc ; toute hauteur

Deux couches de peinture glycérol ; couleur : Broken white, à hauteur d'huissier Deux couches de peinture acrylique ; couleur : Broken white, de l'huissier jusqu'au plafond

Articles 15 Peinture sur mur extérieur

Le support propre et débarrasser de tout défaut avant l'application du tyrolien :

-Tyrolien peint ; couleur : Broken white à partir de 150cm

Articles 16 Peinture faux -plafond et sous dalle

Peinture vinyle (eau), couleur : blanc, 3 couches

Articles 17 Peinture planches de rives

Peinture glycérol (lavable), couleur : blanc, 3 couches.

Article 18 Peinture sur métal

Il est prévu une couche de fond : antirouille. Le support doit être débarrassé de toute trace de rouille, de graisse ou de calamine. Application de deux couches intermédiaires à l'huile et d'une couche de finition.

Peinture glycérol (lavable), couleur : blanc, 3 couches

CHAPITRE X PLOMBERIE ET ASSAISSEMENT

Adduction et Assainissement

L'Entrepreneur doit fournir les installations complètes, en ordre de marche et construites conformément aux règles de l'Art et à la réglementation en vigueur, sans pouvoir considérer comme limitatives les indications contenues dans les présentes prescriptions technique (PT). Les travaux consistent notamment en :

- La fourniture de tous les appareils y compris les accessoires pour leur fonctionnalité complète et pour leur pose ;*
- Les scellements et les fixations convenablement dimensionnés, pour un usage public, de tous les appareils ;*
- Assurer les liaisons équipotentielle des canalisations ;*
- Les dimensionnements appropriés pour les volumes, la ventilation et la filtration terminale pour le réseau d'eaux usées et la fosse septique.*

Article 1 Fourniture et pose lave main + robinetterie (inclus accessoires)

Réf. produit (lave main) – marque : Orient céramique ou équivalent.

Réf. produit (robinet) : en attente réf.

Fourniture et pose lave main y compris l'adduction (PPR ½ et 3/4pouces voir plans) et évacuation (PVC 63, 110, 160mm) et toute sujétion :

Ce prix comprend la fourniture, le transport, le chargement, le déchargement et la mise en œuvre d'un appareil lave main, avec robinetteries (selon référence produit communiqué par le Maître d'œuvre) et accessoires, toutes sujétions ainsi que toutes les opérations de contrôle. Il s'applique à tous les travaux de raccordement des tuyaux d'adduction ainsi que celles d'évacuation ; ce prix s'applique à l'ensemble.

Article 2 Fourniture et pose bac de douche + robinetterie (inclus accessoires)

Réf. produit (bac de douche) – marque : Orient céramique ou équivalent. Réf. produit (robinet) : en attente réf.

Fourniture et pose bac de douche + robinet y compris l'adduction (PPR ½ et 3/4pouces voir plans) et évacuation (PVC 63mm) et toute sujétion :

Ce prix comprend la fourniture, le transport, le chargement, le déchargement et la mise en œuvre d'un appareil bac de douche, avec robinetterie (selon référence produit communiqué par le Maître d'œuvre) et accessoires, toutes sujétions ainsi que toutes les opérations de contrôle. Il s'applique à tous les travaux de raccordement des tuyaux d'adduction ainsi que celles d'évacuation ; ce prix s'applique à l'ensemble.

A noter :

Il s'agit d'une douche fonctionnant avec un robinet et remplissage au seau.

Article 4 Fourniture et pose toilette turc/toilette cuve avec réservoir chasse (selon spécification en plan) + robinetterie (inclus accessoires)

Réf. produit (Toilettes turques) : en attente réf.

Fourniture et pose Toilette y compris l'adduction (PPR ½ et 3/4pouces voir plans) et évacuation (PVC110,160 mm) et toute sujétion :

Ce prix comprend la fourniture, le transport, le chargement, le déchargement et la mise en œuvre d'une toilette, avec robinetterie (selon référence produit communiqué par le Maître d'œuvre) et accessoires, toutes sujétions ainsi que toutes les opérations de contrôle. Il s'applique à tous les travaux de raccordement des tuyaux d'adduction ainsi que celles d'évacuation ; ce prix s'applique à l'ensemble.

Article 5 Alimentation en eau

Fourniture et pose des tuyaux, raccords, coudes, manchons, robinet, les attaches pour L'alimentation en eaux.

Spécifications : Plan Adduction

Les tuyauteries d'attente ressortiront de 1 mètre à l'extérieur des murs du bâtiment comme spécifié en plan. L'attente sera clairement identifiée et protégée ; le tuyau sera muni d'un bouchon.

A noter :

Selon plans, à l'intérieur des bâtiments, les tuyaux d'adduction seront soit encastrés dans les murs soit fixés en apparent.

En cas de fixation en apparent, les tuyaux seront accrochés aux murs tous les 80cm et au point de changement telles que les T et les coudes, les attaches seront positionnées à 55cm de part et d'autre de la jonction.

Article 6 Evacuation des eaux usées

Fourniture et pose des tuyaux, raccords, coudes, manchons, les attaches y compris tous les accessoires pour évacuation des eaux usées.

A noter :

A l'extérieur des bâtiments (inclus chambres de visite, bac dégraisseur, fosse septique et ce jusqu'au puit perdu), les conduites en PVC 110mm admettront une pente de 1 à 2.5% pour les eaux grises et eaux noires.

Sous fondations, les conduites (voir spécification sur plan) en PVC 63mm/PVC 110mm seront enrobées de sable d'épaisseur 10cm à une profondeur minimale de 30cm et admettront une pente de 0,2% pour les eaux grises et pente de 0,5% pour les eaux noires.

Spécifications : voir Plan Assainissement et Plan Structure Extérieure

A noter : Afin d'éviter les blocages, les angles seront créés en associant 2 coudes 45°.

Articles 7 Fosse septique –Puit perdu

Toutes les caractéristiques des infrastructures d'assainissement sont définies dans les plans exécution.

La fosse septique, le puits perdu et le bac de graisseur sont en maçonnerie de blocs plein de béton dont l'épaisseur est de 200 mm ou 150mm selon la disponibilité de matériaux sur terrain.

La maçonnerie est enduite sur les 2 faces avec un mortier dosé à 400 Kg de ciment par m3 de sable avec un produit hydrofuge bien dosé.

7.1 Fosse septique

La dalle de fond et de couverture sont en béton armé. La dalle de couverture doit résister même au passage des véhicules. Le tuyau de ventilation de la fosse septique inclus raccord en T sera en PVC 110mm. Il sera positionné à une hauteur permettant d'éviter les nuisances dues aux odeurs. En sortie de tuyau un treillis métallique sera installé afin d'empêcher l'entrée des vecteurs (mouches, moustiques). Les trappe d'accès de la fosse septique ne doivent pas dépasser 50Kg/couvercle.

La construction de la fosse septique, du puit perdu et du bac de graisseur doit être strictement conforme aux indications des plans. Les caractéristiques des tuyaux de raccordement telles qu'elles sont indiquées aux plans sont de stricte observance.

Point d'attention, tous les ouvrages d'assainissement doivent être à minimum 2m au-dessus de la nappe phréatique.

CHAPITRE XI ELECTRICITE

Article 1 Principes généraux

*L'Entrepreneur s'engage à ce que son installation réponde aux points ci-après
Les personnes sont protégées contre l'électrocution et l'incendie. Les appareils sont protégés contre l'incendie, l'instabilité du courant et les effets de la foudre.
Les services sont protégés contre les pannes, les pannes de courant ou les effets de toute autre interruption.*

Article 2 Câblage et protections

- *Tous les câbles sous tension sont inaccessibles.*
- *Le neutre est mis à la terre.*
- *Toutes les prises de courant sont mises à la terre.*
- *Tous les circuits généraux sont protégés par un interrupteur différentiel (DDR*

Dispositif différentiel résiduel) de 300 mA.

Les disjoncteurs divisionnaires (MCB) et les câbles électriques sont correctement dimensionnés :

- *Disjoncteur 10A pour l'éclairage taille des fils 1.5mm², max 10 éclairage par disjoncteur*
- *Disjoncteur 20A pour les prises, taille des fils 2.5mm², max 10 prises par disjoncteur*
- *Les conditions d'exécution du marché d'électricité sont en tous points conformes à toutes les clauses administratives et techniques du présent Cahier des Charges.*

L'ensemble des prescriptions techniques et des dispositions réglementaires en vigueur édictées par la société distributrice en République du Congo est rigoureusement à respecter ainsi que la norme C.E.I. généralement citée comme référence.

Le rappel de tout ou partie de la prescription d'une norme particulière ne réduit en rien l'obligation d'appliquer intégralement la norme citée et les normes en général dans leurs éditions approuvées un mois avant la date de l'ouverture des prix.

Sur base des plans Electricité fournis, l'entrepreneur devra réaliser le diagramme/plan unifilaire et le joindre à son dossier d'Appel d'Offre.

Tout le matériel est prévu pour un fonctionnement sous climat tropical, c'est-à-dire une température sèche, sous abri 0°C minimum et une humidité relative de 99% ; IP67. Le délégué à pied d'œuvre est seul juge de la qualité de l'exécution. Tous les travaux doivent être conformes aux prescriptions et exécutés suivant les règles de l'art. Le délégué à pied d'œuvre peut procéder à des contrôles contradictoires à tout moment. Pour ce faire, l'entrepreneur mettra à sa disposition tous les moyens nécessaires. L'entrepreneur assurera à ses frais tous les essais nécessaires en nombre et en nature, pour la recherche des matériels ou équipements, la vérification de leur qualité et leur mise

En œuvre, ceci à toutes les phases et pour toutes les natures de travaux prévus au marché.

Pour les travaux, prestations et fournitures qui ne seraient pas susceptibles de constatation ou des vérifications ultérieures, l'entrepreneur sera tenu de provoquer en temps utiles les contrôles par le superviseur des travaux.

Tous les appareils électriques utilisés seront du type européen et garantie par l'entrepreneur, les marques ci-après ou similaires seront utilisées SCHNEIDER, MERLIN GERIN, KLOCHNER-MOLLER, EATON, LEGRAND.

Article 3 Réception des installations (applicable lors qu'il y a un distributeur de Courant électrique étatique (SNEL) ou privé)

L'entrepreneur a la charge de faire réceptionner l'installation électrique par le distributeur (ENK ou VIRUNGA). Il demandera au moment voulu, à ses frais s'il y en a, la vérification et l'inspection des parties d'installation destinées à être cachées ou encastrées.

Pour la remise de son offre, l'Entrepreneur est censé avoir consulté le distributeur et reçu de celui-ci toutes indications nécessaires à l'établissement de son prix.

Tous les frais inhérents à des transformations imposées pour non-conformité aux Prescriptions réglementaires incombent à l'Entrepreneur.

Celui-ci doit accomplir toutes les formalités qui sont de règle pour le raccordement de l'installation électrique. Il fera toutes démarches en temps utile, auprès du distributeur (ENK, VIRUNGA, etc....).

L'entrepreneur s'assurera spécialement :

- *De la tension de la distribution ; 220V -240V 50Hz*
- *Du calibre du compteur ;*
- *De l'agrément du distributeur pour l'emplacement du compteur ;*
- *De la puissance que pourra véhiculer le branchement (cette puissance est fonction de la puissance que l'abonné est susceptible d'utiliser) et de l'équilibre des charges entre les trois phases ;*

L'Entrepreneur s'engage : au service complet de l'installation comprenant la fourniture de la main d'œuvre nécessaire, à la conduite et au réglage de l'installation, au réglage et à l'entretien de tous les appareils pendant la période de mise en marche et durant la période d'essais préalablement à la réception provisoire.

L'entretien de l'installation doit être assuré dans des conditions telles qu'elle puisse être reprise par la Police Nationale Congolaise en bon état de conservation à l'expiration de la durée de la période de garantie.

L'entreprise garantit le bon fonctionnement des installations contre tout vice de montage ou défaut de matériel pendant un an à dater de la réception provisoire. Ne sont pas couverts par la garantie, les dommages par les tiers et par le branchement d'appareils incompatible en puissance.

L'entreprise effectuera immédiatement les remplacements gratuits de tout le matériel ou partie des installations défectueuses, pendant le délai de garantie. A défaut, après mise en demeure de propriétaire resté sans effet, après 8 jours, il supportera ainsi les

frais du dommage occasionné.

La réception définitive se fera une année après la réception provisoire. Il sera dressé un procès-verbal de réception définitive ; toutes fois, il sera accordé à l'entreprise un délai d'un mois, pour mettre les installations en conformité avec le présent cahier spécial des charges.

Article 4 Canalisation – Appareils et Matériels

Tubages 4.1Filerie

Le tracé des canalisations sans tubes sera établi de manière à éviter que ces tubes ne forment des cuvettes de condensation de l'humidité.

4.2Tubes encastrés PVC 5/8,3/4

Les canalisations (conducteur et leurs tubes) seront encastrées, sauf dans les faux – plafonds et locaux non plafonnés. Autant que possible, les canalisations suivent un parcours composé des sections verticales et horizontales et dans ce dernier cas, perpendiculairement aux murs de manière à faciliter le repérage ultérieur de la position des tubes. Les tubes encastrés dans les murs seront protégés sur toute leur longueur par un recouvrement de mortier composé d'une mesure de ciment et trois mesures de sable. Le recouvrement des premiers nommés sera gaufré de manière à faciliter le plafonnage. Ce mortier ne pourra faire saillie sur le nu des maçonneries de façon à ne pas gêner le plafonnage.

4.3Types et placement

Sauf prescriptions plus sévères prévues par les règlements, tous les conducteurs seront du type VOB (2x1, 5 et 3x2, 5) et placé dans les tubes en matières thermoplastiques et aussi du type câble rigide qui seront encastrés. Le tubage de chaque canalisation doit être fixé sur toute sa longueur préalablement à l'introduction des fils. Les croisements des tubes seront évités. Le passage en coude sous d'autres canalisations interdit, un point peut à la rigueur être accepté, pour autant qu'il ne gêne pas la pose de revêtement de sol. Le tirage des fils se fera par aiguille ou ressort en acier. Les fils et les câbles à tirer seront tous d'une seule pièce (donc sans ligature ni joint, ni soudure). Il sera laissé une longueur de 4cm de fils en réserve aux tableaux, de 15 cm aux points lumineux et de 10 cm dans chaque boîte, à chaque interrupteur, prise de courant.

4.4Boîte de jonction, de dérivation et de tirage Les boîtes de tirage et de dérivation

Les boîtes de tirage ou de dérivation seront de même nature que les canalisations auxquelles elles seront raccordées.

Elles doivent être accessibles et sont dans le trou des maçonneries, une saillie qui ne dépassera pas le plafonnage. Les raccords en forme de T et de L sont interdits dans les montages encastrés s'ils sont recouverts par un revêtement (crépi, ciment). Les boîtes

raccordées aux tubes à moyen sous un revêtement et les extrémités libres de ces tubes seront bourrées de papier durant le plafonnage. Il sera prévu, au moins, une boîte de tirage tous les 8 m et de tous les 3 coudes.

4.5 Nombre de fils admis en fonction du diamètre du tube

Le diamètre du tube à utiliser dépend du nombre de conducteurs et de leur section, à tirer dans les tubes

4.6 Nombre de conducteurs VOB par tube en fonction de leur section

Section en mm	PVC rigide – diamètre		
	16	20	32
1,5	6	6	6
2,5	5	6	6
4	4	4	6
6	4	4	5

Fils conducteurs

La distribution s'effectue par câbles en cuivre de types normalisés, isolés au Polychlorure de vinyle (P.V.C) ou V.O.B. à un, à deux ou à trois conducteurs.

Les sections utilisées dans l'installation sont de 1,5 ; 2,5 ; 4 et 6 mm², ces dernières réservées aux prises force c'est-à-dire :

1. Conducteurs de 1,5 mm² : pour l'éclairage, sonnerie et signalisation
2. Conducteurs de 2,5 mm² : pour les prises de courant
3. Conducteurs de 6 mm² : pour les circuits à grande puissance
4. Conducteurs de 10mm² et 16 mm² : pour la prise et circuit de terre.

4.7 Jonction

Les jonctions, raccordements ou dérivations sont exécutés dans des boîtes de dérivations ou aux bornes d'interrupteurs ou des prises de courant. Les conducteurs raccordés doivent être serrés exclusivement entre pièces métalliques ou l'un sur l'autre dans des pièces métalliques. Un bon contact doit être rassuré sans que les conducteurs soient endommagés. L'isolation des conducteurs se fera par des sucres ou borniers à ressort appropriées. ; **Les isolations des liaisons par scotch sont strictement interdites**

Raccords de conducteur aux tableaux ou appareils

Le raccordement des fils et câbles aux tableaux et appareils est effectué au moyen des dispositifs assurant une permanence parfaite. Les raccords des sections de plus de 10 mm² se réalisent obligatoirement par des souliers de câble ou des terminales équivalentes.

Les conducteurs parvenant dans le coffret de distribution auront essentiellement la même couleur:

Bleu (conducteur de neutre - N, si présent) Rouge (fil de phase - L1, L2, L3 ou R, S, T) Vert/jaune (conducteur de terre)

C'est pourquoi il vaudra mieux regrouper les fils de réseau d'un même circuit pour

éviter l'intervention de deux fils de même couleur. Une telle intervention pourra en effet entraîner des accidents.

Article5 appareillage

5.1 Interrupteurs

Dans les murs, les interrupteurs encastrés seront placés dans des boîtes isolantes à 120 cm du sol. Pour ceux d'entre eux placés à côté d'une porte l'axe vertical de la boîte isolante se trouvera à 15cm du bord du mur.

Les appareils d'éclairage placés seront commandés par les interrupteurs si les différents interrupteurs sont placés sur un même alignement vertical.

5.2 Prise de courant

Emplacement et placement des prises de courant

Le plan des travaux et la description de l'installation électrique indiquent l'emplacement des prises de courant. Dans les murs, elles seront placées parfaitement d'aplomb à une hauteur de 40 cm au niveau du sol fini.

Les prises de courant seront encastrées comme les canalisations auxquelles elles seront Raccordées, dans les pièces et endroits reprises à l'article « interrupteur ».

5.3 Intensité des prises de courant

Toutes les prises sont des prises de courant avec terre bipolaire (phase+neutre) d'une intensité nominale de 16A ou 20A avec prise de terre à broche de type E appelé en général type NF ou française.

5.4 Eclairage

Eclairages intérieur : LED 5W type IP44

Eclairage extérieur et pièces d'eau : LED 5W type IP67

Tous les appareils d'éclairages sont fournis et placés entièrement équipés y compris lampes. D'une manière générale, les luminaires ont des caractéristiques correspondant de leur utilisation particulière, étanche à l'extérieur et dans les locaux humides. L'emplacement des points lumineux est celui indiqué aux plans et description de l'installation électrique. Si certains emplacements prévus sont jugés peu adéquats par l'installateur, celui-ci le signalera au maître de l'ouvrage qui indiquera sur place le nouvel emplacement où précisera celui-ci. L'entrepreneur devra avant tout installation donner le plan de ce dernier au maître de l'œuvre pour approbation.

5.5 Intensité nominale

- Circuit d'éclairage : 10A taille du câble 1.5mm²
- Circuit prise de courant : 20A taille du câble 2.5mm²
- Autres circuits : déterminé pour chaque cas séparément.

5.6 Raccords de conducteurs aux tableaux ou appareils

Le raccordement des fils et câbles aux tableaux et appareils est effectué au moyen des dispositifs assurant en permanence un contact parfait. Les raccords des sections de plus de 10 mm² se réalisent obligatoirement par des souliers de câble ou des terminaux équivalents.

5.7 Tableau divisionnaire

Description du Tableau divisionnaire

Il sera réalisé en matière moulée destinée à être encastrée.

Le tableau comportera :

- Un disjoncteur général
- Les fusibles automatiques (=disjoncteurs) correspondant aux différents circuits. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de dimensionner les disjoncteurs pour chaque circuit
- un jeu de barres triphasées de section constante (1,5 A par m²) pour se connecter au fournisseur local d'électricité (ENK, VIRUNGA ; ETC)

Les différents départs seront câblés de telle façon que la séparation des phases doit être parfaitement réalisée. Ils seront équipés en plus :

- D'une barre de neutre de même section que le jeu de barres principal ;
- D'une barre générale de mise à terre ;
- Chaque circuit divisionnaire sera repéré.

5.9 Repérage des circuits

Tous les circuits doivent être repérer dans les tableaux divisionnaires et pourvoir les schémas unifilaires y afférents et les afficher sur face intérieure du battant du tableau divisionnaire.

NETTOYAGE CHANTIER AVANT RECEPTION

Nettoyage et repli de chantier

A la fin des travaux, L'Entrepreneur sera tenu :

- d'effectuer le nettoyage de l'ensemble du chantier, comprenant le ramassage et l'évacuation des gravats et déchets divers pour un lieu de décharge agréé, le repli des bâches de protection, le balayage des locaux et le nettoyage complet des vitres, sols et murs ;
- d'évacuer tous les matériaux résiduels et outillage provisoirement déposé ou utilisé sur le chantier ;
- d'évacuer la baraque de chantier et de supprimer l'installation sanitaire faite pour le personnel ;
- de démonter les éventuelles installations provisoires de chantier de fourniture d'eau et d'électricité ;

- effectuer les paiements pour solde et résilier les contrats auprès des sociétés concessionnaires.

Le forfait d'installation de chantier et repli doit tenir compte de ces sujétions.

2. LA CONSTRUCTION DE FORAGE, ASSISE CITERNE ET MODALITES D'EXECUTION

L'entreprise est libre et responsable de choisir la technique de forage qui lui semble la mieux adaptée à la résistance des terrains rencontrés, selon les données liées aux études géophysiques et aux forages réalisés dans les zones concernées. Les données techniques (géologiques et hydrogéologiques) seront disponibles après les études.

1. DIAMÈTRE DU FORAGE

Les forages seront équipés d'un tubage en PVC vissé 105 - 115 mm, descendu jusqu'au fond du forage.

2. PROFONDEUR FINALE DES FORAGES ET DEBIT

La profondeur prévue pour le forage positif est estimée à 80 m.

*L'entreprise est tenue de prévoir sur le chantier tous les équipements et matériaux nécessaires pour poursuivre le forage jusqu'à avoir **un forage positif au débit moyen d'une pompe solaire d'un débit minimum de 4m³/h.** Seuls les forages positifs (en termes de débits) seront payés. Un forage avec une eau impropre à la consommation est considéré comme forage négatif et non payé.*

3. COUPE DU FORAGE ET ÉCHANTILLONS

L'Entreprise est tenue de recueillir des échantillons de roche tous les mètres, qui seront mis dans des sachets et laissés à la disposition du maître d'ouvrage pendant toute la durée des travaux. Il dressera une coupe sommaire des formations traversées.

Il indiquera sur cette coupe :

- *Les vitesses d'avancement (temps nécessaire pour forer chaque mètre) ;*
- *Les difficultés de foration ;*
- *Les côtes des principales venues d'eau observées.*

4. CARACTERISTIQUE DES TUBAGES

Les tubages pleins et les crépines en PVC devront être conformes aux caractéristiques énumérées dans le tableau ci-après. Ils devront présenter toutes garanties de résistance aux efforts de cisaillement, d'écrasement et de tension au cours de la mise en place et durant l'exploitation des ouvrages.

Les tubages PVC devront avoir une couleur homogène. Ils ne présenteront pas des rainures marquées, des grains, des criques et soufflures.

Les tubages seront soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre et du contrôle lors de la réception technique préalable et des approvisionnements ultérieurs. À cette fin

tous les certificats d'essais et les certificats d'usine donnant les caractéristiques techniques et les normes éventuelles devront être obligatoirement disponibles lors de cette réception.

REFERENCE	CARACTÉRISTIQUES	NORME
Matière première	PVC - U, de qualité alimentaire sans stabilisant au plomb, masse d'additifs de craie 3% au maximum, module d'élasticité 3000 N/mm ² , résistance à la traction 45-55 N/mm ² , poids 6,95 kg/m.	DIN 8061
Diamètre intérieur	112 mm et 165 mm	DIN 8062
Épaisseur des parois	6,5 mm minimum	DIN 8062
Filetage	Filetage trapézoïdale dans la masse, pas 6 mm, résistance à la traction 2000 kg	DIN 4925
Fentes des crépines	1 mm d'ouverture, fabrication d'usine, taux d'ouverture d'au moins 9%	DIN 4925
Résistance à la compression extérieure	Au minimum 17 bars	DIN 19532

Les forages seront équipés d'un tubage en PPR vissé 105 - 115 mm, descendu jusqu'au Fond du forage. Ce tubage sera équipé de crépines sur une hauteur correspondant à 30% du forage et installé en fonction des coupes lithologiques et les arrivées d'eau. Un tube plein de 1 mètre minimum constituera le bas de la colonne où tube décanteur.

La cote exacte des crépines sera établie après les études en présence du représentant de Maître de l'Ouvrage d'assurer le suivi des travaux et l'entreprise devra la respecter à 2 mètres près. Si la colonne ne pouvait être mise en place à la cote voulue, l'entreprise en sera considérée comme totalement responsable et la réception du forage pourra être refusée.

5. MASSIF FILTRANT ET CIMENTATION

5.1. Gravier pour massif filtrant

Le gravier introduit dans l'espace annulaire des forages sera du gravier de quartz propre roulé, lavé et calibré. L'emploi de gravier latéritique ou de gravier de quartz contenant des impuretés de latérite ou débris de roche ne sera pas autorisé.

Le gravier sera calibré entre 2 et 4 mm de diamètre pour les terrains cristallins et entre 1 et 2 mm dans les formations d'altération d'arènes grossières, les couches meubles et les terrains sédimentaires.

Lors de la réception technique préalable, l'Entrepreneur devra fournir des échantillons

significatifs de gravier filtrant, qui seront conservés par le Contrôle. Ils serviront à comparer les approvisionnements ultérieurs. Dans le cas où l'Entrepreneur changerait de carrière, l'accord du représentant du Contrôle sera indispensable.

Durant le forage le massif filtrant sera stocké proprement et couvert d'une bâche en plastique ou en toile. Sur la demande du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, l'Entrepreneur sera à tout moment prêt à l'accompagner, à ses frais, pour une inspection sur les sites de la provenance des graviers pour massif filtrant.

5.2. Ciment

Le ciment à utiliser pour les travaux sera du Ciment Portland Artificiel (CPA) 45 ou équivalent (Norme DIN 1045-2). Il doit être préservé de l'humidité (conservation dans un endroit sec, transport sous abri...) et ne doit pas être éventré. Il sera livré en sacs de 50 kg avec son emballage. Tout sac présentant des grumeaux sera refusé. Les récupérations des poussières de ciment sont interdites. Tout ciment devra être frais. Il sera livré régulièrement sans rupture. Tout vieux stock de ciment donc rendu inutilisable par humidification ou pour toute autre raison sera mis au rebut.

6. DÉVELOPPEMENT ET DE DÉBIT

Le développement des forages jugés productifs se fera à l'air lift par une unité indépendante de développement ou par l'atelier de forage à l'aide d'une colonne d'injection d'air en tuyaux galvanisés ou souples de diamètre 1"1/2. Le tube d'eau sera constitué par le PVC du forage. Le développement sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'une eau claire, sans particules sableuses ou argileuses. L'Entrepreneur devra contrôler la teneur en sable par la méthode dite de la "tâche de sable" observée dans un seau de 10 litres. Le diamètre de la tâche de sable ne devra pas dépasser 1 cm. La durée minimum du développement est de cinq (5) heures. Dans les cas rares où la base des altérations a été captée la durée du développement sera de six (6) heures au minimum. **Si au bout de 6 heures de développement, l'eau ne parvenait pas à être claire, le développement sera poursuivi au frais de l'Entrepreneur jusqu'à obtention d'eau claire.**

Le débit obtenu en début de développement ne devra pas être inférieur de plus de 10% au débit obtenu en fin de forage. Les débits seront mesurés toutes les 15 minutes pendant toute la durée du développement. Le niveau d'eau et la profondeur du forage seront mesurés obligatoirement avant et après le développement.

Seul le contrôleur décidera de l'arrêt ou de la poursuite du développement.

Si des défauts d'exécution apparaissent lors de la réalisation d'un forage ou pendant son développement, la poursuite des opérations de développement au-delà de quatre (4) heures sera à la charge de l'Entrepreneur. Au cas où ce développement n'aboutit pas à l'obtention d'une eau claire ou si le débit est inférieur de plus de 10% à celui obtenu en fin de foration, la totalité des travaux relatifs à cet ouvrage ne seront pas pris en attachement. L'Entrepreneur sera tenu de reprendre à ses propres frais l'équipement

du forage, à défaut un nouveau forage sera réalisé à proximité du premier.

L'espace annulaire du forage après développement sera comblé avec du tout-venant, jusqu'à une profondeur de 6 mètres en dessous de la surface du sol.

Les six (6) premiers mètres de l'espace annulaire en surface seront cimentés après développement du forage afin de rendre étanche l'espace annulaire, empêcher la pollution par les eaux de surface et ancrer la colonne dans le terrain. La mise en œuvre de la cimentation est laissée au choix de l'Entrepreneur. Il pourra par exemple utiliser un tube type "gaz" descendu dans l'espace annulaire. Le laitier pour la cimentation sera constitué de 50 l d'eau pour 100 kg de ciment.

7. ESSAIS PAR POMPAGE

L'essai sera réalisé en présence du maître d'ouvrage. Celui-ci sera prévenu de la tenue de l'essai au moins 2 jours à l'avance. Avant le pompage, on mesura la profondeur du niveau statique et celle du trou à l'intérieur du tubage. Toutes les mesures seront faites avec une sonde électrique permettant des lectures à 1 cm près.

Les essais de débits seront réalisés au moyen d'une pompe électrique immergée d'une capacité de 5 m³/h pour environ une hauteur manométrique totale (HMT) de 80 mètres au moins. Les essais de pompage seront réalisés par une équipe spécialement affectée à ce travail. L'essai de pompage devra être réalisé obligatoirement 72 heures au plus tard après le développement du forage.

Il sera effectué en suivant la méthode et norme en vigueur pour les forages d'hydraulique urbain.

- *Si le débit obtenu en fin de développement est inférieur à 1 m³/h : pompage en un seul palier de 4 heures à un débit voisin de 0,7 m³/h avec une mesure de la remontée de 1 heure ;*
- *Si le débit obtenu en fin de développement est compris entre 1 et 2 m³/h : pompage en deux paliers enchaînés de 2 heures chacun aux débits Q1 = 0,7 à 1 m³/h et Q2 = 1,5 à 2 m³/h avec une mesure de la remontée de 1 heure ;*
- *Si le débit obtenu en fin de développement est supérieur à 2 m³/h : pompage en trois paliers comme suit :*
 - *1^{er} palier de pompage : durée 2 heures au débit Q1 = 0,7 à 1 m³/h ;*
 - *2^{ème} palier de pompage enchaîné 1 heure au débit Q2 = 1,5 à 2 m³/h ;*
 - *3^{ème} palier de pompage enchaîné : durée 1 heure au débit Q3 = 70% environ du débit maximum du développement ;*

- Une observation de la remontée pendant 1 heure.

Pendant le temps de pompage aucun arrêt ne doit avoir lieu, sinon l'Entrepreneur recommencera l'essai après rétablissement du niveau statique initial. **La reprise d'un tel pompage est à la charge de l'Entrepreneur et l'irrégularité de l'essai de pompage sera immédiatement communiquée au Maître d'œuvre et obligatoirement notée dans le carnet de chantier.**

Le rythme des mesures sera le suivant :

1 ^{er} PALIER	2 ^{ème} PALIER	3 ^{ème} PALIER	REMONTÉE
Niveau statique	125 ^{ème} minute	190 ^{ème} minute	5 ^{ème} minute
3 ^{ème} minute	130 ^{ème} minute	200 ^{ème} minute	10 ^{ème} minute
5 ^{ème} minute	140 ^{ème} minute	210 ^{ème} minute	20 ^{ème} minute
10 ^{ème} minute	150 ^{ème} minute	220 ^{ème} minute	30 ^{ème} minute
15 ^{ème} minute	160 ^{ème} minute	230 ^{ème} minute	40 ^{ème} minute
20 ^{ème} minute	180 ^{ème} minute	240 ^{ème} minute	50 ^{ème} minute
30 ^{ème} minute			60 ^{ème} minute
40 ^{ème} minute			
60 ^{ème} minute			
80 ^{ème} minute			
100 ^{ème} minute			
120 ^{ème} minute			

La mesure du débit se fera à partir d'un compteur d'eau et de bacs jaugés de 50 et 100 litres. Les niveaux d'eau seront mesurés au moyen d'une sonde électrique. La profondeur du forage sera mesurée avant et après chaque essai de pompage. En cas de dépôt de particules au fond de l'ouvrage, constaté à la fin du pompage, l'entrepreneur sera tenu de reprendre les travaux de soufflage, conformément au point 6. Durant les pompages, l'Entrepreneur aura en réserve sur le chantier, une sonde électrique de secours. L'Entrepreneur devra garantir la régularité du débit de pompage durant l'essai, ainsi que l'exécution correcte et intégrale des mesures, observations et analyses demandées.

A la fin de l'essai, l'Entrepreneur prélèvera au moins deux échantillons d'eau, de 1 litre chacun.

Le type de bouteille d'échantillons sera approuvé par le Maître d'œuvre. Sur chacun des

deux échantillons seront Inscrits le nom du site avec son numéro et le numéro de forage, l'heure et la date de prélèvement et le nom de la personne responsable des prélèvements. Les bouteilles seront fermées hermétiquement.

Afin d'éviter tout risque de détérioration, le forage sera fermé aussitôt après les opérations d'essai de débit par un bouchon boulonné. **Toute détérioration de l'ouvrage par défaut de protection sera à la charge de l'Entrepreneur.** L'Entrepreneur sera seul responsable de toutes détériorations d'ouvrages dues à un défaut de protection de la période allant de la fin de l'essai de débit au début de la construction de la dalle de support de la pompe par le fournisseur de pompes.

8. Analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau du forage

Les échantillons d'eau du forage servent remis pour analyse à un laboratoire agréé

Les échantillons seront transportés par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais et les bouteilles mises dans des caisses adéquates pour le transport. Le prélèvement des échantillons, la conservation des échantillons et la détermination du délai maximal avant leur réception au laboratoire seront décrits par le laboratoire. Les échantillons seront analysés en laboratoire pour déterminer la concentration des paramètres suivants :

CATIONS		ANIONS		AUTRES PARAMÈTRES
Sodium	Na	Chlorures	Cl	PH
Fer (total)	Fe	Sulfates	SO4	Conductivité à 25°C
Magnesium	Mg	Carbonates	CO3	Température °C
Calcium	Ca	Phosphates	PO4	Solides dissous (105°C)
Potassium	K	Fluor	F	T A
Ammoniac	NH3	Nitrates	NO3	T A C
Manganese	Mn	Nitrites	NO2	Dureté totale
Zinc	Zn	Bicarbonates	HCO3	Dureté calcique
Salinité	Mg/l			Résidu sec
Turbidité	NTU			Odeur
Ammonium	NH4			Goût
Arsenic	As			Couleur UCV

L'entrepreneur devra tenir compte des indications décrites ci-dessus, dans l'élaboration de son offre financière.

8.1 Désinfections du forage

Lors de la pose de la pompe, une solution chlorée à 0,5% sera introduit dans le forage et l'eau ne sera utilisée dans l'alimentation en eau potable que 24h après.

8.2 REMISE EN ÉTAT DES SITES DES FORAGES

Après les travaux, l'entreprise est responsable de remettre le site dans un état satisfaisant, c'est-à-dire de combler les bacs à boue et d'enlever les déchets produits durant le forage.

8.3 AMENAGEMENT DES TETES DES FORAGES POUR ACCEUILLIR LES POMPES

Les travaux d'aménagement de surface d'un (01) forage comprendra : Margelle (haut du tubage de 60 cm moule dans un béton de 100 cm x 100 cm x 0,15 cm avec couvercle protection boulonnée. Le tout dans une cave en mur cimentée avec couvercle en tôle à cadenasser

9. TRAVAUX DE FOURNITURE, INSTALLATION ET CONSTRUCTION D'ASSISE CITERNE ET EN BETON ARME DOSE A 350kg/m3

Il s'agit ici des travaux de construction d'un assise citerne en béton pouvant servir pour pose les citernes, cette assise sera en béton armée dosé a 350 kg/m3, qui recevra 2500 à 3000 litres d'eau pour l'utilisation quotidienne des bâtiments

10. RAPPORT DE FORAGE

Un rapport technique complet, remis au Maître de l'Ouvrage au plus tard 10 jours après la fin des travaux. Ce rapport est pour comprendra obligatoirement selon le lot les informations suivantes :

- *Les résultats des études géophysiques, avec les méthodes utilisées et les analyses et interprétations ;*
- *Les positionnements LAT/LON et autres informations géographiques de chaque forage (altitude, etc.) ;*
- *La coupe lithologique dressée par l'Entrepreneur ;*
- *La coupe technique du forage (diamètre et profondeur des trous et des tubages) ;*
- *Les résultats des essais par pompage ;*
- *La liste et le descriptif des incidents de forage ou des événements particuliers durant la foration qui peuvent avoir une incidence sur l'exploitation ou l'équipement du forage (éboulements, coincements de tiges de forage ou de tubages, chute d'objets...) ;*
- *Les carnets de chantier (avec les ordres de service signés par le représentant du Maître de l'Ouvrage) ;*
- *Les résultats d'analyses d'eau selon les normes en République Démocratique du Congo selon le maître d'œuvre et le Laboratoire d'état du ministère de l'Hydraulique ou tout autres laboratoires reconnus.*

- *Toute indication recueillie sur la qualité, la profondeur et la quantité des venues d'eau.*
- *Les caractéristiques des pompes immergent, les modes opératoires etc.*
- *Le rapport du profil topographique de la mini-adduction ainsi que les emplacements des bornes fontaines ;*
- *La coupe technique de l'aménagement (largeur, épaisseur des barrages, les tuyaux de captage, tuyau de trop plein) ;*
- *Les résultats des débits du forage aux bornes fontaines ;*
- *La liste et le descriptif des incidents du début à la fin des lignes d'adductions ou des événements particuliers durant les travaux de captage qui peuvent avoir une incidence sur l'exploitation ;*

11. CONTROLE DES TRAVAUX

11.1. Définition des tâches

Le contrôle et la surveillance des travaux seront réalisés par le Maître d'œuvre ou son représentant. Ils porteront notamment sur les points suivants :

- *Emplacement de l'ouvrage à réaliser ;*
- *Qualité des matériaux ;*
- *Conformité du matériel ;*
- *Qualité du béton*
- *Mise en place des tubages, du massif filtrant, du décanteur ;*
- *Coupe technique et géologique ;*
- *Programmation et suivi du développement et de l'essai de pompage ;*
- *Observation des terrains traversés et des venues d'eau ;*
- *Décision de poursuivre ou d'arrêter le fonçage ;*
- *Réception des ouvrages ;*
- *Conformités des réalisations vis à vis des prescriptions techniques (en général) ;*

Un agent du Maître d'œuvre, le Contrôleur, sera chargé spécifiquement du contrôle et de la surveillance sur les chantiers. Il signera en particulier les comptes rendus de chantier.

11.2. Cahier de chantier compte rendus de travaux

L'entrepreneur tiendra un cahier de chantier sur lequel seront notées toutes les décisions du Maître d'œuvre, les réserves éventuelles de l'entrepreneur, les détails techniques des travaux, les opérations effectuées, le rendement journalier et toutes les observations utiles.

Les indications qui y seront notées devront permettre de remplir la fiche du forage.

L'entrepreneur établira périodiquement (tous les 7 jours) un compte rendu des travaux qui sera adressé au maître d'œuvre, et qui contiendra les renseignements suivants :

- Appellation du chantier et/ou nom du site
- Emplacement du forage,
- Dates de début et de fin des travaux ;
- Profondeur atteinte ;
- Nature des terrains rencontrés ;
- Cotes et mesures (débit) des venues d'eau ;
- Incidents divers ;
- Plan et description de la clôture, du drain et puisard
- Cote du décanteur ;
- Observation et mesures faites au cours du développement et de l'essai de pompage
- Tous les détails techniques pouvant renseigner le contrôleur sur l'évolution des travaux et les caractéristiques des formations traversées.
- Les qualités des équipements, caractéristiques et mode opératoire

11.3. Réunions de chantier

L'Entrepreneur est tenu d'assister à toutes les réunions de chantier fixées par le Contrôle. Il aura la faculté de se faire représenter.

En dehors des réunions de chantier, l'Entrepreneur est tenu d'assister aux rencontres de concertation et réunions de travail convoquées spécifiquement dans le cadre de recherche de solution pour des problèmes techniques posées. Le Maître d'Ouvrage est par principe convié aux différentes réunions et rencontres. Les réunions de chantier sont sanctionnées par des procès-verbaux.

11.4. Réception technique préalable

Avant le démarrage des travaux, le matériel mis en œuvre donnera lieu à une réception technique préalable dans le but de constater la conformité entre les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son offre avec les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel et la conformité entre les capacités de ce matériel et les délais d'exécution.

Cette réception aura lieu directement à la base de l'Entrepreneur à la demande de celui-ci dès l'arrivée du matériel de forage, essai de pompage, des véhicules, des engins, des matériaux (massif filtrant, argile expansive, ciment, PVC...) et des fluides de forage.

La réception mentionnée ci-dessus sera complétée par une réception technique qui aura lieu sur le chantier lors de l'exécution du premier forage et au vu de ses résultats. Cette réception technique préalable ne libère en rien l'Entrepreneur de ses engagements aussi bien par rapport aux délais que par rapport aux prescriptions techniques.

Les approvisionnements ultérieurs (PVC, gravier, argile expansive...) devront être également réceptionnés à la demande de l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre avant leur mise en œuvre sur le chantier.

Tout changement du matériel proposé dans l'offre (type, caractéristique, origine, etc.) avant ou après la visite de conformité, et pendant la réalisation des travaux est

formellement interdit sauf sur accord écrit du Contrôle, sur la demande de l'Entrepreneur.

L'arrêt des travaux à cause du changement de matériaux non autorisés engage la responsabilité de l'Entrepreneur, et tous les frais occasionnés par cet arrêt seront à sa charge. La réception technique aura lieu au moins deux semaines avant le délai de fin d'exécution des travaux.

11.5. Conditions de réception provisoire

La réception provisoire des forages sera prononcée forage par forage et notifiée à l'Entrepreneur au cours des réunions de chantier simultanément avec la prise en attachement des travaux terminés. La réception provisoire fait l'objet d'un procès-verbal.

La réception provisoire des forages productifs sera prononcée au vu des résultats des analyses d'eau.

Les réceptions provisoires et attachements ne porteront que sur des ouvrages terminés (développement, essai de pompage, remise en état des lieux et analyses d'eau) et pour lesquels les documents (Cahier de chantier et les fiches récapitulatives de travaux) auraient été remis dans les délais prescrits (72 heures avant les réunions mensuelles de chantier).

Les profondeurs forées qui ne pourraient pas être équipées à cause d'un éboulement, pour n'importe quelle raison que ce soit, ne seront pas prises en compte dans la facturation. La facturation d'un poste ou d'un ouvrage partiellement exécuté ou en cours d'exécution ne sera pas admise.

Il appartient à l'entreprise de prendre toutes les dispositions pour finir les travaux à temps et bénéficier de la réception technique au moins deux semaines avant la fin du délai contractuel. Ces deux semaines sont nécessaires pour l'organisation de la réception provisoire des travaux qui doit se prononcer au plus tard trois (03) jours avant la fin du délai contractuel.

11.6. Conditions de réception définitive

Les réceptions définitives seront prononcées à l'expiration du délai de garantie d'un (01) an, sauf pour les ouvrages non productifs dont les travaux seront réceptionnés définitivement dès leur achèvement.

Lors de la réception définitive il sera procédé à un test grâce à l'équipement d'exploitation en place et à une enquête auprès de bénéficiaires pour s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage au cours de l'année écoulée. La réception définitive sera prononcée au vu de ces résultats par le Maître D'ouvrage en présence de l'Entrepreneur et d'un représentant des utilisateurs.

Si au cours de l'exploitation des forages pendant la période de garantie, une chute de

caractéristiques des ouvrages (eau chargée, ensablement de l'ouvrage, débit incompatible avec celui du développement etc.) devait être constatée et avoir pour origine un défaut d'exécution, l'Entrepreneur sera dans l'obligation, et à ses frais, soit de renouveler les opérations de développement et d'essai de pompage, soit de réaliser un nouvel ouvrage à proximité immédiate.

11.7. Garantie des travaux

L'Entrepreneur s'engage à exécuter, avec le matériel qu'il propose, tous les travaux dans les règles de l'art.

En cas d'incident en cours de forage, d'équipement, de développement ou d'essai de pompage (chute de matériel dans le forage, coincement d'outils ou de tubages, coincement de pompe etc.) pouvant entraîner l'abandon du forage, l'Entrepreneur sera astreint à recommencer un autre forage dans le voisinage immédiat du premier. Il ne pourra prétendre à aucune rémunération pour le forage abandonné.

3. SYSTEME PHOTOVOLTAIQUE

Coginta construit les commissariats de la police au Nord-kivu et l'Ituri, Le système électrique est composé du réseau de ville et un nouveau système sera fournie composé exclusivement du système solaire en backup.

1. PORTÉE DES TRAVAUX

Une installation solaire hybride avec batteries en synchronisation.

L'installation sera pour les bâtiments des commissariats de la police le constructeur aura la charge de :

- L'installation solaire et son raccordement au réseau électrique solaire parallèle installe
- Achat et transport sur le site de tous les équipements et matériaux
- Construire un support pouvant accueillir les panneaux solaires et tout le matériel électrique les batteries, ce support devra être en métal. Un système de porte verrouillable devra être installé pour interdire l'accès aux personnels non-électricien.
- Exécuter, configurer et mettre en service l'installation solaire

2. Solar Generator

2.1. Système

L'installation solaire doit être une configuration hybride avec :

- Chargeur/onduleur capable de créer un réseau fermé
- Onduleur PV lié à la sortie AC du chargeur/onduleur avec une relation de puissance 1:1 entre les 2 appareils
- Recharge directe des batteries des panneaux solaires avec un MPPT AC/DC

- Installation d'un système d'anti-îlotage (anti-islanding) monophasé 110V, afin d'éviter les retours d'énergie, et contrôler la qualité de l'énergie fournie
- Le chargeur onduleur solaire doit avoir une capacité de 10 kW avec une sortie monophasé 127 V AC et biphasé 220V fréquence 60hz
- L'onduleur solaire et MPPT hybride doivent être de l'une des marques suivantes :
 - Victron - Growatt -Studer -Fronius
 - Outback - felicity

2.2. Panneaux solaires

- Installer des modules solaires pour une capacité totale d'au moins 10 kW crête avec une température ambiante de 40 °C
- Montage de la structure de support des panneaux solaires pour les panneaux solaires et positionnement des modules solaires sur la structure, fixation par boulons et écrous avec protection anti-vandalisme comme le soudage par points
- Les panneaux solaires seront montés sur une assise métallique. Les panneaux doivent être orientés vers le sud.
- Les panneaux devront être fixés sur assise métallique pour résister aux vents
- Les modules PV doivent être certifiés et répertoriés IEC/EN 61215 et 61730 ou UL 1703.
- Les modules seront garantis 25 ans avec un déclassement maximum de 10 % pendant les 10 premières années, et un déclassement de 20 % dans les 20 ans. Le rendement des cellules solaires photovoltaïques doit être d'au moins 16 % et le rendement total des modules solaires d'au moins 14 %.
- Les modules photovoltaïques doivent être clairement étiquetés et marqués de façon permanente avec une plaque signalétique contenant les informations suivantes : nom et adresse physique du fabricant, numéro de type/modèle, la puissance nominale en watts-crête au STC, la tension en circuit ouvert et le courant de court-circuit, la tension et courant au point de puissance maximum, tolérance et coefficient de température, pays de fabrication, certification, ex : listage UL, IEC 61215, certification ISO, avec connecteurs +ve/-ve indéréglables

2.3. Batteries

- Installez un parc de batteries d'une capacité totale utilisable entre 10 kWh en considérant que la profondeur maximale de décharge pour les batteries au lithium ou gel est de 80%
- Le type de batteries utilisées doit être gel ou lithium avec technologie LiFePO4 des marques :
 - BYD
 - CATL
 - Pylontech
 - SimpliPhi
 - Felicity

2.4. Sécurité

Les systèmes de protection et les divers accessoires

L'entreprise devra la fourniture de coffrets DC, AC et de barre omnibus DC avec les équipements de protection.

➤ *Coffret de protection côté DC.*

Le soumissionnaire fournira un coffret DC de 12 modules qui servira de liaison entre le champ solaire photovoltaïque et le régulateur de charge MPPT.

Le coffret de protection DC est composé de :

- quatre (04) disjoncteurs porte fusible gPV 200VDC-10 A et quatre (4) fusible DC Fusible gPV 200V DC 10 A dont la tension d'emploi minimale est de 200 VDC ;*
- un (01) sectionneur bipolaire 80 A dont la tension d'emploi minimale est de 200VDC ;*
- un (01) parafoudre type 2 DC avec un niveau de protection Up inférieur ou égale 500 V dont la tension minimale d'emploi est de 200 VDC ;*
- la liaison des panneaux solaires au circuit de terre.*

Coffret de bus DC

Le soumissionnaire fournira un coffret de barre omnibus DC permettant la liaison entre le

régulateur de charge MPPT, le parc batterie et l'onduleur.

Le coffret de barre omnibus DC constitué d' :

- une barre omnibus positive disposant de quatre connexions protégées par fusible avec une supervision de fusibles ;*
- une barre omnibus négative disposant de quatre connexions et d'une connexion à la terre.*

➤ *Coffret de protection côté AC.*

Le soumissionnaire fournira un coffret AC de 12 modules qui fera la liaison entre l'onduleur

chargeur et le système électrique interne du CLAC.

Le coffret de protection AC est composé de :

- un (01) disjoncteur différentiel 32 A, sensibilité de 30mA avec une tension nominale d'emploi de 230 VAC;*
- un (01) sectionneur bipolaire 32 A avec une tension d'emploi nominale de 230 VAC ;*
- un (01) parafoudre type 2 AC avec un niveau de protection Up inférieur ou égale 1500 V dont la tension nominale d'emploi est de 230 VAC;*
- la liaison de l'onduleur au circuit de terre.*

Fourniture, installation et mise en service de système solaire photovoltaïque et d'équipements électriques additionnels.

➤ *La mise à la terre*

L'interconnexion des masses est d'une importance fondamentale pour le bon fonctionnement des protections contre la foudre et les surtensions. L'ensemble des masses

métalliques des équipements constituant l'installation de production de l'électricité doit être

interconnectée et reliée à un réseau de terre unique.

Exigences minimales :

- L'interconnexion des masses entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques sera réalisée avec un câble cuivre de section minimale 16 mm² ;
- Le conducteur de masse sera posé à proximité immédiate des conducteurs actifs afin de limiter la surface de boucle, préjudiciable en cas de surtension due à la foudre ;
- Toutes les structures métalliques des modules (structures support) seront mises à la terre ;
- Les masses métalliques des équipements électroniques (onduleurs, régulateur, coffrets de protection, etc.) sera directement raccordée à la barre d'équipotentialité par des conducteurs de masse de section minimale 16 mm² ;
- Le circuit courant continu sera à potentiel flottant (pratique européenne), c'est à dire qu'aucune des polarités courant continu ne sera reliée à la terre.

➤ Câble côté DC

Les câbles électriques DC seront des câbles solaires type unipolaire souple à double isolation (classe II) adapté à une utilisation en extérieur selon la norme CEI 60811.

Les câblages électriques satisferont les conditions suivantes :

Désignations	Caractéristiques demandées	Caractéristique s proposées
Marque et model	-	À préciser
Section minimale	<ul style="list-style-type: none"> - 4 mm²(liaison PV -coffret DC) - 16 mm² (liaison coffret DC - régulateur MPPT) - 50 mm² (liaison régulateur-bus DC) - 35 mm² (liaison bus DC – batterie – onduleur chargeur) 	
Âme	Cuivre étamé souple	
Isolation	Polyoléfine réticulé LSZH	
Gaine externe	Polyoléfine spécial réticulé LSZH noir, rouge, bleu	
Tension maximale d'utilisation	1,8 kV DC	
Tension de service U ₀ /U	1000/1000 V AC 1500/1500 V AC	
Plage de température	-40°C à +90°C	
Température maximale admissible à l'âme	+120°C	
Garantie minimale	25 ans	
Normes	TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 et UTE C 32-502	

➤ **Câble côté AC**

Les câbles de liaison AC seront en cuivre enrobé de type filerie souple pour tableaux et appareillages électriques ou équivalent. Il s'agit de l'ensemble des câblages des circuits de courant alternatif (CA).

Les câblages électriques satisferont les conditions suivantes :

Désignations	Caractéristiques demandées	Caractéristique s proposées
Marque et model	-	À préciser
Section	16 mm ² (liaison onduleur chargeur - coffret AC- inverseur de source - système électrique interne)	
Âme	Cuivre nu souple, classe 5	
Isolation	PVC noir, rouge, bleu	

Désignations	Caractéristiques demandées	Caractéristique s proposées
Tension d'essai	2 500 V AC pendant 5 mn	
Tension de service U _o /U	0,45/0,75 kV AC	
Plage de température	-5°C à +70°C	
Température maximale admissible à l'âme	En régime permanent : +70°C En régime de court-circuit : +160°C	
Garantie minimale	25 ans	
Normes	NF C 32-070, CEI 60332.1, CEI 60228	

➤ **Chemin de câbles**

L'entreprise devra fournir les chemins de câbles et tous les accessoires de fixations nécessaires. Les écartements entre fixations devront assurer la bonne rigidité de l'ensemble et respecter les prescriptions du constructeur.

3. SERVICE D'ENTRETIEN PENDANT 1 AN

Le service d'entretien régulier doit inclure une visite tous les 6 mois répondant aux exigences suivantes :

- Nettoyage et dépoussiérage de tous les équipements électriques à l'intérieur de la salle du générateur solaire
- Tous les modules solaires doivent être lavés à l'eau claire
- Vérifier l'état de tous les câbles
- Vérifiez toutes les connexions
- Transporter et installer toutes les pièces et équipements qui doivent être remplacés étant donné que coginta paiera pour toute pièce ou pièce qui n'est pas actuellement sous garantie

- *Une équipe de techniciens doit être disponible pour se rendre sur le site en cas d'urgence en moins de 72 heures*

4. Documentation à fournir

Les documents suivants devront être fournis lors de la remise de l'installation :

- *Schéma électrique complet de l'installation*
- *Les documentations techniques de tous les équipements qui seront installés*
- *Certificat de test de la prise de terre et sa valeur réelle*