



Haïti



*Ecole Nationale de Police
(ENP)*

Cahier des charges



1 TABLE DES MATIERES	1
2 GÉNÉRALITÉ	3
2.1 INTRODUCTION	3
2.2 LOCALISATION DES TRAVAUX	3
2.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	3
2.4 SERVICE D'ESSAIS ET CONTRÔLE DE QUALITÉ	4
2.4.1 <i>Objet</i>	4
2.4.2 <i>Normes Techniques générales</i>	4
2.5 TRAVAUX À EXÉCUTER	4
2.6 PLANS ET DESSINS	5
2.7 CONTRÔLE TECHNIQUE ET CAHIER DE CHANTIER	5
2.8 PROVENANCE DES MATÉRIAUX	5
2.9 SITES LIMITROPHES	6
2.10 RÉCEPTION ET DÉCHARGEMENT DE L'ÉQUIPEMENT	6
2.11 MATÉRIAUX ET BONNE EXÉCUTION	6
2.12 SYSTÈME D'UNITÉ	6
2.13 NETTOYAGE	6
3 EXÉCUTION DES TRAVAUX	7
3.1 IMPLANTATION ET PIQUETAGE	7
3.2 DÉPLACEMENT DES MATÉRIAUX	7
3.3 ENLÈVEMENT	7
3.4 DÉMOLITION	7
3.5 TRAVAUX DE FOUILLES	7
3.5.1 <i>Inspection</i>	7
3.5.2 <i>Description</i>	7
3.5.3 <i>Fouilles des Tranchées et Épuisement de l'eau</i>	8
3.6 REMBLAI	8
3.7 BÉTON ARMÉ	9
3.7.1 <i>Composition et consistance des Bétons</i>	9
3.8 ARMATURES	12
3.8.1 <i>Généralités</i>	12
<i>Main-d'œuvre</i>	14
3.8.2 <i>Fabrication du Béton et Adjuvants</i>	14
3.9 BÉTON DE FONDATION	17
3.10 COFFRAGE	17
3.10.1 <i>Coffrage ordinaire</i>	18
3.11 MATÉRIAUX	21
3.11.1 <i>Pierre dures</i>	21
3.11.2 <i>Béton de remplissage</i>	22
3.12 MAÇONNERIE DE BLOCS AU CIMENT	22
3.12.1 <i>Généralités</i>	22
3.12.2 <i>Indications Générales</i>	24
3.13 TRAVAUX DE FINITION	26
3.13.1 <i>Enduits</i>	26
3.14 PEINTURE	29
3.14.1 <i>Revêtement de Peinture et Vernis</i>	29
3.15 ÉBÉNISTERIE	31
3.15.1 <i>Matériaux</i>	31
3.15.2 <i>Directives particulières pour menuiserie</i>	32
3.15.3 <i>Type de Portes</i>	33
3.15.4 <i>Type de Fenêtres</i>	34
3.15.5 <i>Contre fenêtre à lame en bois pivotants</i>	34

3.16 INSTALLATIONS HYDRAULIQUES ET SANITAIRES	34
3.16.1 Généralités	34
3.16.2 Étude – dessins d'exécution	35
3.17 MODÈLES D'APPAREILS SANITAIRES ET SCHÉMA DE MONTAGE	40
3.18 INSTALLATION ÉLECTRIQUE	42
3.18.1 Généralités	42
3.18.2 Description des installations	42
3.18.3 Méthodes d'installation et matériaux basiques	42

2 GÉNÉRALITÉ

2.1 Introduction

Le Cahier des charges est destiné à servir de cadre de référence pour l'exécution du marché des travaux au fin de la réalisation du projet de : « **Construction du Dortoir de l'Ecole Nationale de Police** ».

Ce projet est mis en œuvre par le **Programme des Nations-Unies pour le Développement (PNUD)** et **Le Gouvernement Canadien** ;

Le Cahier des charges définit les spécifications des matériaux, des équipements ainsi que les conditions de mise en œuvre pour l'exécution des travaux.

2.2 Localisation des travaux

Les travaux de construction du Dortoir sont dans l'enceinte de l'École Nationale de Police qui est situé à Pernier dans la commune de Pétion-ville, dans le département de l'Ouest.

2.3 Consistance des travaux

L'exécution des travaux comprend :

1. La construction d'un bâtiment de forme rectangulaire pure à deux niveaux comprenant au rez-de-chaussée tout comme à l'étage :
 - Un SAS d'entrée de 55,53 m²
 - Deux (2) salles pour dortoir de 127,43 m²
 - Deux chambres de repos pour les inspecteurs chacune de 12,87 m²
 - Une toilette pour les inspecteurs 5,57 m² avec WC, lavabo et douche
 - Un Bloc sanitaire 34,75 m² à chaque extrémité latérale du bâtiment incluant :
 - o Huit (8) WC
 - o Sept (7) lavabos sur table
 - o Une salle de douche avec huit (8) poires de douche.

Comme espace commun :

- Un parvis d'accès desservis par perron et rampe
- Un escalier principal à deux paliers en béton à l'entrée dans le SAS du bâtiment
- Deux (2) escaliers de secours en béton à chaque extrémité latérale du bâtiment
- Deux (2) Châteaux d'eau de 1000 gallons installés sur la toiture
- Un (1) réservoir enterré de capacité utile de 12x6x1,60 (115,20 m²), près de 30 000 gallons)
- Les circuits d'électrification intérieur et extérieur incluant panneaux solaires, câblages, inverter, batteries et accessoires, climatisation salle technique, lampadaires et génératrice.
- Les circuits hydrauliques eau froide incluant pompe
- Les circuits de drainage des eaux usées incluant regards
- Les circuits de drainage de toiture et de cour incluant regards
- La proposition d'aménagement d'une place commune

2. Les travaux divers d'aménagement

Les travaux se feront en phase 1 pour un dortoir et la place attenante et englobent en premier lieu, la démolition d'une (1) structure existante en maçonnerie de blocs (129 m²) à l'emplacement du dortoir et de trois (3) structures en maçonnerie de bloc à l'emplacement de la place, le déplacement de deux (2) arbres dans l'emprise du bâtiment à construire. En deuxième lieu, la construction d'un bâtiment à deux niveaux. En troisième lieu, l'aménagement de la place commune incluant la fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires pour la réalisation du projet.

2.4 Service d'essais et contrôle de qualité

2.4.1 Objet

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques fixe les prescriptions et spécifications techniques relatives à la construction du bâtiment. Il définit les exigences de qualité au niveau des matériaux ainsi que celles relatives à la fabrication des produits entrant dans la réalisation de ces travaux ainsi que de leur mise en œuvre.

2.4.2 Normes Techniques générales

L'exécution des travaux du présent marché implique l'application sans restriction des règlements et normes en vigueur, et leur application ne peut être dissociée des dossiers de plans et documents auxquels font référence les pièces contractuelles.

En l'absence d'indications spécifiées par le présent descriptif, la qualité des matériaux et leur mise en œuvre, les notes de calcul ainsi que les procédés de fabrication des produits composites, relèveront du respect scrupuleux des normes IBC (International Building Code, 2012 Édition), International Code Council (ICC), Code de conception de chargement : ASCE 7-10, Code de conception du béton : ACI 318-11 et CNBH (Code National du Bâtiment d'Haïti, Édition janvier 2013). En cas de conflit, ces normes auront préséance sur les plans et dessins.

L'Entrepreneur peut proposer, en remplacement, des matériaux ou produits équivalents, tant sur le plan de l'aspect, que des caractéristiques et de la qualité. Tous les matériaux doivent répondre aux normes de qualité supérieure.

2.5 Travaux à exécuter

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux, le matériel, l'équipement et la main-d'œuvre requise pour l'exécution des travaux jusqu'à leur achèvement selon les clauses du présent Marché.

L'Entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires pour l'entretien et la protection du bâtiment. À l'achèvement des travaux, il fera enlever des lieux tous équipements, constructions provisoires, gravats, pancartes et débris de toutes sortes sur tout l'espace qu'il occupait pendant

toute la durée du Marché en ayant soin de laisser ces endroits dans un état d'ordre et de propreté à la satisfaction du Maître d'Ouvrage Délégué.

2.6 Plans et dessins

L'Entrepreneur disposera pour l'exécution de ce projet de tous les documents techniques nécessaires (plans d'architecture et de structure, spécifications techniques, notes de calcul ...).

L'Entrepreneur est responsable des dessins d'exécution et leur approbation par l'Ingénieur ne dégage en rien sa responsabilité en regard des erreurs ou omissions pouvant y exister.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier l'ensemble des cotes figurant sur les plans, de s'assurer de la possibilité de réaliser le projet et de proposer, s'il y a lieu, toute modification pour arriver à ce but.

Toute modification du projet initial, pour être exécutable, doit être soumise à l'approbation de l'Ingénieur.

Après leur élaboration, l'Entrepreneur soumettra pour accord les plans définitifs d'exécution à l'Ingénieur en deux (2) exemplaires.

L'Entrepreneur ne pourra commencer les travaux qu'après avoir reçu le visa de l'Ingénieur "bon pour exécution" sur les plans d'exécution.

Les travaux devront être exécutés avec les matériaux dont les volumes, dimensions et qualité sont indiqués dans le cadre du devis estimatif et dans les plans et dessins. Ces plans et dessins sont ceux qui se rapportent au Marché et ils font partie intégrante de ce Marché. L'Entrepreneur devra tenir compte des dimensions indiquées, telles qu'elles figurent sur les plans et dessins. Dans tous les cas, les plans de détails auront la priorité sur les plans d'ensemble.

Corrections

Si le Maître d'Ouvrage Délégué désire apporter des corrections, il les notera et les soumettra à l'Entrepreneur pour les modifications nécessaires. Dans le cas où les dessins sont approuvés, ils seront remis à l'Entrepreneur avec la mention <APPROUVÉ>. Les dessins <approuvés> feront partie intégrante des documents du contrat. En aucun cas, ils ne pourront faire l'objet d'une augmentation de prix.

2.7 Contrôle technique et cahier de chantier

Jusqu'à la réception définitive de l'ensemble des travaux, l'Entrepreneur est soumis au contrôle technique du Maître d'Ouvrage Délégué. L'Entrepreneur devra soumettre un cahier de chantier dans lequel seront portées et signées quotidiennement toutes les annotations. Le Maître d'Ouvrage Délégué y aura accès à tout moment afin d'y porter éventuellement toute remarque jugée utile. L'Entrepreneur prendra soin de faire enregistrer dans ce cahier le personnel affecté aux différents travaux, les matériaux livrés au chantier, la description et le volume de travail réalisé, les incidents survenus, les intempéries handicapant l'évolution normale des travaux, les modifications, réunions, ordre de service, nom et fonction des visiteurs etc.

2.8 Provenance des matériaux

La fourniture et le transport des matériaux incombent à l'Entrepreneur qui a la responsabilité de

vérifier leur qualité de manière à satisfaire les exigences du présent Marché. Les matériaux proviendront de carrières d'emprunt et de fabricants pour lesquels le Maître d'Ouvrage Délégué aura donné son OK.

Au cas où il y aurait certains matériaux ne répondant pas aux exigences du Marché, et qui sont livrés sur le chantier, l'Entrepreneur aura la responsabilité de les retourner à ses frais au point de livraison. Des facilités pour la manutention des matériaux et des travaux en cours d'exécution seront fournies à tout moment par l'Entrepreneur et à ses frais. L'Entrepreneur devra disposer d'un endroit convenable et adéquat pour l'emmagasiner de ces matériaux pendant l'exécution des travaux et il sera responsable de toute perte ou avarie des matériaux qui y seront emmagasinés.

2.9 Sites limitrophes

L'Entrepreneur devra conduire ses opérations sur les lieux où s'effectuent les travaux de façon que les sites limitrophes (autres bâtiments existants, allées, rues, terrains vides) soient maintenus en bon état. Dans le cas le plus défavorable, l'Entrepreneur devra les faire nettoyer et les débarrasser de tous gravats et détritiques provenant de ses opérations.

2.10 Réception et déchargement de l'équipement

L'Entrepreneur sera responsable du déchargement de tout matériel fourni par lui pour les besoins du présent Marché.

2.11 Matériaux et bonne exécution

Tous les matériaux et tout l'équipement fournis en vertu de ce Marché seront de première qualité à tous égards et seront construits et auront un fini irréprochable. Tous les matériaux devront convenir aux services pour lesquels ils ont été réquisitionnés.

2.12 Système d'unité

En règle générale, toutes les dimensions indiquées sur les plans et dessins et dont il est question dans le présent cahier des charges sont exprimées en unités métriques.

2.13 Nettoyage

Avant de solliciter l'inspection des travaux achevés en vue d'obtenir leur acceptation, l'Entrepreneur devra effectuer tout le nettoyage nécessaire, les réparations et retouches qui peuvent être utiles pour laisser toutes les surfaces finies, ouvrages, équipements et accessoires en parfait état conformément à l'intention et au sens des présentes spécifications.

À l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur devra enlever du site du projet tous les débris, matériaux en excès et déchets de toutes sortes sur tous les lieux qu'il aura occupés pendant la durée du Marché.

Tous les endroits qui ont servi à des travaux devront être restaurés dans leur état original.

3 EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 Implantation et piquetage

L'entreprise a obligation d'assurer l'implantation de l'ouvrage conformément aux plans.

Elle sera réalisée à partir des éléments de points de repère indiqués dans le plan d'implantation et vérifiés par l'Entrepreneur sous la supervision de l'Ingénieur représentant le Maître d'Ouvrage Délégué dans le cadre de ce Marché.

L'Entrepreneur devra prendre le plus grand soin des bornes, piquets et tous les éléments mis en place pour la matérialisation de l'implantation de l'ouvrage. Au cas où il y aurait des erreurs au cours de cette opération, l'Entrepreneur reste et demeure le seul responsable.

3.2 Déplacement des matériaux

Tous les matériaux provenant des opérations de nettoyage et d'essouchement deviendront la propriété de l'Entrepreneur et qui prendra soin de les déplacer d'une manière satisfaisante hors du chantier et à ses frais.

3.3 Enlèvement

À l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur devra faire enlever, à ses frais, tout ce qui a été érigé temporairement par lui.

3.4 Démolition

L'Entrepreneur sera tenu de mesurer le volume des éléments à démolir. Les 4 bâtiments à démolir étant des maisons en maçonnerie de blocs et béton, elles seront démolies avec soin et les matériaux seront transportés hors du site. Les matériaux récupérables seront classés par lots et remis au Maître de l'œuvre. La toilette en maçonnerie sera démolie et les déblais transportés hors site. Les appareils sanitaires seront aussi remis au maître d'ouvrage.

3.5 Travaux de fouilles

3.5.1 Inspection

L'Entrepreneur devra s'assurer de la nature du terrain avant de soumettre son prix pour les fouilles. Aucune réclamation par l'Entrepreneur pour des conditions imprévues de sol ne sera admise.

3.5.2 Description

Les fouilles seront réalisées par l'utilisation de moyens mécaniques ou manuels appropriés jusqu'à la côte indiquée par les plans.

Les fouilles s'exécuteront à une profondeur ne dépassant les côtes spécifiées sur les plans.

Localisation : sous semelles isolées en béton armé ; sous longrines et murs de soubassement en maçonnerie.

Les fonds de fouilles atteindront le bon sol au niveau indiqué par l'étude de sol.

Les fonds des fouilles seront dressés horizontalement, arrosés et damés avant le commencement des travaux de fondation et soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage Délégué. Dans le cas échéant, les tranchées de fondations devront être remblayées et compactées jusqu'aux élévations spécifiées et cette opération se fera à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour assurer la protection des fondations contre les affouillements, pendant et après l'exécution de celles-ci.

3.5.3 Fouilles des Tranchées et Épuisement de l'eau

Lors de l'exécution des terrassements, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires et conformes aux règles de l'art pour assurer le bon achèvement des travaux notamment, il fera son affaire :

- du dérochage ou de toute autre disposition permettant de fragmenter ou d'ameubler les terrains durs (l'utilisation de l'explosif est interdite).
- des épuisements, étaitements, blindages, travaux confortatifs de toute nature pour assurer tant la sécurité du personnel que la possibilité d'exécuter correctement les ouvrages prévus.

Si elles ne sont pas explicitement mentionnées dans les pièces du Marché, les sujétions sont à la charge de l'Entrepreneur, mais l'Ingénieur se réserve le droit de refuser son agrément à toute disposition qu'il juge inapte ou dangereuse.

L'Entrepreneur reste responsable de tous les éboulements et les accidents qui peuvent se produire et particulièrement pour cause d'insuffisance d'étais et de blindages, tant aux personnes et aux biens du Maître de l'Ouvrage qu'à des tiers.

La fouille des tranchées peut s'effectuer à la main ou avec une pelle mécanique (backhoe loader) et la largeur des fouilles sera bien rectiligne. L'Entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires pour maintenir à sec le fond des fouilles ou tranchées. Dans le cas d'une inondation des fouilles, l'Entrepreneur devra prendre des mesures pour l'évacuation de l'eau provenant des fouilles de telle façon qu'elle ne soit pas préjudiciable à la santé publique ou créer une entrave ou constituer un danger.

3.6 Remblai

L'Entrepreneur mettra en place un remblai constitué de tout venant de rivière, lavé et dont il reconnaît la qualité.

Réglage des plateformes

Les remblais seront réglés et fortement compactés en évitant de créer des buttes. Le compactage se fera aux engins mécaniques et devra être soumis à un test de compacité.

Il ne devra y avoir ni de scories, de cendres, de déchets, de matières végétales ou organiques dans le remblai qui sera étalé par couches successives ne dépassant pas 25 cm d'épaisseur. Chaque couche sera humidifiée et bien damée.

Chargement et évacuation des terres

Ces travaux comprendront :

- L'extraction, le chargement et la mise en dépôt en un lieu soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre ;
- Le réglage des talus de déblais, la mise en œuvre des fossés latéraux ou définitif, etc. y compris toutes sujétions et aléas.

Les terres excédentaires devront être transportées hors site, lieu validé par la municipalité, au frais de l'Entrepreneur.

Mise en dépôt des terres pour réemploi ultérieur

Les terres provenant des fonds de fouilles et propres à réutilisation seront mises en dépôt et réutilisées en compactage par couches régulières de 15 cm.

Gros œuvre

Matériaux de construction (en conformité avec la Section 1.6 MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION du Code National du Bâtiment d'Haïti - CNBH)

3.7 Béton armé

3.7.1 Composition et consistance des Bétons

3.7.1.1 Composition et utilisation des bétons

L'étude de la composition de chaque type de béton incombe à l'Entrepreneur. Ce dernier devra présenter à l'Ingénieur ses propositions et son étude sur la composition du béton en sable, granulats moyens et gros, ciment et eau, dix (10) jours calendaires au moins avant la date prévue pour la mise en œuvre. Le délai imparti à l'Ingénieur pour faire connaître son acceptation ou ses observations est fixé à cinq (5) jours calendaires.

La composition proposée sera présentée sous forme pondérale et devra répondre aux conditions de résistance mécanique imposées ainsi qu'aux impératifs de mise en œuvre correcte compte tenu de la nature des ouvrages.

Le béton pour les éléments de l'ouvrages en béton armé est à base de ciment Portland normal, de sable, de gravier et d'eau.

Liants : Avant son utilisation, le ciment doit avoir un âge suffisant pour qu'il soit complètement refroidi. Les symboles, classe et dosage sont conformes aux prescriptions du CNBH. Les dosages en ciment par mètre cube (m^3) de béton à employer en fonction des utilisations sont les suivantes :

N°	DOSAGE EN CIMENT	DESTINATION	RESISTANCE MIN. A 28 JOURS
1	150 kg de CPA 35 par m^3	BETON DE PROPRETE	
2	350 kg de CPA 35 par m^3	BETON ARME (BETON DE QUALITE) Colonnes et voiles	RC = 250 Kg/ Cm^2 RT = 35 Kg/ Cm^2

		Dalle, poutres, chaînages, linteaux et semelles	
--	--	---	--

Ciment

Le ciment doit être du ciment Portland normal de type 1, conforme aux normes. Le ciment doit être frais et contenu dans des sacs non ouverts qui ont été bien protégés contre l'humidité et qui ont été entreposés isoler au-dessus du sol. Le dosage doit être au moins de 350 kg/m³.

Le ciment PORTLAND classe 35 ou 45 N (ancienne dénomination classe 325) ne pourront pas être utilisés pour les bétons au contact de la nappe phréatique saumâtre ou eau de mer ni dans les terrains avec présence de gypse.

L'Entrepreneur devra prévoir dans ce cas un liant apte à résister à l'agressivité des eaux de la nappe et des terrains gypseux.

Agrégats :

Les agrégats seront constitués par des sables et graviers naturels. Les granulats devront être propres, lavés, exempts de terre et de poussière. Ils ne contiendront pas d'alcali, de matière organique, ou toutes autres substances nocives. Ils ne devront pas être mélangés à de la boue.

Des essais de granulométrie détermineront les catégories de granulats à utiliser pour les bétons.

Les gros agrégats seront concassés ou naturels, extraits de lit de rivière ou un mélange des deux. À moins d'indication contraire la granulométrie employée devra être comme suit :

Agrégats fins - Sable

Le sable doit être de préférence du sable de rivière ou du sable manufacturé extrait d'un dépôt autorisé. Il doit être propre, sans matières organiques ou nuisibles et doit contenir un maximum de 5 % de poussière. Le sable de rivière doit être lavé pour enlever les poussières. La taille des grains ne doit pas excéder 5 mm.

Si on utilise du sable de mer, il faut le laver généreusement à l'eau douce jusqu'à ce qu'il ne soit plus salé. Le sable contenant du corail ou des coquillages ne doit pas être utilisé.

Le sable calcaire blanc, très courant en Haïti, ne peut, en aucun cas, être utilisé pour la fabrication de béton et ne doit être utilisé que pour des applications non structurales.

Dimension des tamis	Pourcentage total du Poids passant dans le tamis
9.50 mm	100
4.75 mm	95 à 100
1.18 mm	45 à 80
0.30 mm	10 à 30
0.15 mm	1 à 10

Gros agrégats - Gravier (Article 1.6.1.)

Le gravier doit être naturel, mais de préférence fabriqué à partir de pierres concassées, dures et propres. La granulométrie peut varier de 15 à 25 mm, mais la taille idéale est de 20 mm.

Pourcentage total du poids passant par chaque tamis					
50 mm	38.1 mm	25 mm	19 mm	9.5 mm	4.75 mm

Béton classe 1	100	95-100	35-70	10-30	0-5	
Béton classe 2	100	90-100	0-55	0-10		

Eau

L'eau doit être propre, sans matières organiques, sels minéraux ou matières nuisibles. Le rapport eau/ciment ne doit pas dépasser 0,6. La quantité d'eau doit être suffisante pour assurer la consistance fluide du béton.

L'eau de mer doit être évitée, puisqu'elle réduit la capacité du béton de 20 % et accélère la corrosion de l'acier.

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

Adjuvants :

3.7.1.2 Adjuvants

Accélérateurs, retardateurs, plastifiants entraîneurs d'air, hydrofuges. Les adjuvants éventuellement utilisés ne sont acceptés que s'ils sont mis en œuvre conformément au Cahier des Charges du Fabricant.

L'incorporation d'adjuvants au béton devra être soumise par l'Entrepreneur à l'approbation de l'Ingénieur ainsi que le choix du produit.

Le mode d'emploi préconisé par le fabricant de l'adjuvant devra être respecté et les doses prévues ne devront être en aucun cas dépassées.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité de l'adjuvant avec le liant et les granulats employés.

Les proportions devront être modifiables en cours d'exécution, par réglage des appareils. Lorsque les appareils de fabrication des bétons seront placés à plus de 2 mètres de hauteur par rapport au fond des engins de transport, il sera prévu une trémie de stockage du béton frais avec vidange totale et instantanée.

Les constitutions du béton seront introduites dans l'appareil de fabrication mécanique dans l'ordre suivant : granulats moyens et gros, ciment, sable puis eau.

L'Entrepreneur ne pourra procéder différemment que s'il est démontré qu'il en résulte une meilleure homogénéité des composants du béton. La fabrication des gâchées sèches en vue d'une addition ultérieure d'eau est interdite.

La durée du malaxage sera soumise par l'Entrepreneur à l'agrément de l'Ingénieur. Dans tous les cas, l'installation de fabrication devra être soumise à l'agrément de l'Ingénieur.

3.7.1.3 Consistance

La consistance du béton frais devra être telle que les affaissements au cône d'Abrams restent compris entre cinq (5) et sept (7) centimètres. Il sera toujours effectué au moins un essai de plasticité au cône lors de la confection d'une éprouvette de compression ou de traction.

En outre, il sera fait journallement trois essais au moins s'il y a fabrication de béton. L'Entrepreneur devra disposer sur le chantier de matériel nécessaire pour effectuer de telles mesures.

3.7.1.4 Dosage de l'eau

Pour tenir compte des variations de l'eau incluse dans les granulats, l'Entrepreneur établira un graphique donnant pour chaque proportion d'humidité le poids de sable et de granulats à ajouter et le volume d'eau à retirer de la composition théorique.

3.7.1.5 Affichage des compositions

L'Entrepreneur est tenu d'afficher au bureau de chantier, pour chaque type de béton, la composition théorique présentée et à l'atelier de fabrication, la composition pratique qui tient compte journallement de l'humidité des granulats.

3.8 Armatures

3.8.1 Généralités

L'Entrepreneur devra fournir la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour la mise en place de toutes les barres de fer devant servir d'armatures au béton.

L'Entrepreneur devra fournir en toute sécurité un accès pour l'installation et l'inspection du ferrailage. Il ne devra pas entreposer du matériel sur les armatures en place et ne devra pas les déplacer pendant la mise en place du béton.

Les aciers doivent être nettoyés de toutes impuretés pouvant empêcher une bonne adhérence du béton. Ils doivent être absolument libres de toutes incrustations venues d'usine, de rouille, de boue, de graisse ou d'autres matières ou revêtement qui pourrait réduire leur résistance ou leur adhérence.

Aciers pour béton armé

Aciers pour béton armé : Les aciers utilisés (HA) sont conformes à leur fiche d'homologation. L'attention de l'Entreprise est attirée particulièrement sur le grand soin qu'elle doit apporter à respecter les enrobages des aciers -

Acier d'armature

*L'acier d'armature doit être neuf, crénelé et posséder une limite élastique définie par ASTM (275 MPa (40 ksi) et **420 MPa (60 ksi)**). L'acier d'armature ne doit pas être corrodé et les barres doivent être correctement reliées entre elles à l'aide de fil à ligaturer. Les pièces assemblées doivent être soigneusement positionnées dans les coffrages à l'aide de cales d'épaisseur de dimensions appropriées, de façon à respecter les épaisseurs d'enrobage définies par l'article 1.6.1.6.*

Les aciers devront avoir une résistance égale ou supérieure à ceux fabriqués ou distribués par l'Aciérie d'Haïti et devront être des ronds lisses ou des barres à haute adhérence. On utilisera des cales en béton pour maintenir les armatures en place durant le bétonnage des dalles et parquets

3.8.1.1 Mise en Place des Armatures

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

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

Les armatures en attente doivent être positionnées avec soin et conservées rectilignes avec les longueurs nécessaires pour assurer le recouvrement avec les armatures posées ultérieurement.

L'enrobage des armatures est au moins égal à :

- 3 cm pour les parements soumis à des actions agressives,
- 2,5 cm pour les parements exposés aux intempéries, aux condensations, ou au contact d'un liquide,
- 2 cm pour les parois situées dans des locaux couverts et clos et non exposés aux condensations.

L'enrobage des armatures est obtenu en utilisant des cales en béton ou en plastique.

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

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

Enrobage des armatures

Selon le type d'exposition :

- *béton sur le sol : 75 mm ;*
- *béton exposé aux embruns marins : 40 mm ;*
- *béton exposé aux intempéries ou en contact avec des liquides : 35 mm ;*
- *béton non exposé aux intempéries : 25 mm.*

Selon l'application suivante :

Élément	Enrobage en mm	
	Conditions normales	Environnement côtier ¹
Dalles	20	25
Poutres et poteaux	30	40
Surface en contact avec le sol	75	95

¹ Augmentation de plus de 25 % des valeurs correspondant aux conditions normales

Le pliage des barres d'armature doit être conforme à l'Article 1.6.1.7

3.8.1.2 Pliage des barres d'armature (Article 1.6.1.7)

Le diamètre minimal du manchon autour duquel les barres d'armature peuvent être pliées est de 4d, pour les barres d'armature de diamètre d variant de 5 à 16 mm (1/4 à 5/8 po) et de 5d, pour les barres d'armature de diamètre d variant de 19 à 25 mm (3/4 à 1 po).

Main-d'œuvre

La main-d'œuvre pour l'emplacement et pour plier les barres d'acier devra être très spécialisée. Il ne sera pas permis de chauffer les barres d'acier pour le pliage. Les barres une fois pliées ne pourront pas être redressées ou repliées dans une autre direction. En aucun cas, le Maître d'Ouvrage Délégué, qui dans le cadre de ce marché joue le rôle d'Ingénieur, ne tolérera pas « les coups de griffes » pour ramener les armatures à leur position spécifique.

3.8.2 Fabrication du Béton et Adjuvants

3.8.2.1 Fabrication

Le béton sera fabriqué mécaniquement par mélange simultané de tous ses constituants. Les méthodes et matériels seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur. La proportion d'eau introduite dans le mélange sera mesurée, soit à l'aide des dispositifs spéciaux que comportent les bétonnières ou les malaxeurs, soit à l'aide de récipients de capacités définies. Tout apport d'eau après malaxage sera interdit.

La fabrication manuelle du béton ne sera en aucun cas autorisée. Sauf prescription contraire, les appareils de fabrication mécanique devront permettre de doser respectivement les granulats, le liant et l'eau à cinq (5%) pour cent près. Les doseurs volumétriques seront interdits pour les éléments solides dont la proportion est fixée en poids.

Malaxage

Le béton sera ou fabrique en usine ou avec un malaxeur mécanique. Le béton doit être utilisé dans les 90 minutes suivant l'addition de l'eau.

L'affaissement obtenu d'un test avec un cône métallique de 10 x 15 x 30 cm doit être de 10 cm +/- 2 cm, en général, et de 12 à 15 cm pour les endroits difficiles d'accès.

Qualité du béton

Le béton de la dalle, des poutres, des colonnes, des murs de refend et des fondations sera dosé à 450 kg/m³ et sa résistance minimum à 28 jours sera de 22,5 Mpa.

L'Entrepreneur devra porter une attention spéciale sur les agrégats, le malaxage et la mise en place du béton. La consistance du béton devra être telle en général qu'il puisse être placé dans les coffrages de façon suffisante ; mais, le mélange ne devra pas contenir de l'eau jusqu'à provoquer la séparation des agrégats durant la mise en place.

3.8.2.2 Mesure des matériaux

Les agrégats seront mesurés au volume. Les instruments de mesure peuvent être la brouette ou des récipients calibrés.

3.8.2.3 Malaxage Mécanique

Le malaxage du béton devra être fait dans une bétonnière du type à tambour. Le volume des matériaux à malaxer par gâchée ne devra pas excéder la capacité de la bétonnière calculée par le fabricant.

Le remalaxage du béton ou du mortier qui est partiellement durci, ne sera pas toléré.

3.8.2.4 Transport du béton

La mise en place du béton se fera rapidement et de façon continue jusqu'à ce que l'opération soit complètement terminée.

3.8.2.5 Mise en Place du Béton

Il est préférable d'utiliser un malaxeur plutôt que de faire un mélange manuel, ce qui permet de sauver temps et énergie et assure un meilleur mélange. Quelle que soit la méthode utilisée, les ingrédients secs doivent d'abord être mélangés et l'eau doit ensuite être ajoutée graduellement pour obtenir une consistance malléable, tel que décrit par l'article 1.6.1.8. Le transport du béton sur de longues distances doit être évité afin de limiter la ségrégation des composantes. Tout chemin de roulement entre le malaxeur et l'endroit où le béton doit être coulé doit être installé et conservé accessible de façon à ce que le béton soit mis en place rapidement et sans interruption.

Le béton doit être placé en couches maximales de 1200 mm d'épaisseur, en procédant graduellement à partir du point de départ. Un élément vertical ne doit pas être coulé en même temps qu'un élément horizontal, ce qui causerait une fissure de retrait entre les deux éléments. Lorsque la coulée d'une dalle ne peut pas être réalisée en une seule opération, le joint de construction doit être localisé approximativement au tiers de la portée, mais jamais au centre.

Le béton doit être compacté de façon à éliminer les vides, soit manuellement à l'aide d'une tige de métal et en frappant le coffrage avec un marteau, soit mécaniquement à l'aide d'un vibreur, mais en évitant que ce dernier soit en contact direct avec l'acier d'armature ou le coffrage, ce qui risquerait de déplacer les cales d'épaisseur. Des goulottes peuvent être utilisées au besoin lorsque le béton doit être coulé dans des endroits restreints, comme les coffrages de poteaux.

Le béton doit être égalisé grossièrement avec une règle à niveler puis plus finement avec une truelle. Il faut attendre qu'il n'y ait plus d'eau de ressuage à la surface du béton avant de commencer la finition de la dalle. Lorsque le béton a suffisamment durci pour supporter le poids

d'une personne, il faut procéder à la finition des bordures et des joints. Les ouvrages doivent être protégés du vent et du soleil et de la pluie dans les premières heures après la coulée.

Des gants, des bottes et des vêtements solides doivent être utilisés. Il faut éviter tout contact prolongé de la peau avec le béton frais et se laver le plus tôt possible. Il faut de plus nettoyer outils et équipements sans tarder après usage.

Le béton doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes.

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

Mûrissement

La résistance optimale du béton doit être obtenue par mûrissement. Le béton fraîchement coulé doit être maintenu à une humidité ambiante pendant les 7 premiers jours. Il faut donc l'arroser puis le maintenir humide à l'aide de bâches ou en conservant le coffrage, tout en le protégeant du vent et du soleil. Un béton non humidifié peut perdre jusqu'à 45 % de sa résistance.

Les murs doivent être décoffrés après 24 heures et les autres éléments après 7 jours, si on remet les étais en place. Le béton devrait alors avoir atteint 70 % de sa capacité. Il est préférable de garder les étais et le coffrage en place pendant au moins 14 jours après la coulée. Les éléments en porte-à-faux ne peuvent être décoffrés avant 28 jours.

Après le décoffrage, il faut enlever toutes les pièces qui ne font pas partie de l'ouvrage. Les surfaces endommagées et les nids d'abeilles doivent être réparés avec un mortier 1:3. Un crépi peut être appliqué après 7 jours pour protéger la surface de béton, mais il faut attendre 28 jours avant de peindre ou de poser un revêtement acrylique.

Le béton durci, si le risque de dessiccation demeure, doit être arrosé pour conserver sa surface humide. D'une manière générale, les arrêts de bétonnage doivent être évités.

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

Aucun arrêt de bétonnage n'est admis dans les cas suivants :

- dans la hauteur d'un poteau, entre deux planchers successifs,
- dans la hauteur des acrotères, garde-corps ou bandeaux,
- dans la portée d'un ouvrage en porte à faux.

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

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

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

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

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

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

Bétonnage et décoffrage

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

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

Le coulage, serrage, les reprises de bétonnage sont effectuées conformément à :

Mise en place du béton.

Avant la coulée du béton, les sols doivent être compactés, aplanis et humidifiés et les roches doivent être nettoyées et mouillées.

Les coffrages doivent être propres, étanches et recouverts d'une huile minérale pour faciliter le décoffrage. Ils doivent posséder une résistance et une rigidité suffisante pour supporter la charge de béton frais, plus les ouvriers et les équipements, sans se déformer.

Un béton durci qui doit recevoir du béton frais doit être nettoyé, rugueux et mouillé. Une couche de mortier doit de préférence être appliquée entre les deux bétons pour faire le lien

Les parties présentant des alvéoles et toutes surfaces défectueuses (sans incidences de nature structurale sur l'élément) seront coupées à l'angle droit de la surface sur une épaisseur de 25mm. Puis elles seront saturées d'eau et nettoyées avec une pâte de ciment bien propre.

3.9 Béton de fondation

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux et la main-d'œuvre nécessaires à l'exécution des travaux de maçonnerie de moellon tels qu'indiqués sur les plans et dessins et conformément aux prescriptions du Cahier des Charges.

Béton

Pour les fondations, bases, murs et planchers, la résistance minimale en compression à 28 jours est de 17 MPa.

Pour les poteaux, poutres, escaliers et dalles structurales, la résistance minimale en compression à 28 jours est de 21 MPa (17 MPa après 7 jours).

3.10 Coffrage

L'Entrepreneur devra fournir la main-d'œuvre et le matériel nécessaires pour accomplir tous les travaux de coffrage du projet.

3.10.1 Coffrage ordinaire

Pour toute surface permettant d'obtenir des surfaces brutes en béton plein sans aucune sujétion pour aspect, mais sans manques ni malvenues. Ces coffrages seront rigoureusement jointifs et de surface lisse.

Mise en œuvre des coffrages

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans déformation sensible, aux charges et pressions auxquelles ils sont soumis, ainsi qu'aux accidents pendant l'exécution des travaux. Ils doivent être suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute perte de laitance.

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

Les coffrages peuvent être de différents types (suivant leur destination indiquée ci-après) :

- coffrage en bois brut de sciage pour les parements en béton destinés à être enduits
- coffrage en planches rabotées de 25 à 30 cm de largeur pour les parements de béton destinés à rester apparents, ce coffrage étant à joints verticaux pour les poteaux, et à joints horizontaux pour les poutres, chaînages, bandeaux, acrotères, etc.
- coffrage en contre-plaqué à parement traité pour les parements de béton destinés à être enduits ou à rester apparents.

L'emploi de coffrages métalliques ne sera admis que s'ils sont protégés du rayonnement solaire.

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

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

Article 1.6.1.10 Préparation des surfaces

Avant la coulée du béton, les sols doivent être compactés, aplanis et humidifiés et les roches doivent être nettoyées et mouillées.

Les coffrages doivent être propres, étanches et recouverts d'une huile minérale pour faciliter le décoffrage. Ils doivent posséder une résistance et une rigidité suffisante pour supporter la charge de béton frais, plus les ouvriers et les équipements, sans se déformer.

Un béton durci qui doit recevoir du béton frais doit être nettoyé, rugueux et mouillé. Une couche de mortier doit de préférence être appliquée entre les deux bétons pour faire le lien.

Produits de démoulage

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

3.10.1.1 Sujétions diverses à respecter

- Tolérances dans les dimensions

Les tolérances dans les dimensions des ouvrages seront de 1 à 2 cm suivant leur importance. Toute partie d'ouvrage qui ne répondra pas aux tolérances précitées pourra être démolie aux frais de l'Entrepreneur.

- Déformation

Les coffrages et échafaudages devront pouvoir résister sans tassements ni déformations nuisibles, aux surcharges et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés pour le serrage du béton. En particulier, la résistance du sol devra être vérifiée avant l'établissement des échafaudages. Les coffrages et leurs supports devront être contreventés pour éviter tout flambement et déversement.

- Étanchéité

L'étanchéité des parois des moules est telle qu'il ne doit se produire que de rares suintements d'eau à la mise en place des bétons de qualité ni aucune perte de laitance de ciment à la mise en place des bétons de toutes classes.

- Incidents

Dans le cas ou au décoffrage, par suite de décollement accidentel limité, les aciers se trouveraient à nus ou à une distance de la face vue inférieure à celle indiquée, ainsi que dans le cas ou des réparations seraient nécessaires pour quelque cause que ce soit (nids de poule, fissures, décalages des coffrages, etc....), il sera effectué aussitôt que possible et au plus tard dans les 24 heures qui suivront l'enlèvement des coffrages un ragréage soigné. L'Ingénieur en sera informé dans les plus brefs délais.

Le béton devra rester brut de décoffrage, sauf spécifications particulières. Il sera procédé au nettoyage des surfaces, à l'enlèvement des balèbres et aux ragréments nécessaires.

- Coffrage glissant

Dans le cas de coffrage glissant, le chantier devra suivre un emploi du temps parfaitement défini à l'avance et tout spécialement en ce qui concerne la mise en place des armatures et des coffrages pour les trous et scellements à réserver dans les parois.

- Aspect

Lorsque les coffrages comporteront un dispositif pour leur propre fixation à l'intérieur du béton, ce dispositif sera conçu de telle sorte qu'après décoffrage aucun élément de fixation n'apparaisse en surface.

- Coffrages des trous et vides à ménager

Les trous et vides à ménager pour scellement ou autres fins sont réservés par la mise en place de coffrages appropriés, agencés de manière que la totalité de leurs éléments puisse être aisément retirée au décoffrage.

Il est admis d'utiliser des blocs de polystyrène expansé, faciles à détruire après durcissement du béton.

3.10.1.2 Soins aux coffrages avant bétonnage

▪ Propreté

Les coffrages ne doivent pas être tachés par des produits hydrocarbonés, tels que graisse, cambouis, etc... ni par la rouille. Les tâches sont soigneusement enlevées si besoin est.

▪ Nettoyage

Immédiatement avant mise en œuvre du béton, les coffrages sont nettoyés avec soin de façon à les débarrasser des poussières et débris de toutes natures. La finition du nettoyage est assurée à l'air comprimé.

▪ Humidification

Sont abondamment arrosés avant mise en œuvre du béton :

- les coffrages ordinaires composés de sciages,
- les coffrages ordinaires composés de panneaux de fibre de bois agglomérés ou de contre-plaqué,
- les coffrages soignés composés de sciages.

Les arrosages sont conduits au besoin en plusieurs phases échelonnées de manière à obtenir une humidification des bois aussi complètes que possible qui a pour but de resserrer les joints par gonflement du bois. Les surfaces humides ne doivent cependant pas être ruisselantes. L'eau en excès est évacuée à l'air comprimé.

▪ Enduction d'huile

Sont huilés avant mise en œuvre du béton :

- tous les coffrages métalliques,
- les coffrages soignés en bois traité ou en matière plastique et tous les coffrages pour parements fins.

L'huile en excès au fond des moules est époncée avant bétonnage. Les huiles employées sont des huiles spéciales dites de démoulage. Elles seront soumises à l'agrément de l'Ingénieur et ne devront pas laisser de tâches, irisations ou traces colorées sur le parement décoffré. Ce produit devra être compatible avec la peinture éventuelle future.

▪ Entretien

Si plusieurs emplois sont prévus pour un même coffrage, celui-ci est parfaitement nettoyé et éventuellement remis en état avant tout nouvel usage.

▪ Inspection

L'Entrepreneur devra s'assurer des dimensions pour la mise en place du béton, du renforcement et de la solidité du coffrage pour éviter les déflexions dans les dalles et les poutres et aussi de l'aplomb des murs et des colonnes.

▪ Matériaux

Les coffrages seront constitués de planches ou de plywoods convenablement étayés afin d'éviter des déformations au cours de la mise en œuvre du béton. L'Entrepreneur utilisera des étais métalliques pouvant supporter le poids du béton et celui du Personnel travaillant sur le coffrage et de tout autre matériel devant être utilisé avant, pendant et après la mise en place du béton.

En général, les coffrages devront être compatibles avec la finition de la surface exigée et devront être conformes aux normes en vigueur en particulier à celles de l'ACI-347. Les planches seront saines, droites, non gondolées, exemptes de pourriture, de nœuds détachés et ayant les dimensions et la résistance suffisantes. L'Entrepreneur devra toujours disposer de tous les matériaux devant lui permettre de terminer les travaux dans le délai imparti.

▪ Décoffrage

Le décoffrage du béton sera effectué avec précaution, sans choc et par efforts purement statiques. Les divers éléments seront décoffrés dans un ordre tel qu'il n'en résulte aucune sollicitation dangereuse pour l'ouvrage.

Les délais de coffrage tiendront compte du liant employé, des ralentissements de durcissement du béton dus aux abaissements de température, de l'exposition au vent et éventuellement des adjuvants employés.

Le délai de décoffrage pour les poteaux, dalles et les poutres est de vingt-cinq (25) jours minimum. Pour les colonnes, ce délai est de dix (10) jours. Toutefois, l'Entrepreneur pourra procéder au décoffrage lorsque le béton aura atteint 75 % de sa résistance à vingt-huit jours, soit 21 jours.

3.10.1.3 Nettoyage

Travailler d'une façon aussi propre que possible. Enlever tous les matériaux excédentaires (excédents de mortiers) hors des zones de travail de maçonnerie. .

3.11 Matériaux

3.11.1 Pierre dures

Les roches devront être dures et sonores sous le marteau.

Ces moellons devront satisfaire aux prescriptions ci-après:

- Être sonores sous le choc du marteau
- Être homogènes et exempts de défauts tels que: fils, moies, parties tendres, fentes etc..
- Être débarrassés de gangues de terre, ébousinés à vif et parfaitement nettoyés.
- Leur porosité en poids ne doit pas, en aucun cas, dépasser 16%

3.11.1.1 Ciment

Le ciment employé sera le Ciment Portland Artificiel de classe CPA 325 ou ASTM C 150-67, Type I. L'emploi de tout autre liant hydraulique sera soumis à l'agrément de l'Ingénieur ou Maître d'Ouvrage Délégué.

3.11.1.2 Emballage

Les liants seront livrés sur le chantier en emballage étanche portant d'une manière apparente la classe du liant. Les emballages seront en bon état au moment de l'emploi et les liants ne seront pas altérés par l'humidité.

3.11.1.3 Vérification - Inspection

L'Entrepreneur devra effectuer toutes les vérifications utiles en ce qui concerne la qualité des ciments. L'Ingénieur pourra de son côté, sans qu'il n'en résulte aucune atténuation de la responsabilité de l'Entrepreneur, faire toute vérification qu'il jugera nécessaire.

3.11.1.4 Refus

Tout ou partie du lot de liant refusé devra être évacué du chantier par l'Entrepreneur à ses frais, et dans les délais qui lui seront fixés.

3.11.1.5 Agrégats pour Mortier

L'Entrepreneur devra fournir des sables provenant des carrières dont la qualité est connue du Maître d'Ouvrage ou de son Représentant. Les sables devront être fins, graveleux, crissant sous la main et ne s'y attachant pas.

3.11.1.6 Eau de Gâchage

L'eau nécessaire à la confection des mortiers et le cas échéant au lavage des agrégats, devra être propre et exempte de toutes impuretés (Huile, acides, alcali, matières organiques, etc...) préjudiciables à la qualité des mortiers.

L'eau ne devra pas contenir:

- De produits chimiques
- De matière en suspension au-delà de 2 gr/litre
- De sels dissouts non nocifs au-delà de 15 gr/litre
- De sels dissouts nocifs.

3.11.2 Béton de remplissage

La pose des roches se fera avec du mortier de pose Q150. les roches seront posées de manière à ne pas laisser de joint filant.

3.12 Maçonnerie de blocs au ciment

3.12.1 Généralités

Les travaux seront exécutés conformément aux exigences et aux recommandations de la section.

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux et la main-d'œuvre nécessaires à l'exécution des travaux de maçonnerie de blocs au ciment comme indiqués dans les plans et dessins et conformément aux prescriptions du Cahier des Charges Techniques. L'Entrepreneur devra recevoir l'approbation du Maître d'Ouvrage en ce qui a trait à la source d'approvisionnement des blocs de ciment.

Les blocs devront être entreposés de façon à éviter tout contact avec le sol et ainsi toute absorption d'humidité. Ils devront être des unités de la meilleure qualité de maçonnerie en béton creux. En général, les blocs de ciment devront avoir une résistance à la compression égale à 125 Kg/cm² (800 psi à 21 jours). Les dimensions seront comme indiqués sur les plans.

Pour le ciment, les agrégats et l'eau, l'Entrepreneur devra se référer aux points soulignés dans les spécifications du Béton.

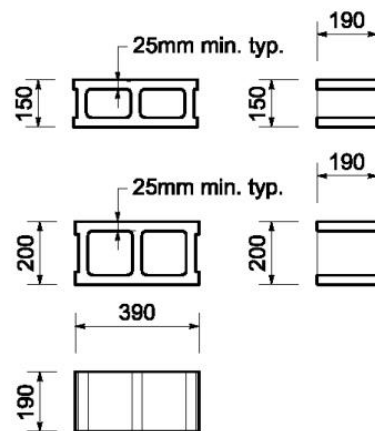
MURS DE MAÇONNERIE EN BLOCS DE BÉTON du CNBH.

Agglomérés de granulats lourds

Les agglomérés sont conformes aux formes NFP 14.201, 14.402. Ils seront de fabrication mécanique et industrielle et obtenus par moulage aux dimensions de coordination conventionnelle de 30 - 20 - 15 cm.

Dimensions des blocs de béton

Les blocs de béton doivent comporter deux alvéoles, avoir une longueur de 390 mm, une hauteur de 190 mm, une profondeur de 100, 150, 200 ou 300 mm et une épaisseur minimale des parois de 25 mm (figure 1.6.2.1a).



Idéal pour murs porteurs armés.

Les blocs creux seront de classe de résistance suivante :

Résistance des blocs.

La résistance minimale en compression d'un bloc de béton est de 15 MPa. Une telle résistance peut être vérifiée en laissant tomber le bloc sur une surface solide sans qu'il casse. Un bloc de 150 mm peut supporter un étage d'une hauteur maximale de 3 000 mm et un bloc de 200 mm peut supporter deux étages. Il ne faut pas monter plus de 1 500 mm de mur par jour.

Ils ne comporteront aucune défectuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement, leurs faces seront planes et rectilignes. Les faces destinées à être enduites seront rugueuses et présenteront une bonne adhérence.

Le trumeau en agglomérés de béton sera parfaitement aligné, les blocs seront posés en assises

régulières. Tous les joints verticaux seront remplis.

Joints

L'épaisseur des joints doit être de 10 mm. Tous les joints doivent être remplis

Mortier

Pour la fabrication du mortier, voir le tableau de composition des mortiers suivant:

3.12.2 Indications Générales

3.12.2.1 Essai

A la demande de l'Ingénieur, il sera procédé à des essais pour déterminer la résistance à la compression du mortier et des blocs conformément aux spécifications concernant les matériaux. Les essais seront effectués par un laboratoire agréé par l'Ingénieur aux frais de l'Entrepreneur.

Tableau 1.6.1.9 – Proportions recommandées pour la fabrication du béton

Utilisation	Résistance		Ciment	Sable humide	Gravier	Eau
	Mpa	kg/cm ²				
Fondations, bases	20	204	1	3	4	0,5
Dalles sur sol	25	255	1	2	4	0,5
Dalles suspendues, poutres, chaînages	25	255	1	2	3	0,5
Mortier	20	204	1 ¹	4	-	0,5
Coulis			1	3	3	1

¹ Inclure aussi une partie de ciment à maçonner ou ½ partie de chaux

3.12.2.2 Entreposage

Entreposer les blocs de façon à éviter tout contact avec le sol et ainsi toute absorption d'humidité.

3.12.2.3 Inspection

S'assurer avant l'application des couches de finition, que les murs sont libres de toute fissure, trous ou défectuosité. Les fissures devront être fouillées et réparées avec un mortier de sable et de ciment selon les instructions de l'Ingénieur. Celui-ci pourra demander la réfection d'une telle réparation s'il la juge impropre et inadéquate

Les trumeaux porteurs en maçonnerie doivent avoir une largeur au moins égale à 2 fois la longueur du bloc constitutif.

MUR DE MAÇONNERIE ARMÉE du CNBH

Blocs de béton

Les recommandations des articles 1.6.2.1 à 1.6.2.4 s'appliquent.

Épaisseur des murs

Les murs porteurs d'un bâtiment d'un seul niveau doivent avoir une épaisseur minimale de 150

mm et celle des murs porteurs d'un bâtiment de deux niveaux doit être de 200 mm (figure 1.7.6). L'épaisseur minimale des murs non-porteurs est de 100 mm sous réserve de l'application de l'article antérieur.

Longueur des murs de cisaillement

Un mur de cisaillement doit posséder une longueur horizontale minimale, mesurée dans le sens du mur, de 1 800 mm, comme indique dans les plans. Si le mur de cisaillement doit être constitué de deux portions de mur, la longueur horizontale minimale totale doit être augmentée à 2 400 mm et la longueur du mur le plus court ne doit pas être inférieure à 1 000 mm.

3.12.2.4 Nettoyage

Travailler d'une façon aussi propre que possible. Enlever tous les matériaux excédentaires (Débris de blocs, excédents de mortiers) hors des zones de travail de maçonnerie. Préparer les murs pour recevoir les couches de finition.

3.12.2.5 Mortiers

Les mortiers sont classés ci-après en fonction de leur composition et de leur utilisation. La composition est purement indicative.

Mortier M 250 - pour le jointoiment de maçonnerie

- ciment 250 kg
- sable 1,00 m³

Mortier M 300 - pour les scellements, enduits

- ciment 300 kg
- sable 1,00 m³

Mortier M 400 - Pour enduits, enduits lisses, charpes

- Ciment 400 kg
- Sable 0.1/2mm 1,00 m³

Mortier M 600 - Pour enduits

- Ciment 600 kg
- Sable 0.1/2mm 1,00 m³

Le liant entrant dans la composition des mortiers sera du ciment CPA 325.

3.12.2.6 Pose

Les blocs doivent être posés de façon à former une liaison continue dans un lit plein de mortier avec des raccordements latéraux de 1cm d'épaisseur. Le mortier des joints sera appliqué au ras des blocs et travaillé pour obtenir une surface lisse et dure. Les blocs seront pressés lors de la mise en place de façon que le mortier fasse une bonne liaison avec les deux faces. Tous les joints ébréchés, trous laissés par les clous, bordures ou coins ébréchés ou toutes autres imperfections

seront corrigés ou remplacés selon les instructions du Maître d'Ouvrage Délégué. Il ne sera pas permis à l'Entrepreneur de réutiliser le mortier déjà durci.

Les travaux de maçonnerie devront être rectilignes, bien dressés, bien d'aplomb et d'apparence uniforme.

L'Entrepreneur devra:

- effectuer les coupes des blocs avec soin.
- poser les blocs de façon à former une liaison continue dans un lit plein de mortier; les joints horizontaux et verticaux auront 0,01 m d'épaisseur après que les blocs aient été convenablement pressés pour assurer une bonne adhérence du mortier aux faces.
- laisser dans les murs l'espace prévu pour les chaînages verticaux suivant les plans. Les armatures de ces chaînages devront être ancrées dans les dalles de parquet et le chaînage supérieur.
- relier l'armature de tout chaînage horizontal et de tout seuil de fenêtre avec celle des chaînages verticaux situés à l'intersection des cloisons.
- placer une armature d'ancrage toutes les fois qu'un mur en maçonnerie rencontre une colonne en béton armé; le raccordement entre le mur et le poteau se fera par un chaînage vertical en béton armé.
- placer pendant la pose de la maçonnerie, tout élément devant être scellé ou ancré dans la maçonnerie; supporter ces éléments jusqu'à prise complète du mortier.

3.13 Travaux de finition

3.13.1 Enduits

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux et la main d'œuvre nécessaires à l'application des enduits comme indiqués sur les plans et spécifiés dans cette section.

3.13.1.1 Indications Générales

L'Entrepreneur devra veiller :

- A ce que le support ne soit pas trop lisse, poussiéreux ou fissuré
- A ce que l'enduit ne se dessèche pas par temps chaud ou venteux.
- Qu'il y ait adhérence parfaite entre l'enduit et le support. L'enduit ne devra pas sonner creux sous le choc du marteau. Dans ce cas la résistance des sous-couches devra être au moins égale à celle de l'enduit terminal.
- A ne pas projeter du ciment sec ou de l'eau sur la surface de l'enduit frais pour le travailler sous peine de faïençage.

3.13.1.2 Matériaux

3.13.1.2.1 Ciment

Ciment Portland Artificiel Classe CPA 250/315 ou ASTM C 150-67, Type I. L'emploi de tout autre liant hydraulique sera soumis à l'agrément du Représentant Autorisé.

3.13.1.2.2 Sable

Les sables proviendront de sables agréés par le Représentant Autorisé.

Pour la sous-couche le sable aura une granulométrie de 0-3 mm avec 25% des grains ayant plus de 1 mm.

Pour la couche de finition, le sable aura une granulométrie de 0-1 mm sans farine.

3.13.1.2.3 Eau de Gâchage

L'eau de gâchage employée devra être propre et exempte de toutes impuretés (Huile, acides, alcali, organique etc...) et dépourvue de sels qui risquent de former des sels ou des tâches.

3.13.1.2.4 Dosage du Mortier

La composition du mortier à employer sera:

1. Enduit étanche : 600 kg de CPA 250/315 par m³ de sable
2. Enduit intérieur : 250 kg de CPA 250/315 par m³ de sable
3. Enduit extérieur : 300 kg de CPA 250/315 par m³ de sable
4. Rejointoiement : 600 kg de CPA 250/315 par m³ de sable

Les mortiers pour maçonnerie sont composés de ciment et de sable.

Type de Mortier	Dosage	Tamis
Mortier N° 1	250 kg Mélange gros sable moyen et fin	0,5 à 5 mm
Mortier N° 2	300 kg 1/3 Sable fin 2/3 Gros sable	0,1 à 5 mm
Mortier N° 3	400 kg 1/3 Sable fin 2/3 Gros sable	0,1 à 5 mm
Mortier N° 4	500 kg ½ Sable fin ½ Gros sable	0,1 à 5 mm
Mortier N° 5	600 kg ½ Sable fin ½ Gros sable	0,1 à 5 mm

Dosage du mortier pour les enduits

Enduit étanche	600 kg de CPA 250/315 par m ³ de sable
Enduit intérieur	250 kg de CPA 250/315 par m ³ de sable
Enduit extérieur	300 kg de CPA 250/315 par m ³ de sable
Jointoiement	500 kg de CPA 250/315 par m ³ de sable

3.13.1.3 Exécution

3.13.1.3.1 Enduit Lisse

Le mortier de sous couche sera projeté violemment à la truelle après avoir exécuté des repères verticaux espacés de 1,5m environ et qui serviront à traîner la règle dès que le mortier de sous couche aura commencé à raffermir. la sous couche (Crépiage) devra avoir 1 cm à 1.5 cm

d'épaisseur et striée pour servir de base à la couche supérieure finale (L'enduit) qui n'aura pas plus de 0.5 cm d'épaisseur dont l'application se fera par projection du mortier à la truelle. Après tassement du mortier, on lissera au bouclier en exerçant une pression plus forte en montant qu'en descendant. Le parement devra être, de plus unifié à l'aide d'une éponge mouillée pour permettre une finition lisse et homogène. Pendant 24 heures avant l'application du mortier de la sous couche, la surface du bloc en béton devra être largement arrosée au moins 4 fois. Avant l'application de la couche de finition, la sous couche devra être aussi arrosée de la même façon.

L'enduit des poteaux et des chaînages devra former un bandeau sur la surface des blocs et de découper par des lignes nettes contrastant avec les parements rejointoyés.

3.13.1.3.2 Enduit Tyrolien

Le traitement de support se fait comme dans le cas de l'enduit lisse. L'application de l'enduit de finition se fait en projetant de mortier à la truelle. Pour préparer ce mortier, passer le sable au tamis 5x5, puis au tamis type moustiquaire. Utiliser le sable qui reste dans ce tamis. Le sable qui passe à travers sera utilisé pour l'enduit lisse cité plus haut.

3.13.1.3.3 Crépi flotté

Les spécifications générales suivent celles de l'enduit lisse. Au lieu d'être ciré ou lisse, la surface sera flottée à la taloche de bois.

3.13.1.3.4 Rejointoiement

Pour toutes les surfaces rejointoyées

- 1 - Les parties hors terre des soubassements
- 2 - Les murs en blocs indiqués sur les plans ou en roche

Les joints devront être exécutés au moment de la pose avec le même mortier de pose. Les joints devront être finis à 1/2 cm de l'aplomb des murs. Tous les joints ébréchés ou toutes autres défauts seront corrigés.

3.13.1.3.5 Enduit Ciré

Les spécifications générales suivent celles de l'enduit lisse. L'enduit est alors convenablement ciré (Mortier de 600 kg/m³ de sable fin) de façon à ne pas laisser aucune boursoffure, éraflure ou fissure.

3.13.1.4 Parquet

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre et l'équipement nécessaires aux travaux de cirage du parquet devant être exécuté juste après le coulage du béton de parquet ou du béton de la dalle.

D'une façon générale, l'Entrepreneur utilisera les matériaux selon les prescriptions des fabricants pour l'usage auquel ils sont destinés.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur enlèvera le surplus et nettoiera toutes les surfaces. Les carreaux mal posés, endommagés ou défectueux devront être remplacés. Les revêtements des parquets ne pourront être réalisés qu'après les revêtements des murs.

Le Maître d'Ouvrage Délégué peut, à tout moment, en décider de changer le matériau constituant

le revêtement du parquet.

3.13.1.5 Revêtement en céramique du parquet et des mur des toilettes

Aux endroits indiqués dans les plans, le revêtement des murs des blocs sanitaires consistera en la pose de carreaux de céramique en grès de dimension 30x30cm ou 15x40cm. Ils seront posés sur une couche de mortier de ciment de 3 cm. Ils seront convenablement posés, les joints seront uniformes et bien nettoyés. Un coulis de ciment blanc ou de grout coloré rempliront les joints.

3.13.1.6 Revêtement des parquets intérieurs

Dans les blocs sanitaires comme indiqués sur les plans, le revêtement du parquet consistera en pose de pièces de céramique émaille avec ciment colle sur enduit de mortier de ciment conforme aux exigences du matériau, tout compris : traçage, calibrage, coupes, chutes, renforcement d'angles avec profilés en inox, coulage de joints avec grout.

Dans les autres espaces le revêtement du parquet consistera en une finition de la dalle monolithique, en béton ciré conforme aux plans avec une tolérance maximum de 0,25%. La dalle sera convenablement cirée (Mortier de 600 kg/m³ de sable fin dans lequel il peut être ajouté un colorant en poudre au moment du cirage de même teinte que l'époxy de finition) et réalisé avec les pentes et gorges indiquées sur les plans. Le sol aura un revêtement de RESINE AUTOLISSANTE type PEINTURE EPOXY imperméable lavable et lessivable de densité 1.142 grs/cc avec un grand pouvoir d'adhérence aux surfaces, appliquée en deux couches dans le sol en béton. Tout compris, ponçage toutes fournitures et sujétions comprises et autres.

3.13.1.7 Revêtement de parquets extérieurs

Même procédé que pour les parquets intérieurs, La surface sera flottée à la taloche de bois au lieu du cirage.

L'Entrepreneur en accord avec l'Ingénieur décidera de la couleur de la résine autolissante en fonction de la disponibilité de matériaux sur le marché.

3.14 Peinture

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, le matériel, les échafaudages et tout autre équipement nécessaire aux travaux de peinture à réaliser.

3.14.1 Revêtement de Peinture et Vernis

Le présent article s'applique aux travaux de peinture sur les surfaces enduites intérieures et extérieures des bâtiments, sur les descentes d'eau et les gouttières et aux travaux de vernis sur les portes. Ne seront pas peints : les murs, les parquets des cours, les allées, les puisards, murs de soutènement, canaux de drainage et autres petits ouvrages extérieurs en maçonnerie ou béton, les matériaux non ferreux, les accessoires de plomberie et d'électricité, les ouvrages finis en atelier.

L'Entrepreneur devra :

- Échantillons : fournir au représentant autorisé les dépliants de couleur des différents types de peinture pour le choix des couleurs. Les marques et qualités de peinture à utiliser devront être soumises à l'agrément de l'Ingénieur. L'Entrepreneur est tenu de communiquer les prospectus, les modes d'utilisation, les performances aux intempéries et

à la lumière.

- Inspection : inspecter les surfaces devant recevoir le revêtement de peinture pour déterminer le type de préparation à effectuer avant la mise en place des couches de peinture.
- Livraison : veiller à ce que les matériaux soient livrés dans des récipients scellés et marqués de l'étiquette du fabricant.
- Entreposage : entreposer les matériaux en dehors de la zone immédiate de travail. L'entreposage des matériaux à l'intérieur de l'immeuble ne sera pas permis.
- Nettoyage : enlever les taches de peinture du parquet, des murs, des vitres. Laisser les surfaces peintes propres et à la satisfaction du représentant autorisé.

3.14.1.1 Qualité des Matériaux

Tous les matériaux utilisés doivent être prés mélangés en usine et livrés sur le chantier dans leur emballage d'origine. Les matériaux utilisés pour une couche de peinture devront provenir d'un seul et même fabricant. Les couleurs seront au choix du Maître de l'Ouvrage délégué.

3.14.1.2 Mise en Œuvre

3.14.1.3 Préparation Générale

Avant toute application, les surfaces à peindre devront être débarrassées des souillures, poussières, taches de graisse ou d'huile, marques de crayon ou d'encre, dépôt de mortier, etc. Les surfaces extérieures ne pourront pas être peintes moins de soixante-douze (72) heures après une pluie. Le béton doit avoir mûri au moins 28 jours et être bien sec avant d'être peint.

Toutes les surfaces à peindre devront être inspectées en vue de déterminer le type de préparation à effectuer avant la mise en œuvre.

Il est demandé à l'Entrepreneur d'imprimer la surface à peindre d'une première couche de sealer comme base pour toute autre peinture. Il est formellement interdit d'utiliser une peinture quelconque blanche comme sealer.

La Menuiserie Métallique sera traitée de la façon suivante : dérouillage, dégraissage, application d'une couche de protection au plomb (Type minium) suivie de 2 couches de laque, couleur à discuter avec la Supervision.

La Menuiserie en Bois sera traitée de la façon suivante : brossage soigné de la surface de façon à éliminer toutes les poussières, moisissures, etc. et application d'une couche d'impression appropriée pour protection du bois. Ensuite ponçage, époussetage, application d'un enduit, et à nouveau, ponçage, époussetage et application soigneuse de peinture laquée.

Les Murs, Cloisons et Piliers en Ciment seront traités comme suit : engrenage puis rebouchage des éraflures, ponçage et époussetage. Après époussetage, application peinture acrylique intérieur/extérieur semi-gloss ou satinée 100% « acrylic enamel » ou équivalent pour murs de

blocs de béton, les murs en béton armée, les poutres et les colonnes en béton armé et les cloisons appliquée en trois couches, compris l'application de deux couches de scellant (sealer), après séchage, de deux couches de peinture (couleur proposée Ral 9003 à l'intérieur et Ral 7022 à l'extérieur).

Les planchers en béton : Toutes les dalles, plancher, doivent avoir comme finition un revêtement de RESINE AUTOLISSANTE type PEINTURE EPOXY imperméable lavable et lessivable de densité 1.142 grs/cc avec un grand pouvoir d'adhérence aux surfaces, appliquée en deux couches dans le sol en béton. Tout compris, ponçage toutes fournitures et sujétions comprises et autres

NB. En règle générale, il est recommandé de bien suivre les spécifications techniques de la marque de peinture utilisée, en parallèle des règles générales établies pour la mise en œuvre de la peinture.

- Peinture sur enduit de ciment : une (1) couche d'enduit au latex, deux (2) couches de finition à la peinture vinyle acrylique mat ou satinée.
- Peinture sur bois : une (1) couche d'enduit anti-termite, deux (2) couches de finition à la peinture émaillée brillante ou semi brillante (Enamel gloss ou semi-gloss).
- Vernis sur bois : une (1) couche d'enduit anti-termite, deux (2) couches de finition.
- Peinture sur métaux ferreux : une (1) couche anticorrosive, deux (2) couches de finition à la peinture émaillée brillante.
- Peinture sur métaux galvanisés : une (1) couche d'accrochage pour métal galvanisé, deux (2) couches de finition à la peinture émaillée brillante.

3.14.1.4 Nettoyage

L'Entrepreneur devra enlever les tâches de peinture du parquet, des murs et des vitres. Il devra laisser les surfaces peintes propres et à la satisfaction du Maître de l'Ouvrage délégué.

L'Entrepreneur enlèvera son matériel, les matériaux non utilisés, les contenants vides, et tous autres déchets. Il devra procéder aux retouches de façon à livrer un travail parfaitement fini. Il enlèvera des vitres, des planchers, de la quincaillerie et de toute autre surface, les traces de peinture et autres saletés résultant de ses travaux. Il remplacera les vitres qui auraient pu avoir été brisées lors des opérations.

3.15 Ébénisterie

L'Entrepreneur devra fournir tous les matériaux et la main-d'œuvre nécessaires à l'exécution des travaux d'ébénisterie (portes et placards) dans le cadre de ce Marché.

3.15.1 Matériaux

L'Entrepreneur devra utiliser des planches et du bois de bonne qualité de type chêne brésilien. Ces éléments seront traités en vue d'empêcher les termites de les attaquer. Le réemploi du bois de charpente ou de coffrage est formellement interdit dans le cadre des travaux d'ébénisterie. Les

bois devront être parfaitement sains. Les fausses coupures, les cales et les autres moyens de remplissage ne seront pas admis.

3.15.2 Directives particulières pour menuiserie

▪ Description des éléments

Les éléments de menuiserie en bois et en métal seront de dimension, de type et d'épaisseur conformes aux indications de la liste des Portes et Fenêtres et aux plans et dessin.

▪ Empaquetage

L'Entrepreneur prendra soin de vérifier l'empaquetage des serrures et de la quincaillerie en générale. Idéal poignée de portes en métal gris acier en forme de L et serrure. Il devra vérifier que les paquets contiennent les accessoires (vis, clefs etc.) Et les instructions nécessaires pour une installation complète et conforme aux spécifications.

▪ Serrurerie

L'Entrepreneur prendra soin de vérifier l'empaquetage des serrures et de la quincaillerie en général. Il devra vérifier que les paquets contiennent les accessoires (vis, clefs, etc.) et les instructions nécessaires pour une installation complète et conforme aux spécifications.

La quincaillerie sera convenablement ajustée. Les serrures seront placées à une hauteur de 91 cm ou 96 cm par rapport au bas de la porte. Les parties exposées seront enlevées durant les travaux de peinture et remises à leur place après. Leur protection à l'aide de ruban adhésif et de papier adéquat est admise comme mesure alternative. Les organes de manœuvre devront fonctionner librement et en douceur, sans coincer ni présenter de jeu excessif.

▪ Quincaillerie

L'Entrepreneur devra fournir et installer toute la quincaillerie nécessaire au bon fonctionnement des ouvrages, y compris les éléments qui auraient été omis dans les listes. Il soumettra à l'Ingénieur tous les catalogues et prospectus qui pourraient lui être réclamés et des échantillons des modèles proposés de charnières ou paumelles supérieures en inox avec roulement à billes, trois (3) paumelles à visser par porte, comme spécifié au présent CCTG.

Les échantillons seront retournés à l'Entrepreneur avant l'achèvement des travaux. La quincaillerie sera livrée au chantier dans les emballages d'origine munis de leurs étiquettes. Des échantillons ou gabarits devront être fournis éventuellement aux fabricants de portes et au menuisier en vue de l'installation de la quincaillerie.

▪ Installation

Tous les éléments d'ouverture devront être placés d'aplomb, à niveau, à l'équerre et selon les alignements requis. Les éléments verticaux et horizontaux devront être correctement ajustés avec des joints nets sans épaisseur.

Les interstices entre les parois et les cadres devront être calfatés de mastic du type latex et de couleur neutre de façon à assurer des joints bien étanches autour des fenêtres.

▪ Ancrage

Les ouvrages en bois seront solidement ancrés dans les montants support au moyen de charnière en inox et les encadrements ancrée sur les murs à l'aide de coins dont les dimensions sont indiquées sur les plans.

▪ Étayage Temporaire

Avant l'installation des éléments d'ouverture (portes, barrières et fenêtres), l'Entrepreneur réalisera un étayage temporaire des cadres fixés à leur support. Cet étayage sera maintenu en place jusqu'à ce que les cadres puissent résister aux efforts auxquels ils seront soumis. Le rabotage des portes en bois ou en contre-plaqué avant ou après installation est strictement interdit. Les ouvrages en bois ou en métal qui portent des marques de marteaux ou d'outils seront fixés de nouveau. Les éléments tâchés ou décolorés devront être soigneusement nettoyés par les moyens appropriés pour être réceptionnés.

3.15.3 Type de Portes

3.15.3.1 Portes fenêtre de sortie de secours (P05)

Les Portes battantes à de 90x220 cm, ouverture manuelle, formées de verre feuilleté de 3+3 mm avec une feuille intermédiaire transperçante en butyral, avec cadre en profilés d'acier laminés à froid, soudés entre eux et griffes pour recevoir l'ouvrage, poteau en acier galvanisé pour prise ou fixation à l'ouvrage, jeu de quincaillerie de suspension avec goupilles de fixation supérieure et inférieure pour le vantail, serrure d'ouverture de secours et frein de maintien et limitation d'ouverture. Selon UNE-EN 13241-1. Couleur à définir par la supervision.

3.15.3.2 Portes plane en Bois contreplaquées (P02)

Les portes battantes à deux vantaux de 90x220 cm en panneau en bois contreplaqué avec encadrement en bois de même épaisseur des murs et sur toute la hauteur vissée sur le mur; couvre joints lisse de 4"; finition des surfaces de panneau, peinture cuite au four avec la même couleur (blanc RAL 9010), soutenu par trois charnières supérieures de 4" avec peinture acrylique satiné à côté double, couleur RAL 9010, fixé sur la structure de la porte avec une colle de polyuréthane, tout compris (serrure avec poignée en aluminium anodisé, charnières haute qualité, ETC.

3.15.3.3 Portes plane en bois contreplaquée (P03)

Les portes à un battant en panneau en bois contreplaqué. Encadrement en planches de bois 2"x10"x 5mm d'épaisseur même largeur que l'épaisseur des murs et sur toute la hauteur, vissée sur le mur; finition des surfaces de panneau avec peinture acrylique satiné à côté double, couleur RAL 9010, fixé sur la structure de la porte avec trois charnières supérieure de 4", serrure avec poignée en aluminium anodisé en L, trois charnières de 4" haute qualité, ETC.

Les serrures seront du type en L avec ou sans clef de type YALE ou équivalent.

3.15.3.4 Portes en bois contreplaquée (P04)

Le portillon battant en panneau en bois contreplaqué; surélevé du sol, encadrement en bois de même largeur que l'épaisseur du mur, peinture cuite au four avec la même couleur (blanc RAL 9010), plus large que l'épaisseur des murs et à toute la hauteur; finition des surfaces de panneau avec peinture acrylique satinée à côté double, couleur RAL 9010, fixé sur l'encadrement de la

porte avec 2 charnières supérieure de 4", tout compris (serrure avec poignée en aluminium anodisé, charnières haute qualité, targette intérieure supérieure (6"-type Philipps) ETC.

3.15.3.5 Portillons des placards

Les placards seront surélevés du sol avec encadrement bois, fond en contreplaqué bois de type chêne brésilien avec des portillons en contreplaqué bois. Les charnières seront invisibles de type Mprofi MT ou EMUCA 1011307 de diamètre 35mm 100", poignée métallique modèle à proposer à la supervision.

3.15.3.6 Portes et Grilles en Fer Forgé

N/A

3.15.4 Type de Fenêtres

Les fenêtres seront à lames du type awning ou security avec lamelles en aluminium anodisé. Les montants des fenêtres seront en aluminium de 1" d'épaisseur par 2"¾ de largeur. Les opérateurs d'ouverture et de fermeture seront du type papillon en aluminium.

3.15.5 Contre-fenêtre à lame en bois pivotants

Les contre-fenêtres coulissants en bois de 6mm d'épaisseur sur encadrement en profil galvanisé 2"x4", RAL 7022 ou bronze ancré avec fixations mécaniques, tout compris (tubs rectangulaires en acier pour fixation, plaque de fer pliée pour le revêtement des piliers.

3.16 Installations hydrauliques et sanitaires

3.16.1 Généralités

3.16.1.1 Portée des travaux

Les travaux inclus dans la présente section comprennent, sans s'y limiter, la fourniture de tous les matériaux, le matériel, les pièces spéciales, les appareils sanitaires, l'approvisionnement et les services, la machinerie, la main-d'œuvre et le transport nécessaire à l'exécution des travaux reliés au bâtiment à l'installation des réseaux d'alimentation en eau froide, du drainage des eaux usées et pluviales ainsi que divers travaux connexes (réservoirs, regard d'inspection et drains).

3.16.1.2 Nature des travaux

Les travaux consistent sans se limiter à fournir et à installer un système de plomberie tel que décrit dans les présentes spécifications et indiqué sur les plans. Tous travaux ou matériels, non spécifiquement mentionnés mais nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble seront exécutés ou installés par l'Entrepreneur.

Les travaux comprennent principalement :

1. La fourniture et l'installation d'un système complet de distribution d'eau froide incluant la tuyauterie, tous les accessoires y compris robinets, vannes et clapets anti-retour et les fouilles nécessaires à l'installation de tuyaux à l'extérieur du bâtiment.
2. La fourniture et l'installation de deux (2) châteaux d'eau d'un volume de 1,000 gallons chacun y compris les accessoires, situés sur le toit comme indiqué dans les plans.

3. La fourniture et l'installation de tous les appareils sanitaires : WC, Lavabos, Douches, Robinets jardin et Drain de sol y compris les accessoires.
4. La fourniture et l'installation des réseaux d'évacuation et de ventilation des eaux vannes, des eaux usées et pluviales ainsi que tous les accessoires y compris siphons pour les drains de sol et les regards d'inspection en maçonnerie de bloc armé comme indiqué dans les plans.
5. La fourniture et l'installation d'une pompe centrifuge d'une puissance de 1 HP avec une sortie de 1½ pouce de diamètre minimum.
6. La fourniture et l'installation d'un tank hydropneumatique d'un volume minimal de 20 gallons avec une sortie de 3 pouces de diamètre.

3.16.2 Étude – dessins d'exécution

3.16.2.1 Dossier d'exécution

Dans le cas où des modifications seraient nécessaires, l'Entrepreneur est tenu d'exécuter les plans de modifications et les soumettre au visa de l'Ingénieur avant l'exécution des travaux.

3.16.2.2 Plans

Sur la base des plans fournis dans le dossier d'appel d'offre, l'Entrepreneur est tenu de déposer lors de la soumission, un plan de plomberie répondant aux contraintes du projet. Ces plans, devront être accompagnés d'une note qui donnera la qualité, la provenance des tuyaux et de tous les accessoires (robinets, vannes, château d'eau clapets anti-retour, siphons etc.).

3.16.2.3 Installation de la tuyauterie.

Les conduites enterrées seront placées à une profondeur de 60 cm sur un lit de sable fin de 10 cm d'épaisseur. Le remblaiement au-dessus de la canalisation comportera au moins 20 cm de sable fin puis 40 cm de terre placée par couche de 20 cm, arrosée et pilonnée. Le cintrage des tuyaux est prohibé.

Pour les canalisations d'évacuation (E.V., E.U. et E.P.), il faut prévoir une pente de 2.00 cm par mètre minimum en tranchée et une pente minimum de 1.00 cm par mètre dans les chenaux.

Toutes les tranchées, entailles et percements dans la maçonnerie ou le béton nécessaires à l'installation de tuyaux doivent être pratiqués à l'aplomb des corps creux en évitant soigneusement les nervures.

Les conduites pour eau sous pression seront du type SCH40 et les conduites des eaux vannes, eaux usées et eaux pluviales seront du type DWV courants sur le marché haïtien.

3.16.2.4 Test

Il sera procédé à des essais sous pression des canalisations d'alimentation enterrées avant qu'elles soient enterrées, les joints seront laissés à découvert sur une longueur de 1.20 mètre de

part et d'autre. Si des fuites se manifestent lors de la mise en service, l'Entrepreneur sera tenu pour responsable et devra supporter les frais de réparation ou de remplacement.

3.16.2.5 Appareils sanitaires

Tous les appareils endommagés au cours du transport ou durant la construction seront remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

Aux endroits indiqués sur les plans, l'Entrepreneur installera les appareils conformément aux spécifications suivantes :

3.16.2.6 Water Closet

Les W.C. seront en porcelaine vitrifiée, de deux (2) pièces avec réservoir de 3/6 litres avec abattant double, mécanisme silencieux à bouton poussoir sur réservoir et cuvette sur pied avec sortie verticale de type Corona ou équivalent.

3.16.2.7 Lavabos et douches

Les lavabos seront en porcelaine vitrifiée de type à encastrer pour montage sur tablette de forme ovale équipé d'un trou de robinetterie et d'un trop plein et les bouchons seront manuels.

Les douches seront composé d'un set de tête de douche et d'un mitigeur monocommande à levier encastré dans le mur. Ils seront en métal chromé. La tête de douche sera munie d'un limiteur de débit de 9,5 l/min avec une répartition uniforme du flux entre tous les diffuseurs.

3.16.2.8 Vannes d'arrêt

Les vannes d'arrêt d'équerre en laiton (angle vanne) seront installées sur l'alimentation de tous les appareils sanitaires (WC, lavabos et urinoirs).

3.16.2.9 Les flexibles, siphons et crépines

Des flexibles de raccordement seront en polyéthylène et feront la liaison entre les vannes d'arrêt et les robinets pour tous les appareils sanitaires ainsi que les éviers

▪ Les siphons

Les siphons pour les lavabos seront en PVC de diamètre approprié, à garde d'eau profonde. Les siphons de sol seront de type polypropylène résistant aux dommages mécaniques, chimiques et thermiques avec une sortie latérale muni d'un raccordement de 50 mm, ils auront un tuyau réglable en hauteur de 9 à 95 mm incluant une grille en acier inoxydable.

▪ Les crépines

Les ouvertures d'approbation des eaux usées seront munies de crépines ou grilles en matériaux stainless.

3.16.2.10 Robinetterie

Les robinets des lavabos et des éviers seront chromés, garantis anticorrosion et du même

diamètre que les tuyauteries sur lesquelles ils seront installés. Ils doivent être facilement démontables au moyen de raccords et proviendront du même fabricant. Tous les robinets seront munis d'une étiquette de fabrication.

Les robinets seront en métal chromé tel que prescrit dans le paragraphe précédent.

Toutes les vannes doivent être placées d'une manière accessible.

L'Entrepreneur doit fournir un tableau encadré indiquant le numéro, la localisation et la fonction de chaque vanne.

Les vannes d'arrêt du type « gâte vannes » seront placées sur les différentes lignes d'alimentation à chaque niveau du bâtiment et auront le diamètre du tuyau d'entrée. Ces vannes seront placées dans des gaines. Des vannes seront installées aussi sur les différentes lignes de refoulement.

3.16.2.11 Accessoires de toilettes

3.16.2.12 Travaux à exécuter

L'Entrepreneur devra fournir les matériaux et la main d'œuvre nécessaire à l'achèvement des travaux d'aménagement des blocs sanitaires tels que spécifiés dans cette section.

3.16.2.13 Qualité des matériaux et installation

- Porte papiers de toilette hygiénique placé à 70 cm du sol (16 u);
- Distributeurs de savon liquide en métal chromé et plastic de 6 ½" de hauteur placée à 110 cm du sol (8 u).
- Distributeur d'essuie-mains en métal chromé placé à 110 cm du sol (4 u).
- Miroirs à rebord biseauté de 80 po x 21 po placé à 45 cm au-dessus du lavabo (4 u).

3.16.2.14 Pompe

L'Entrepreneur doit fournir et installer une pompe électrique à eau type centrifuge d'une puissance minimale de 1 HP de 115/230 Volts de courant, d'une capacité de 24.8 gl./min. Les orifices de succion et de refoulement seront de 1^{1/4} pouce et de 1 pouce minimum. La tête de la pompe doit être en fonte et elle doit avoir une pression maximale de 74 PSI. Le modèle de référence est le J10S de la marque GOULDS.

3.16.2.15 Réservoir à pression

L'entrepreneur doit fournir un réservoir à pression verticale de 20 gallons minimum avec une pression maximale de 75 psi, ce dernier peut être du type HydroProMD de Goulds et pour assurer la qualité et la durabilité les caractéristiques suivants doivent être vérifiés :

- Revêtement extérieur épais résistant au choc
- Valve à air comprimé ajustée et stable
- Enveloppes intérieure et extérieure en acier très résistant
- Revêtement intérieur rigide en polypropylène

- Membrane parabolique très résistante
- Système de fixation de la membrane breveté
- Base à l'épreuve de la corrosion

3.16.2.16 Ouvrage de génie civil

Tous les ouvrages de Génie civil, incorporés au Chapitre Installations Sanitaires, seront exécutés conformément aux prescriptions relatives au Chapitre référencé.

3.16.2.17 Réservoir

Le réservoir de capacité utile de 12x6x1,60 (115,20 m²) sera construit en béton armé pour le radier et la dalle de couverture. Les parois seront en maçonnerie de blocs 30 armés. Il sera muni d'un trop plein de 4" de type PVC DWV placé sous le tuyau de 6" de même nature amenant l'eau de pluie. Au même niveau que le tuyau de 6" sera placé un tuyau de 3/4" en PVC SCH40 pour l'entrée de l'eau de la DINEPA. Le réservoir pourra aussi être alimenté par des camions citerne à partir du trou d'homme en soulevant le couvercle métallique. La ligne d'aspiration de 1½" en PVC SCH40 sera munie de tous les accessoires nécessaires (footvalve, vanne de passage, etc).

3.16.2.18 Château d'eau

Les châteaux d'eau auront une capacité de 1,000 gallons chacun. Ils seront en plastique et muni de couvercle. Ils seront placés sur un socle en bloc de ciment de 0.60 m construit sur la dalle de toiture au-dessus des blocs sanitaires situés de chaque côté du bâtiment, comme prévu dans les plans. Ils seront munis de tous les accessoires nécessaires pour leur installation et seront protégés par un petit muret en maçonnerie de bloc jusqu'à 1/3 de leur hauteur afin d'assurer leur stabilité en cas de cyclonique ou de vent très violent ou de séisme.

3.16.2.19 Regard d'inspection

Les circuits d'évacuation des eaux usées et des eaux de pluie comportent en plusieurs points stratégiques des regards en maçonnerie de blocs armés avec des couvercles en béton armé. Ces derniers ont pour rôle d'assurer la fluidité des eaux à drainer dans les zones qui sont jugées critiques et qui peuvent nuire au bon fonctionnement des systèmes de drainage en question. L'intérieur des regards d'inspection doit être bien enduit et ciré pour favoriser l'écoulement rapide des eaux usées et pluviales ainsi que le passage des matières durs dans le cas des eaux noires. Ceux qui seront construits dans le circuit du drainage des eaux pluviales seront munis d'un grillage dans le tuyau de la sortie dans le but de pouvoir contenir les pailles ou feuilles ou autres éléments qui pourraient contaminer l'eau du réservoir. Les couvercles des regards placés dans le circuit du drainage des eaux usées doivent être scellés par du mortier de ciment afin d'éviter toute éventuelle fuite de gaz. Pour le circuit du drainage des eaux pluviales les couvercles doivent être tout simplement posés, de manière que ce dernier soit facilement accessible à tout moment pour l'entretien et le nettoyage.

Dimension des regards

Description	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)
Regard EP	1,00	1.60	0.80
Regard EU (3 ut.)	1,00	0.80	0.80
Regard EU (4 ut.)	0,80	0.80	0.80
Regard EU (1 ut.)	0,80	0.80	0.60

3.17 Modèles d'appareils sanitaires et schéma de montage



Lavabo

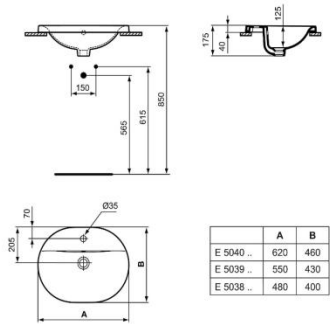
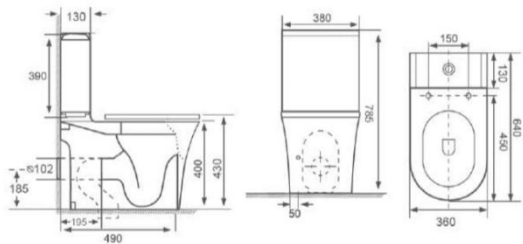


Schéma de montage



Water Closet



Shéma de montage



Siphon de sol

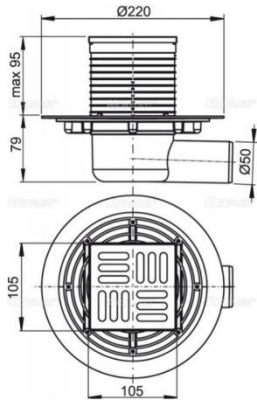


schéma de montage



Douche de tête chromé

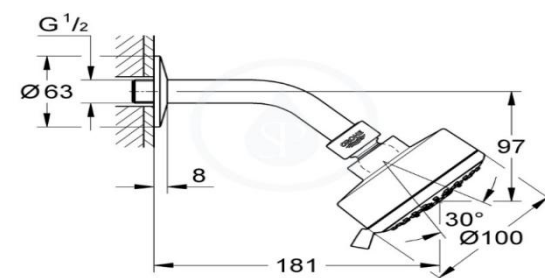


schéma de montage



Mitigeur de douche monocommande

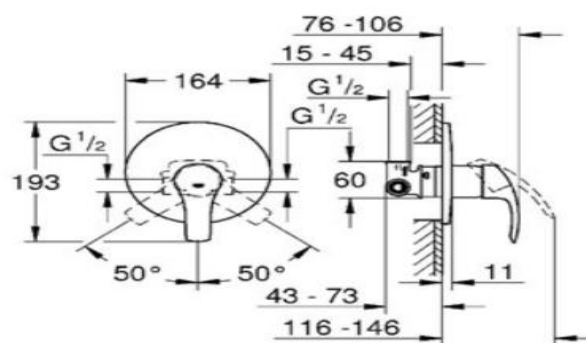


schéma de montage

3.18 Installation électrique

3.18.1 Généralités

L'ouvrage consiste en la conception d'un système électrique assurant l'alimentation continue des charges électriques, de l'éclairage intérieur et extérieur des sections (A, B et C) du bâtiment, conformément aux plans. Ce système gèrera les différentes sources d'énergie disponibles, à savoir : i. Le courant du réseau EDH (existant mais non fonctionnel jusqu'à date) ; ii. L'énergie solaire via les panneaux photovoltaïques ; iii. Les batteries de stockage ; iv. Une génératrice de secours.

3.18.2 Description des installations

L'installation sera réalisée en conduit apparent EMT jusqu'à la salle technique. À partir de celle-ci, le câblage sera encastré dans les murs et plafonds sous conduit PVC SCH 40. La progression des installations électriques devra être coordonnée afin d'éviter tout retard dans les travaux de maçonnerie.

Les travaux incluent :

1. Installation du circuit de raccordement au réseau EDH ;
2. Installation du système photovoltaïque (onduleur, panneaux, batteries et accessoires nécessaires) ;
3. Installation du circuit de la génératrice et du panneau de contrôle ;
4. Installation de toute la tuyauterie, des boîtes de jonction et des tableaux électriques ;
5. Enfilage de tous les câbles électriques, utilisant des conducteurs en cuivre multifilaires ;
6. Installation et connexion de tous les composants du tableau général, conformément au schéma unifilaire ;
7. Installation et connexion de toutes les prises, luminaires, interrupteurs et autres équipements figurant sur les plans ;
8. Fourniture des plans et schémas complets de l'installation une fois les travaux achevés

3.18.3 Méthodes d'installation et matériaux basiques

3.18.3.1 Tuyauterie

L'installation depuis la production d'énergie jusqu'à la salle technique sera réalisée en conduit apparent EMT. De la salle technique aux différents bâtiments, les câbles seront intégrés aux murs et apparents dans les plafonds via des conduits PVC fixés par des clamps métalliques. Les chemins des conduits indiqués sur les plans sont schématiques ; la position exacte des composants sera définie par la direction de l'ouvrage. Le diamètre minimum des conduits pour l'éclairage et les prises sera de ½ pouce.

3.18.3.2 Boîtes de Jonction

Toutes les boîtes de jonction, prises et interrupteurs seront en métal. Les connexions à l'intérieur se feront avec des accessoires d'union appropriés.

3.18.3.3 Conducteurs

Les conducteurs seront en cuivre électrique extra flexible de type THHN. Tous les câbles auront une armure flexible, approuvée pour des installations apparentes ou dissimulées dans des espaces secs (jusqu'à 90 °C) ou humides (jusqu'à 75 °C).

3.18.3.4 Tableau général de la construction

Les tableaux seront en métal avec porte opaque et dimensionnés pour accueillir les éléments définis dans le schéma unifilaire. Le câblage respectera une densité de courant inférieure à 4 A/mm². Les connexions de mise à la terre se feront de manière rigide, avec des bornes de terre adaptées pour montage sur rail DIN. Le tableau sera organisé et numéroté pour correspondre aux circuits de chaque dérivation, en conformité avec le schéma de projet. Un plan actualisé sera fixé à l'intérieur de la porte.

3.18.3.5 Prises de courant

Les prises seront de type AVE de l'EDH ou similaires, de la même gamme, selon la suggestion de l'exécutant et après approbation du maître d'ouvrage.

3.18.3.6 Interrupteurs

Les interrupteurs seront encastrés dans les murs, de 10 A minimum avec coupure unipolaire pour l'éclairage, et de 16 A avec coupure bipolaire pour les prises. Ils seront de la même marque et gamme que les prises de courant.

3.18.3.7 Éclairage intérieur et extérieur

L'éclairage complet, conforme aux plans respectifs, sera fourni, installé et connecté.

3.18.3.8 Mise à la terre

En raison de la nature argileuse du sol, nous préconisons l'utilisation d'une électrode chimique pour la prise de terre, afin de garantir une faible impédance dans les zones de haute résistivité ou en conditions de sol sec.

3.18.3.9 Composition du système

- Une électrode chimique ECRH10 horizontale de 3 m (10 pieds) ;
- Un matériau de migration de terre (GEM).

3.18.3.10 Installation

- Installation en tranchée de 81 cm de profondeur et 30 cm de largeur, avec un lit de GEM sous et au-dessus de l'électrode ;
- Un regard de visite sera installé pour permettre la maintenance de l'électrode.

3.18.3.11 Caractéristiques

- Le système utilise des sels électrolytiques naturels pour améliorer la conductivité du sol environnant ;
- Connexion au conducteur de l'électrode de terre par un dispositif de type "queue de cochon" fourni d'usine ;
- Tuyau en cuivre de 54 mm (2-1/8") de diamètre extérieur avec paroi de 2,1 mm (0,083") ;
- Des bandes radiales optionnelles peuvent être ajoutées pour réduire l'impédance à haute fréquence et contrôler la dissipation de la foudre ;
- Ce système offre une durée de vie minimale de 30 ans, avec des métaux de haute qualité et une construction robuste.