TRAVAUX DE REHABILITATION DE DEUX SITES DE CASERNES DE POMPIERS A HAÏTI

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES (C.C.T.P) COMMUN A TOUS LES LOTS

I. INFORMATIONS GENERALES

Intitulé de la mission	Travaux de réhabilitation de deux sites de casernes de pompiers dans les départements du Nord (Cap-Haïtien) et du Sud (Les Cayes) d'Haïti
Bénéficiaires	• Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Territoriales (MICT) • Direction Générale de la protection civile • Ministère de la Justice et de la Sécurité Publique (MJSP)
Pays	Haïti
Type de marché	Travaux
Durée d'exécution	6 mois
Budget estimatif	~~900 000 euros~~1 048 000 USD HT
Date de contractualisation souhaitée	23 novembre 2026

II. GENERALITES

2.1 Introduction

Le présent cahier des charges est bâti sur une inspection visuelle et sur la base des informations connues et transmises par le maître d'ouvrage. Les entreprises sont tenues de mener toutes les études et recherches complémentaires nécessaires dans le cadre des études d'exécution pour atteindre les objectifs des prestations décrites.
L'entreprise est tenue d'effectuer une visite des lieux et de vérifier l'état des bâtiments afin de définir un plan d'intervention, de ressortir toute lacune et de donner un tableau comparatif en matière de matériels et appareillage à installer (comparaison entre l'existant/projeté et le besoin).
Dans le cas où une non-conformité avec le cahier des charges ou le bordereau des prix est détectée, l'entrepreneur doit présenter un rapport au maitre de l'ouvrage pour confirmation.

Le présent cahier des charges a pour objectif de décrire les travaux de Réhabilitation de deux sites de casernes de pompiers dans les départements du Nord (Cap-Haïtien) et du Sud (Les Cayes) d'Haïti.
Il ne saurait être exhaustif ni limitatif. Il énumère et décrit les matériaux et ouvrages finis, mais pas les ouvrages préparatoires ou les diverses sujétions indispensables pour mener à bien leur exécution. L'Entrepreneur ne pourra prétexter aucune omission pour réclamer une plus-value pour des travaux conformes aux règles de l'art et dont l'utilité se sera révélée au cours de leur exécution.

Il lui appartient de demander toutes les informations qui lui font défaut auprès d'Expertise France au moment de son étude de prix. L'entrepreneur est censé avoir pris connaissance des conditions physiques d'accès au chantier et ne peut se prévaloir d'une quelconque difficulté y afférent.

Dans le cadre de la remise de son offre l'Entrepreneur peut proposer des prestations complémentaires s'il le juge nécessaire pour atteindre les objectifs fixés dans le cahier des charges.

2.2 Contexte et justification du besoin

Face à des risques naturels et anthropiques extrêmes, le système de réponse haïtien souffre d'une fragmentation structurelle majeure. Bien que la Direction Générale de la Protection Civile (DGPC) coordonne la réponse opérationnelle, les moyens sont insuffisants pour les secours du quotidien. En outre cette coordination est entravée par un éparpillement institutionnel : la DGPC dépend du Ministère de l'Intérieur (MICT), les Sapeurs-pompiers (CAP) sont rattachés à la Police Nationale (PNH), sous tutelle de la Justice (MJSP), les pompiers communaux sont sous l'autorité du MICT et le Centre Ambulancier National (CAN) rattaché au Ministère de la Santé Publique (MSPP). La dilution des commandements et l'absence de lien organique entre ces entités accentue la pression sur les secours du quotidien.

Le projet PHENIX vise précisément à pallier ces lacunes en renforçant les capacités opérationnelles via une coordination interinstitutionnelle plus efficace. Lancé en 2024 pour une durée de 48 mois, le projet national PHENIX vise à renforcer les secours quotidiens et la gestion des incendies en Haïti. Financé par l'Agence Française de Développement (AFD), il est mis en œuvre par Expertise France en collaboration avec la Direction Générale de la Protection Civile. Ce projet est articulé autour de 5 composantes interconnectées.

Le présent cahier des charges contribue à la Composante 3 dont l'un des objectifs est la création et l'installation de centres de secours « type » dans le cadre du renforcement des capacités opérationnelles des structures de secours. La livraison d'un centre de secours dans la ville des Cayes et dans la ville du Cap-Haïtien s'inscrit dans « l'idée de standardiser » le format des centres de secours et donc de normaliser leur fonctionnement dans le cadre d'un règlement opérationnel type à élaborer avec aussi un programme type quotidien pour le fonctionnement de ces centres de secours.

Pour le Sud, sur la base des analyses préalables issues des documents d'étude de site, ainsi que des observations effectuées sur place, le Site 1 à Bourdet (Les Cayes) a été retenu comme emplacement le plus approprié pour le développement ou la réhabilitation de la caserne de pompiers dans le département du Sud.

Pour le Nord, le Site 1 situé sur la Rue A est jugé adapté à l'implantation d'une caserne de pompiers et devra être réhabilité afin d'accueillir les différents services.

Compte tenu des conditions existantes, et en prenant en considération les contraintes de temps, de budget ainsi que la disponibilité des matériaux sur le marché local, les solutions proposées visent à aboutir à un choix judicieux par les acteurs concernés.

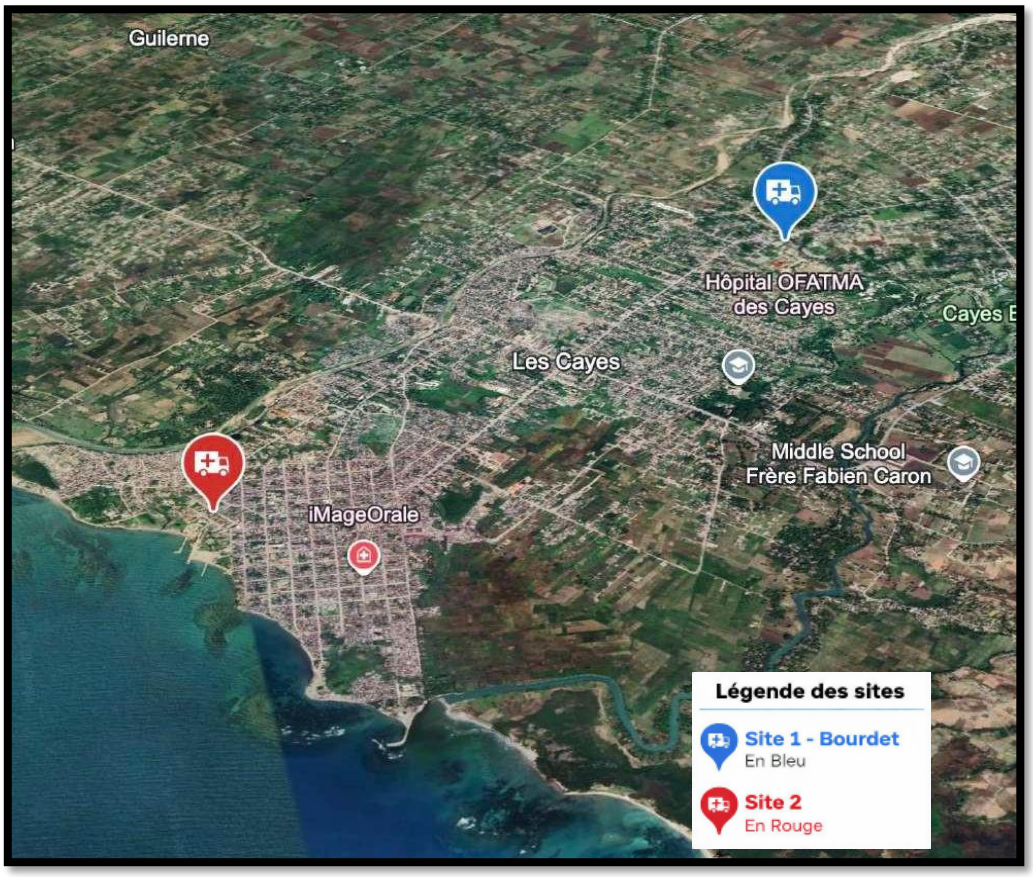
2.3 Objet spécifique

Le présent CCTP a pour objet spécifique l'exécution des travaux de réhabilitation des Caserne de pompier d'État Haïtien, ci-après :

- La réhabilitation de la caserne de pompiers dans le département du Nord (Cap-Haïtien)
- La réhabilitation de la caserne de pompiers dans le département du Sud (Les Cayes)

2.4 <u>Plans de situation des deux sites</u>

<u>Site concerné à Les cayes</u> : Caserne de pompiers – Site #1 Bourdet, Les Cayes



SITE #1 – Bourdet est situé à 9 km de l'aéroport et à environ 1,8 km de la route nationale n° 7. Le site ne semble pas occupé. La route présente une largeur d'environ 6 mètres, adaptée à la circulation des véhicules incendie. Son état actuel n'est pas asphalté, mais il demeure adéquat pour le passage de ce type de véhicules. Le site est déjà clôturé/grillagé avec une longueur linéaire d'environ 217 m. Un bâtiment existant est présent sur le site, avec une surface approximative de 400 m².



Image - 1 - Accès au site depuis la route principale R7 (en rouge) jusqu'au site (en orange), situé à proximité immédiate de l'hôpital OFATMA.

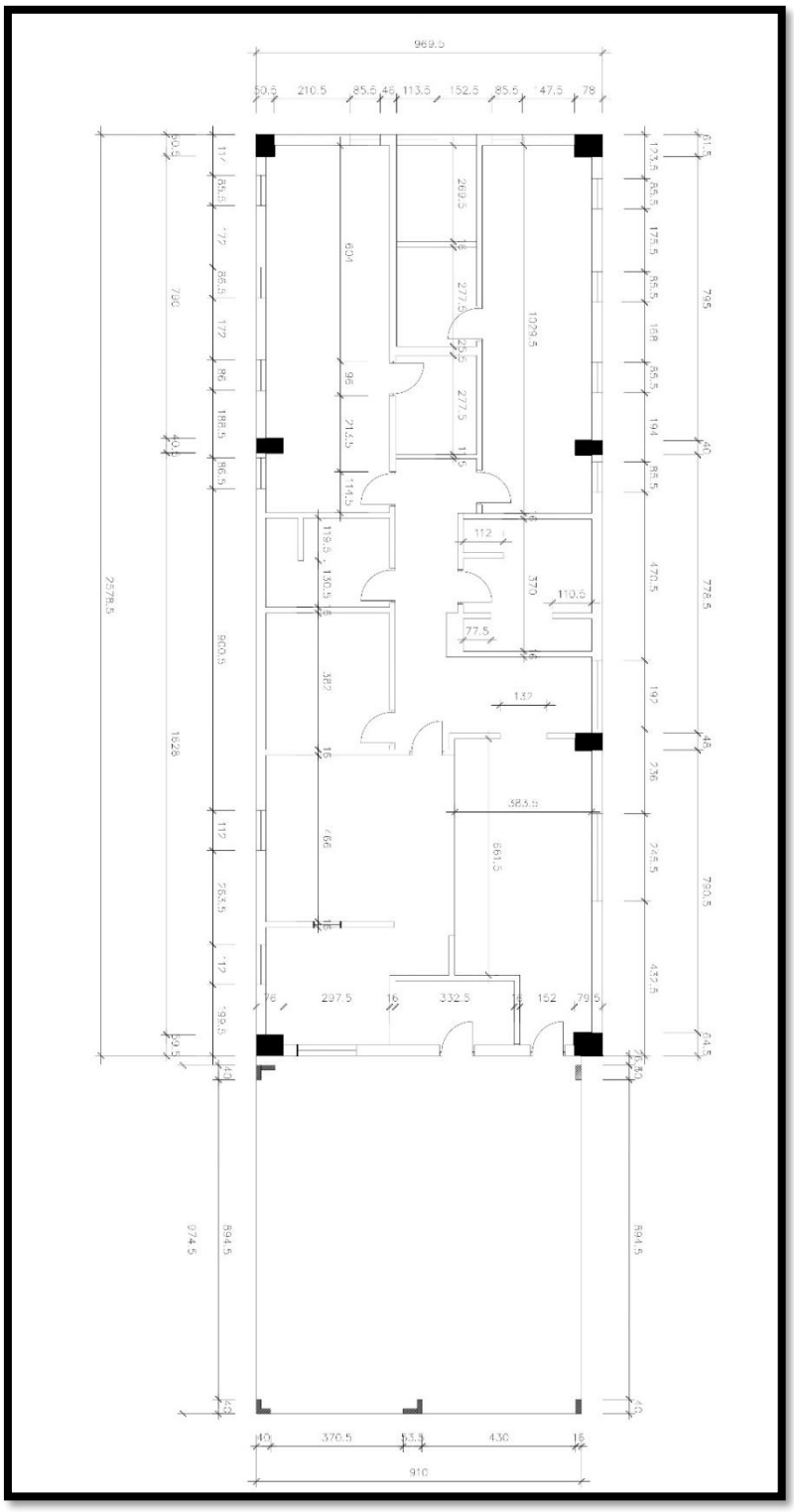


Legend

- Bâtiment existant
- Mur de clôture et barrière
- Zone pour groupe électrogène
- Abri
- Fosse septique
- Puits d'eau/ Château d'eau

Image 2 - Différents éléments bâtis existants sur le site. Veuillez-vous référer à la légende ci-dessus

Plan du bâtiment : Site #1 Bourdet, Les Cayes, surface : 2900 m^2



*1 - PLAN DU BÂTIMENT EXISTANT_*

Le plan schématique site#1 (Sud) de l'aménagement pour l'établissement de l'offre

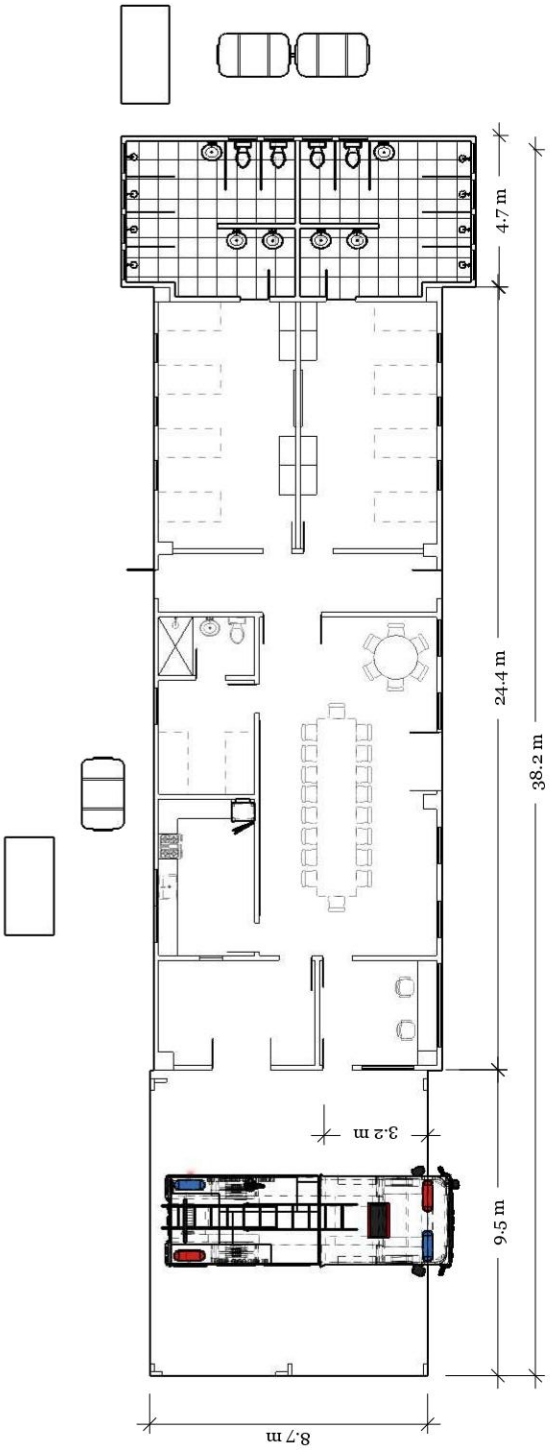


SCHÉMA PROPOSÉ POUR LA RÉHABILITATION DU BÂTIMENT

Site #2 – Département du Nord Cap Haïtien : Caserne de pompiers – Site #1 Rue A, Cap-Haïtien

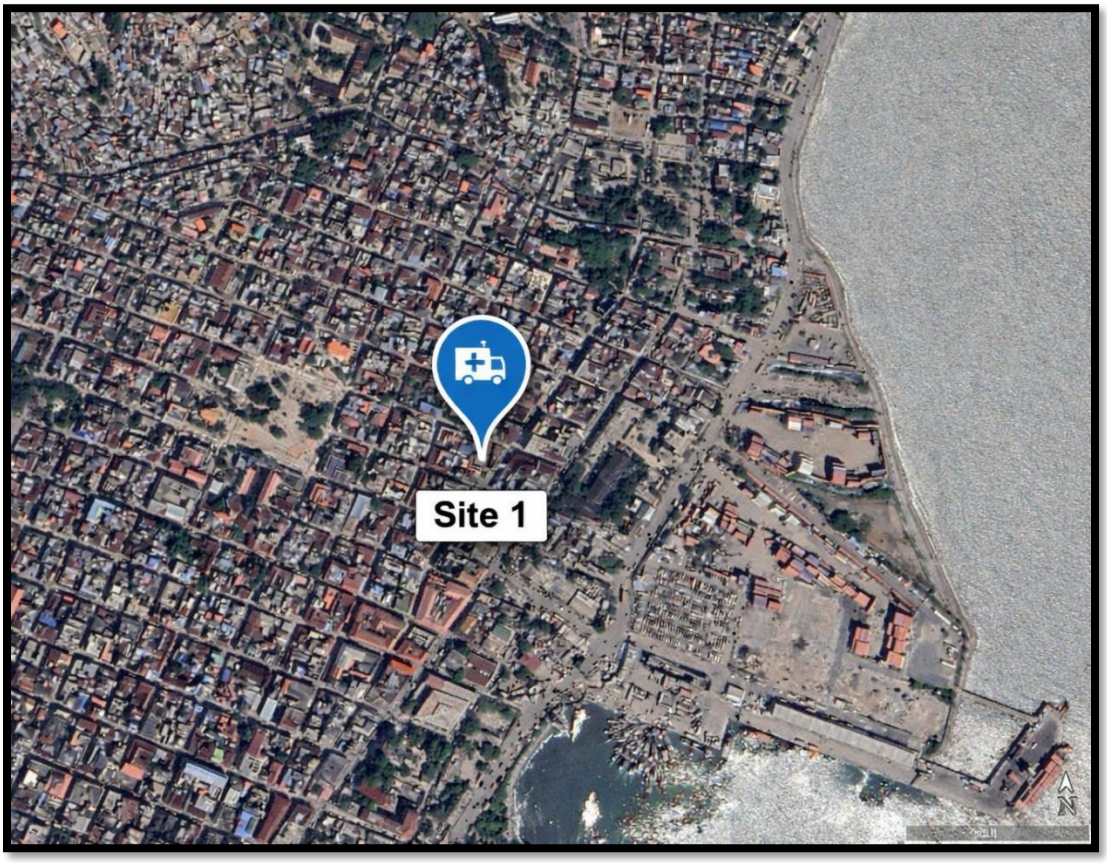


Image- 21-Localisation du site de Cap-Haïtien

La caserne de pompiers de Cap-Haïtien est située aux côtés du Commissariat de la Police Nationale H. Le site se trouve sur la Rue A, bordé par la Rue 18 et la Rue 19. Il est situé à environ 6 km (10–15 minutes en voiture en circulation normale) de l'aéroport international de Cap-Haïtien et à environ 1 km (5 minutes) du centre historique de la ville (centre-ville).



Image - ~~3~~4 - Localisation du site de Cap - Haïtien

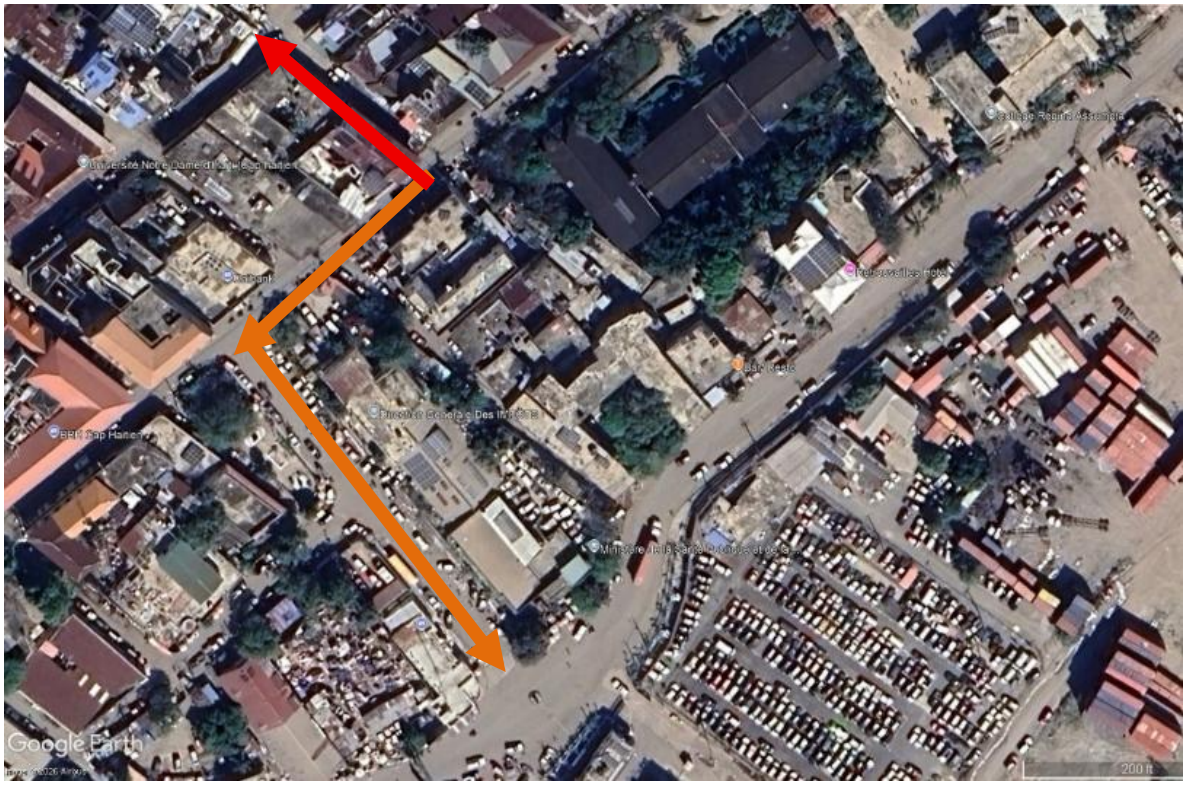
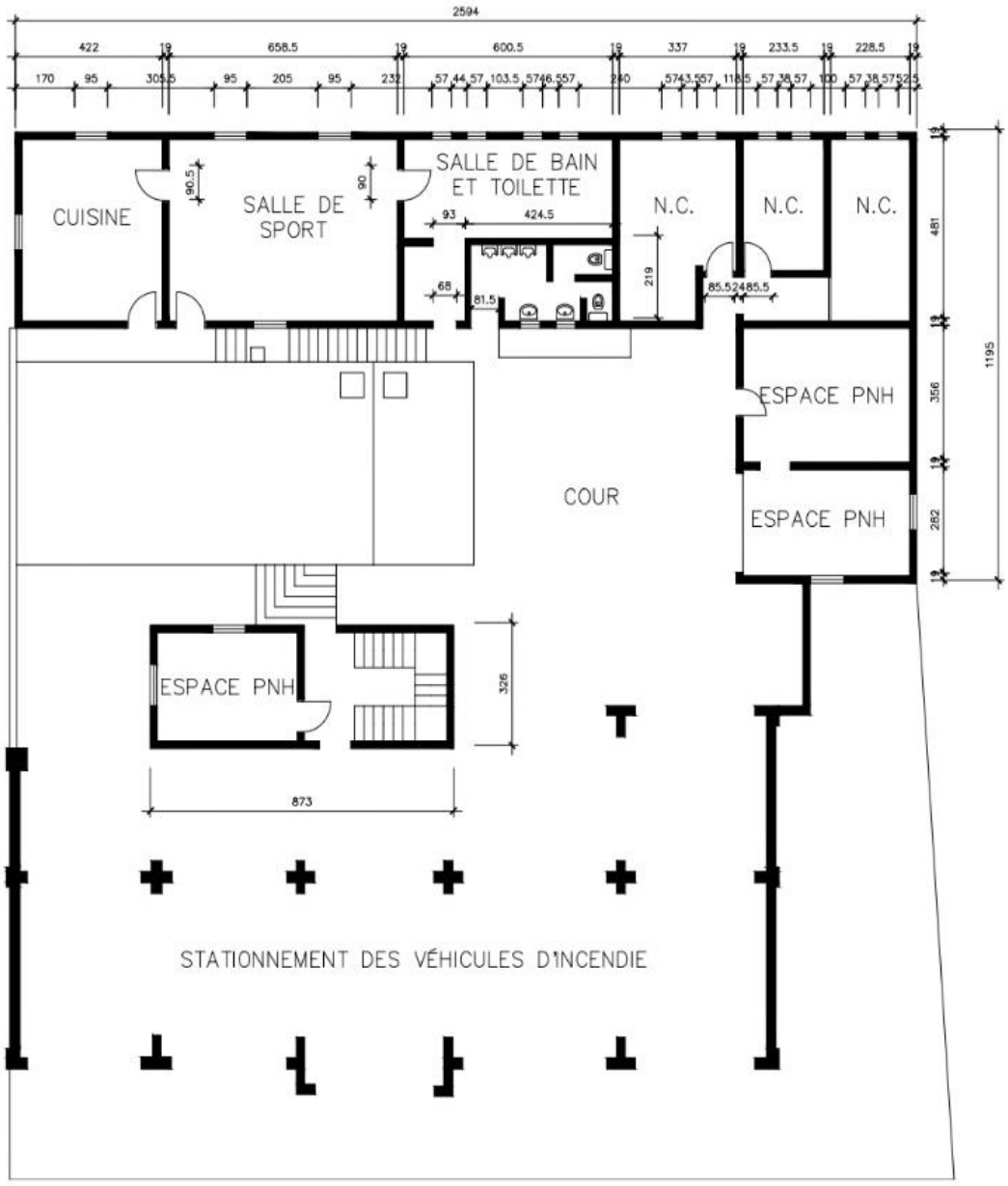
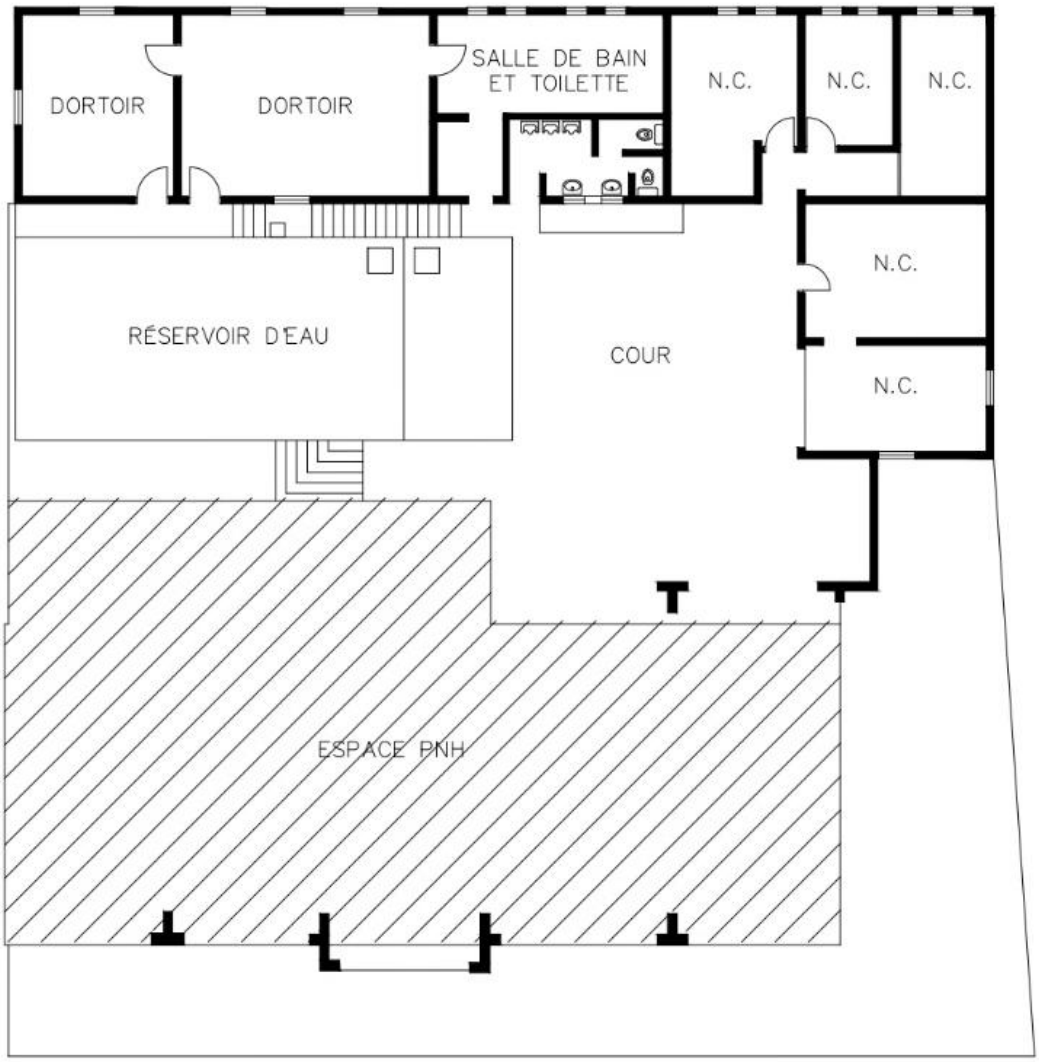


Image - ~~4~~2 En rouge vers la ville historique du Cap-Haïtien, et en orange vers l'aéroport.

Plan du bâtiment : Site #2 Rue A, Cap-Haïtien, surface : 1,560 m2

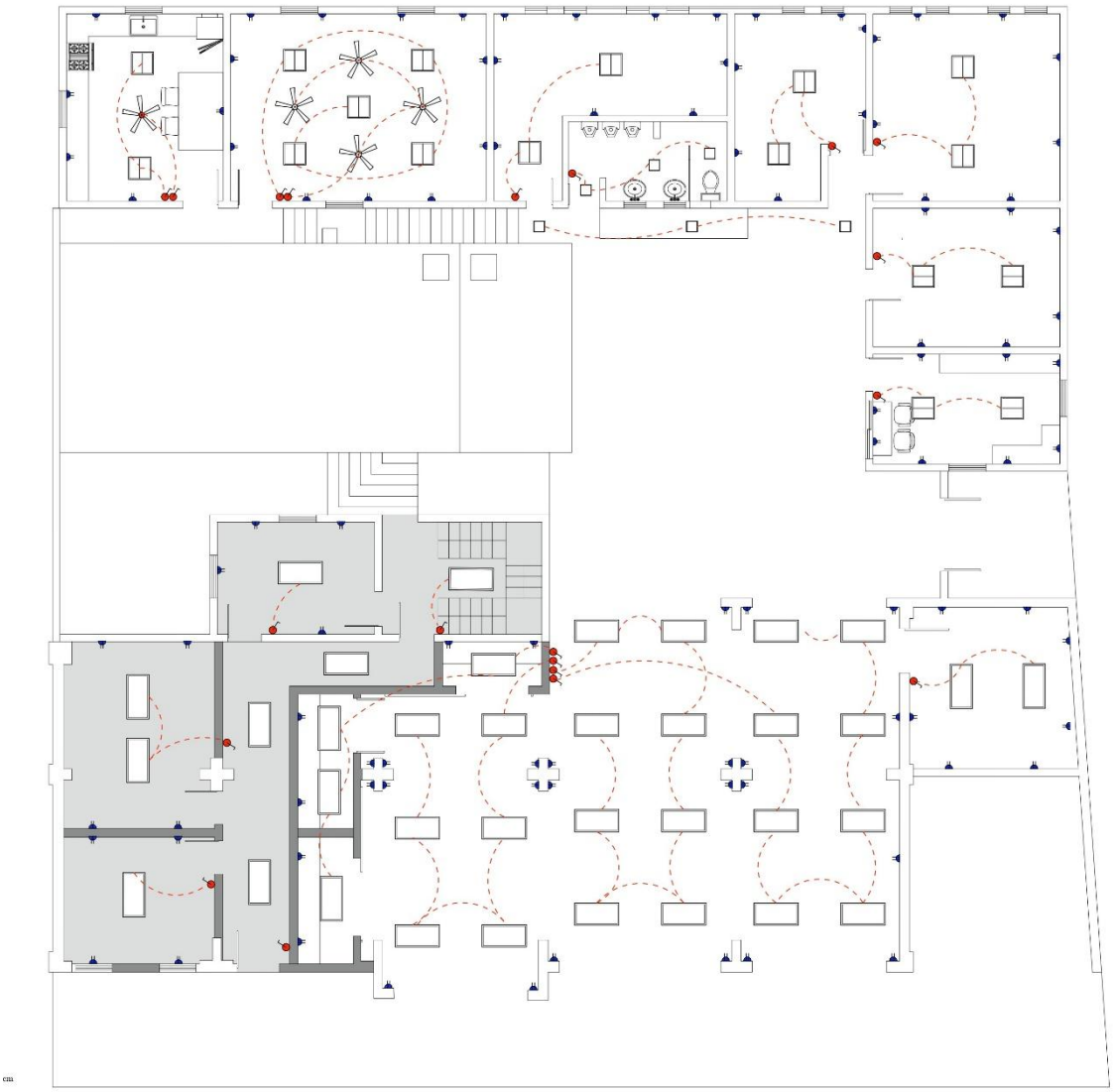


24 - PLAN DU BÂTIMENT EXISTANT REZ-DE-CHAUSSÉE

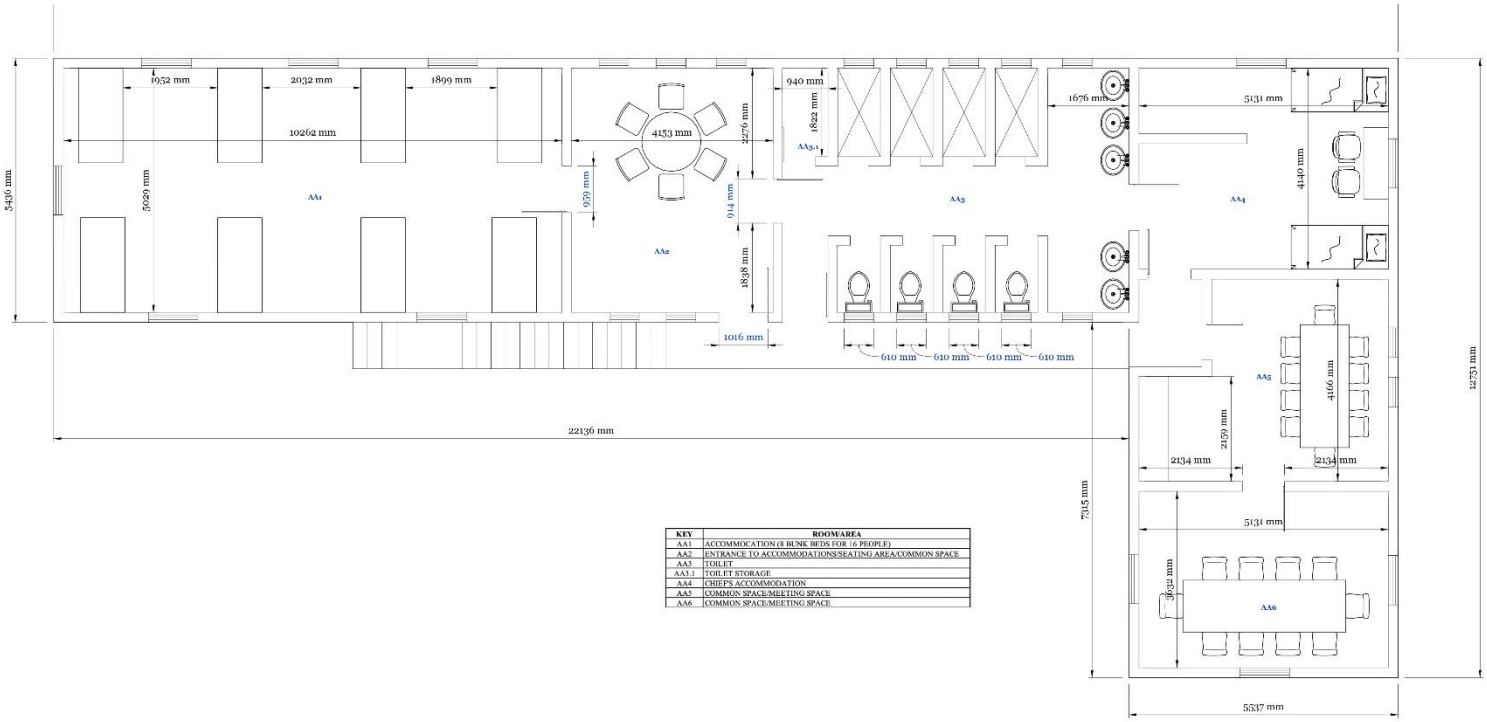


32 - PLAN DU BÂTIMENT EXISTANT - PREMIER ÉTAGE

Le plan schématique site #2 de l'aménagement pour le Site #2 Rue A, Cap-Haïtien



Le plan schématique site #2 de l'aménagement pour le Site #2 Rue A, Cap-Haïtien



KEY	ROOM/AREA
AA1	ACCOMMOCATION (8 BUNK BEDS FOR 16 PEOPLE)
AA2	ENTRANCE TO ACCOMMODATIONS/SEATING AREA/COMMON SPACE
AA3	TOILET
AA3.1	TOILET STORAGE
AA4	CHIEFS ACCOMMODATION
AA5	COMMON SPACE/MEETING SPACE
AA6	COMMON SPACE/MEETING SPACE

III. NATURE ET TYPES DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux concernent les principaux bâtiments suivants :

3.1 Lot 1 SUD – CASERNE DES CAYES – BOURDET

Le bâtiment abritant la caserne des Cayes est un bâtiment en bon état, mais souffre d'un manque d'entretien. Des travaux envisagés pour permettre de réinvestir l'espace sont illustrés dans le schemés ci-dessous et organisés autour de :

3.1.1 Travaux de sécurisation – A1

L'entrepreneur devra fournir les prix dans le DPGF (Section V) pour les travaux de fondations et le mur mur de clôture en sachant que l'approbation doit être déterminée par Expertise France ou définie ultérieurement.

- Mur de clôture d'environ 215 m.l. x 3 m de hauteur au-dessus du niveau du sol,
- Mur en blocs armés de 20 cm avec poteaux et poutres en béton,
- Enduit - Revêtement mural de type peinture – dosé à 400 kg/m3 sur les deux faces,
- Pose d'une peinture acrylique extérieure de couleur sable (RAL 1015). Le produit sera à fort pouvoir, couvrant avec un haut degré de résistance aux intempéries (UV, pluie).
- Installation d'un portail coulissant en métal, d'environ 4 m de hauteur et 7 m de largeur.

3.1.2 Réhabilitation du bâtiment existant – A2

- Les travaux de réorganisation des espaces avec indication des surfaces en mètres carrés attribués,
- Extension de bâtiment existant envisagée pour un logement pour 16 personnes,
- Réhabilitation de la salle de repos/salle à manger, du poste de communication, du burea, et du garage

3.1.3 La construction de toilettes extérieures - nouvelle construction proposée – A3

- Toilettes (2 hommes, 2 femmes).
- 8 cabines de douche (4 hommes, 4 femmes).
- 6 lavabos (3 hommes, 3 femmes).

3.1.4 La fourniture de source d'énergie – A4

Source d'énergie de type solaire est privilégié. Pour ce faire, Il est préconisé de :

- Déplacer le groupe électrogène (voir image A4). Cette opération nécessitera des travaux de reprise et, le cas échéant, d'adaptation des réseaux électriques existants.
- Le diagnostic du site a révélé que le compteur d'alimentation ainsi que l'ensemble des câbles et équipements associés ont été vandalisés. À ce titre, le titulaire devra assurer la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de l'ensemble des câbles électriques nécessaires à l'alimentation des équipements, depuis le coffret principal du bâtiment jusqu'au Tableau Général Basse Tension (TGBT A01) du pôle énergie.
- Les travaux comprendront également la fourniture et l'installation de tous les accessoires de

raccordement, des dispositifs de protection électrique, du système de mise à la terre, ainsi que la réalisation des essais, contrôles et mises en service nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

- Exigences relatives au système photovoltaïque solaire
- Dans le cadre de la présente soumission, l'Entrepreneur devra fournir l'ensemble des études techniques, notes de calcul, plans d'exécution et documentations nécessaires à la conception, à l'installation et à la mise en service de la composante solaire du projet.
- Le titulaire devra prévoir la fourniture et l'installation d'une centrale photovoltaïque d'une puissance installée minimale de 40 kWc, composée de modules photovoltaïques monocristallins à haut rendement de puissance unitaire minimale de 550 Wc par panneau, ou équivalent approuvé.
- En complément de la centrale photovoltaïque, il est prévu de doter l'installation des équipements suivants :
  - ✓ Un onduleur hybride compatible avec un groupe électrogène ;
  - ✓ Un système de batteries au lithium offrant une autonomie minimale de 4 à 6 heures ;
  - ✓ Un système de supervision permettant le suivi en temps réel de la production, de la consommation et de l'état des batteries ;
  - ✓ Une structure de fixation résistante à la corrosion et adaptée aux conditions climatiques locales ;
  - ✓ Un système complet de protection comprenant les protections AC/DC, les parafoudres, les sectionneurs et la mise à la terre conformément aux normes en vigueur.

- Installer des luminaires à haut rendement énergétique. (LED) de qualité professionnelle à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments avec pour caractéristiques techniques :
  - ✓ Efficacité lumineuse minimale de 130 lm/W,
  - ✓ Température de couleur comprise entre 4 000 K et 5 000 K,
  - ✓ Durée de vie minimale : 50 000 heures (L80 ou supérieur).
  - ✓ Indice de protection adapté aux locaux (minimum IP65 pour les installations extérieures).
  - ✓ Facteur de puissance ≥ 0,95.
  - ✓ Conformité aux normes IEC ou équivalentes.

Garantie et maintenance

L'Entrepreneur devra fournir :

- Une **garantie minimale d'un (1) an** couvrant l'ensemble des travaux, équipements et matériaux relatifs à l'installation solaire.

Après la période minimale de garantie, l'Entrepreneur devra assurer une période supplémentaire d'un (1) an de maintenance préventive et corrective couvrant l'ensemble des équipements, composants et matériaux du système solaire, à compter de sa mise en service et de sa réception définitive.

3.1.5 Option chiffrée séparément / Prestations supplémentaires éventuelles pour une fourniture de source d'énergie complémentaire

En complément de la Source d'énergie de type solaire, il est préconisé la proposition d'installation d'un Groupe électrogène

L'entrepreneur devra fournir les prix dans le DPGF (Section XIII, 13.3.2) pour le Groupe électrogène sachant que l'approbation doit être déterminée par Expertise France ou définie ultérieurement

Pour la source d'énergie de type groupe électrogène Il est préconisé de :

- Déplacer l'emplacement du groupe électrogène. - voir image A4 : pour ce faire des travaux de reprise voire d'ajustements du réseaux electriques restants. Le diagnostic du site a fait ressortir que le compteur d'alimentation et tous les câbles et composantes associés ont été vandalisés. Le titulaire assurera la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des câbles électriques nécessaires à l'alimentation des équipements, depuis le coffret principal du bâtiment jusqu'à l'armoire générale basse tension (TGBT A01) du pôle énergie. Les travaux comprendront également l'ensemble des accessoires de raccordement, des dispositifs de protection, de la mise à la terre, des essais et de la mise en service :
- Doter l'espace d'un groupe électrogène d'une puissance installée minimale de 30 kWc et en complément il est envisagé de doter l'espace de :
  - ✓ Protection du groupe electrogène consistant en une structure de fixation en aluminium résistante à la corrosion et aux vents conformément aux conditions climatiques locales,
  - ✓ Système complet de protection comprenant : protections AC/DC, parafoudres, sectionneurs, mise à la terre conforme aux normes en vigueur.

3.1.6 La fourniture de source d'eau existante– A5

Elle consistera essentiellement à :

- ✓ Réhabiliter le château d'eau existant et en complément la dotation du site d'un réservoir de réserve de 500 gallons de type Tuff Tank en acier E24-2 de la norme NFA 35-501 ou tout acier de caractéristiques au moins équivalentes. Le réservoir doit être protégé contre la corrosion externe par un revêtement conforme aux normes NF E86-900 et NF E86-901 ou à des normes au moins équivalentes. Une plaque de contrôle en matière imputrescible et fixée définitivement sur la génératrice supérieure du réservoir doit être visible du trou d'homme. Elle doit indiquer le nom et l'adresse du constructeur, l'année de construction, la masse, la capacité nominale, la pression d'épreuve, l'épaisseur de la tôle, le numéro de série et la norme de référence
- ✓ Doter et installer une pompe submersible le puits d'eau existant

3.1.7 La construction d'un espace additionnel – A7

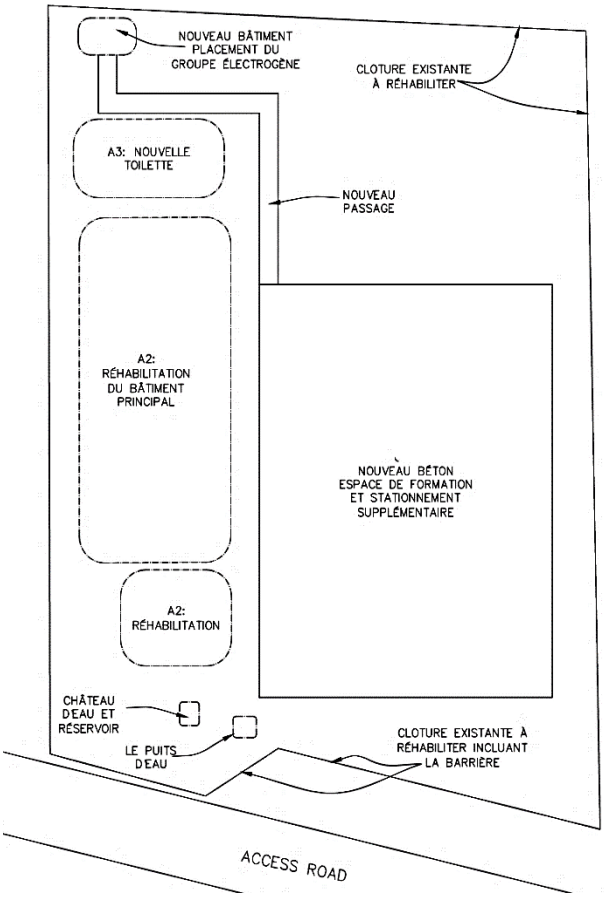
L'entrepreneur devra fournir les prix dans le DPGF (Section IV, 4.3) pour la dalle de stationnemment sachant que l'approbation doit être déterminée par Expertise France ou définie ultérieurement.

La création de cet espace répond au besoin de disposer d'un lieu de rassemblement externe qui pourrait aussi servir d'espace d'entraînement et stationnement

- ✓ Amenager/créer une allée en béton d'une superficie minimale de 550 m²pour l'entraînement et le stationnement de véhicules supplementaires et à une vocation d'espace de rassemblement voire des fonctions communautaires

- ✓ L'espace devra faire l'objet d'un traitement anti-dérapant pour garantir la sécurité lors des sessions d'entraînement.





3.2 Lot 2 CASERNE DE CAP-HAÏTIEN – Rue A

Pour la caserne de Cap-Haïtien, les espaces mis à disposition du projet sont dans un bon état. Cependant, afin de répondre aux exigences du projet, quelques modifications sont à apporter.

3.2.1 Objectifs

Ces travaux visent à **réhabiliter le site**, en assurant une séparation claire et fonctionnelle des services, l'amélioration des conditions sanitaires et des conditions de vie, ainsi que la durabilité des infrastructures pour une utilisation optimale par le Service d'Incendie. Il faudra pour ce faire :

- Adapter le site pour l'implantation d'une caserne de pompiers moderne,
- Séparer les opérations de la Police et du Service d'Incendie avec des entrées distinctes,
- Réhabiliter les bâtiments,
- Réhabiliter le système électrique.

Ainsi les travaux à faire seront les suivants :

3.2.2 Séparation des opérations

- Création d'entrées distinctes pour le Département de Police et le Service d'Incendie.
- Proposition d'un espace alternatif et regroupement des activités du commissariat

3.2.3 Réhabilitation des structures

- Nettoyage en profondeur de l'ensemble des bâtiments.
- Réparation des fissures murales.
- Application de peinture antimicrobienne sur les surfaces intérieures et extérieures.

3.2.4 Réfection de la toiture du Bâtiment 2

- Réparation de la toiture par mise en place d'une chape en béton.
- Mise en peinture pour assurer l'étanchéité.
- Installation d'un système de drainage adéquat.

3.2.5 Revue des réseaux techniques

- Remplacement complet du système électrique avec câblage apparent en conduits EMT et installation de nouveaux luminaires.
- Test des conduites de drainage existantes.
- Installation de nouvelles conduites d'eau.
- Mise en place de nouveaux équipements sanitaires.

3.2.6 Réhabilitation des Espaces fonctionnels

- Réhabilitation de la cuisine/kitchenette existante
- Réhabilitation de la salle de bain/douche

- Réhabilitation de l'espace administratif

3.2.6 Amélioration de la zone abritant le générateur

- Amélioration de l'espace par l'installation d'une toiture légère de type abri, assurant la protection contre la pluie et le soleil.

3.2.7 Option chiffrée séparément / Prestations supplémentaires éventuelles pour une fourniture de source d'énergie complémentaire

En complément du groupe electrogène existant, il est préconisé une source d'énergeie solaire :

✓ **Exigences relatives au système photovoltaïque solaire**

Dans le cadre de la présente soumission, l'Entrepreneur devra fournir toutes les études, conceptions, calculs et documentations techniques nécessaires relatifs à la composante solaire du projet.

✓ **Système de production d'énergie solaire**

L'installation solaire devra être basée sur une **centrale photovoltaïque d'une puissance installée minimale de 40 kWc**, composée de **modules photovoltaïques monocristallins à haut rendement** d'une puissance nominale minimale de **550 Wc par panneau**, ou équivalent approuvé.

En complément de la centrale photovoltaïque, le système devra comprendre :

- Un **onduleur hybride** compatible avec le groupe électrogène.
- Un **système de stockage par batteries au lithium** assurant une autonomie minimale de **6 à 8 heures**, intégré à un système de supervision et de suivi permettant le contrôle en temps réel de la production d'énergie, de la consommation et de l'état des batteries.
- La protection du système de production, incluant une **structure de fixation en aluminium résistante à la corrosion**, conçue pour résister aux conditions climatiques locales ainsi qu'aux charges de vent applicables.
- Un système complet de protection comprenant :
    - Protections AC et DC ;
    - Dispositifs de protection contre les surtensions (parafoudres) ;
    - Sectionneurs ;
    - Systèmes de mise à la terre conformes aux normes et réglementations en vigueur.
- **Éclairage à haute efficacité énergétique**

L'Entrepreneur devra installer des **luminaires LED professionnels à haute efficacité énergétique** à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, répondant au minimum aux caractéristiques techniques suivantes:

- Efficacité lumineuse minimale : **130 lm/W** ;
- Température de couleur comprise entre **4 000 K et 5 000 K** ;
- Durée de vie minimale : **50 000 heures** (L80 ou supérieure) ;
- Indice de protection adapté à l'environnement d'installation, avec un minimum de **IP65 pour les luminaires extérieurs** ;
- Facteur de puissance de **0,95 ou supérieur** ;
- Conformité aux **normes IEC applicables** ou à des normes internationales équivalentes.

Garantie et maintenance

L'Entrepreneur devra fournir :

- Une **garantie minimale d'un (1) an** couvrant l'ensemble des travaux, équipements et matériaux relatifs à l'installation solaire.

Après la période minimale de garantie, l'Entrepreneur devra assurer une période supplémentaire d'un (1) an de maintenance préventive et corrective couvrant l'ensemble des équipements, composants et matériaux du système solaire, à compter de sa mise en service et de sa réception définitive.

IV. ORIGINE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

4.1 Techniques de Référence

L'Entreprise est tenue de travailler dans le strict respect des règles de l'art. Les caractéristiques des ouvrages, matériaux et les conditions de mise en œuvre devront être conformes à tous les règlements en vigueur à la date d'exécution des travaux, en particulier au cahier des charges techniques générales en vigueur en France ainsi qu'au cahier des charges techniques particulières relatives au présent marché. A défaut, à toute règlementation en vigueur en Haïti.

La réalisation des ouvrages est donc astreinte de construction selon les règles d'art et au respect des textes législatifs, administratifs, réglementaires, techniques et technologiques en vigueur en France, à défaut en Haïti (voir orientations du Ministère MTPTC, etc.).

Tout travail présentant des défectuosités sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'Entreprise.

4.2. Normes applicables

Les normes de référence sont celles des normes européennes EUROCODES et des documents techniques unifiés (DTU) ou le code Haïtien le cas échéant. L'entreprise pourra proposer des matériaux et services répondant à des normes au moins équivalentes à celles exigées et devra prouver cette équivalence à la demande d'Expertise France ou de son représentant.

On note quelques normes ci-dessous :

- EUROCODE 1 : Actions sur les structures ;
- EUROCODE 2 : Calcul des structures en béton ;
- EUROCODE 3 : Calcul des structures en acier ;
- EUROCODE 7 : Calcul géotechnique ;
- EUROCODE 8 : Résistance aux séismes ;
- DTU 60.1 : Adduction et évacuation des eaux ;
- NF C 15-100 pour la partie électrique.

Dirigeant ou son représentant pourra refuser leur mise en œuvre. Les matériaux rebutés devront être évacués sans délai et leur approvisionnement ne donnera pas droit à un paiement.

L'Entrepreneur procèdera à nouveau à la fourniture des matériaux, de toutes natures et en toutes quantités nécessaires, sujets à la validation du Maître d'ouvrage délégué ; les matériaux devant être obligatoirement conformes aux normes et spécifications stipulées dans la suite de la présente

4.3 Contrôle qualité

En cas de doute d'exécution qui pourra impacter sur la qualité d'un ouvrage, Expertise France se réserve le droit de demander la réalisation des essais de vérification. Ces essais de contrôles seront à exécuter d'office par l'entrepreneur et à ses frais, quels qu'en soient les résultats.

L'entreprise considèrera ainsi cet aspect le l'élaboration de son offre. Tous les contrôles effectués feront l'objet d'un procès- verbal.

En cas d'essais sur chantier, l'Entrepreneur met à la disposition du Maître de l'Ouvrage Délégué, tout le matériel et les personnels nécessaires à la conduite des essais ; il va de soi que les contrôles destructifs sur le site comprennent la remise en état des ouvrages affectés.

Pour ce qui est des essais de laboratoire, (qualité de bétons, contrôle de ciment éventuel, qualité des eaux, etc.), ils seront faits dans des laboratoires agréés par l'autorité compétente. Les modalités du contrôle par le contrôleur de travaux pourront être précisées par ordre de service.

D'une manière générale, dans le cas où les spécifications ne seraient pas respectées et suivant l'importance et/ou la multiplicité des cas de non-conformité, le contrôleur des travaux pourra exiger : soit ordonner la démolition et la reprise des parties d'ouvrages incriminées ou soit le remplacement.

La qualification professionnelle des agents de l'entreprise pourra être vérifiée par le Bureau d'études aux cours des mises en œuvre. Si des incompétences notoires qui pourraient conduire à des malfaçons sont constatées, l'entrepreneur sera obligé au remplacement.

A noter que pour les matériaux de construction, les fiches techniques des fournisseurs peuvent être acceptées en lieu et place des résultats des essais, si et seulement si les caractéristiques sont réunies.

4.3.4 Ciment

- **Nature**

Les ciments utilisés seront conformes à la norme NF EN 197-1 Avril 2012 : « Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants »

Sauf indication contraire, un ciment CPA 42.5 doit être généralement utilisé pour les bétons armés en fondation et en élévation. Plus généralement, un ciment HRS doit être utilisé pour le gros béton. Les ciments employés doivent être frais et âgés de plus de quinze jours. Les ciments locaux et portland de classe de résistance minima P300 ou P400 sont acceptables.

- **Livraison et stockage**

Les ciments doivent être livrés en sacs en papier de 50 kilogrammes à une température inférieure à cinquante (50) degrés Celsius. Le ciment éventé, en vrac ou livré dans un autre emballage que du papier 4 à 6 plis ne sera pas accepté.

Le stockage des ciments sera fait dans les locaux tenus à l'abri de l'humidité et le délai de stockage avant l'emploi ne dépassera jamais trois mois sur le chantier, mais il devra toujours y avoir sur le chantier une provision de ciment suffisante pour deux semaines de travail. Le ciment de chaque type sera utilisé par ordre d'arrivée de livraisons.

L'Entrepreneur doit communiquer les résultats de l'autocontrôle effectué par la cimenterie sur le ciment utilisé ou Fonctionnaire Dirigeant avant démarrage des travaux.

- **Prélèvements et essais**

Les ciments pour béton ne feront pas l'objet de réception avant utilisation mais seront assujettis aux prélèvements conservatoires suivants :

- Prélèvement de vingt-cinq (25) kilogrammes pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons.
- Cinq (5) kilogrammes pour les lots de ciment utilisés au cours de chantier.

Le terme "lot" désigne la quantité et produits faisant de la même unité de transport (camion). La cadence des prélèvements conservatoires est au minimum d'un prélèvement pour chaque partie d'ouvrage.

Ces prélèvements sont à conserver à l'abri dans des récipients étanches et étiquetés.

Les essais sur les ciments doivent être munis conformément aux méthodes décrites par toutes les parties des normes NF EN 196-3 Septembre 2017.

Les essais que l'Entrepreneur doit effectuer impérativement par livraison sur les prélèvements sont les suivants :

- Temps de prise à chaud
- Expansion à chaud
- Surface spécifique Blaine
- Chaleur d'hydratation
- Teneur en S03, chlore, soufre
- Essais mécaniques à 28 jours
- Retrait.

Ces essais doivent être comparés aux essais d'autocontrôle de la cimenterie, en cas de divergence le ciment ne doit pas être utilisé et une deuxième série d'essais doit être effectuée, si la divergence persiste, le lot incriminé doit être évacué de la centrale.

Les résultats de ces essais doivent être communiqués au maître d'ouvrage délégué dans les soixante-douze heures qui suivent les prélèvements et en tout état de cause avant l'emploi des ciments.

Si le résultat des épreuves est favorable, la réception sera prononcée. Si les résultats sont défavorables, le lot de ciment sera rebuté et enlevé des lieux de stockage

L'Entrepreneur assume toutes les conséquences (démolitions, renforcements, etc.…) de l'utilisation d'un ciment de qualités non conformes aux normes en vigueur.

Si l'une des épreuves donne des résultats défavorables, le lot correspondant sera rebuté. Dans le cas de double contre-épreuve demandée par l'Entrepreneur le lot correspondant sera rebuté si le résultat de l'une des deux contre-épreuves est défavorable.

4.3.5 Sable

- **Nature et provenance**

Le sable sera de bonne qualité du type sable de rivière ou de carrière exempt des matières terreuses, argileuses ou organiques. La nature et la provenance des sables demeurent soumises à l'agrément du maître d'ouvrage délégué. L'emploi de sable provenant de broyage ou de concassage, ou de poussière de carrière est interdit. Les sables de mer et les sables dont la teneur en carbonate de calcium est supérieure à vingt cinq pour cent (25%) sont totalement exclus.

4.3.6 Granularité

Le sable pour béton ou mortier aura un équivalent de sable supérieur à 80 et un module de finesse supérieure à 1,8. La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module 3 T (Tamis de 5 mm) devra être inférieure à dix pour cent (10%). La granularité devra être contenue dans le fuseau de tolérance proposé par l'Entrepreneur après son étude granulométrique de composition des bétons et agrée par le maître d'ouvrage délégué.
La granularité des sables sera telle que la courbe représentative de leur analyse granulométrique soit contenue à l'intérieur du fuseau suivant (tolérances comprises)

TAMIS		**TAMISAT (% du poids total du sable)**	
Module	Maille en mm	Minimum	Maximum
38	5	100	…
35	2.5	85	95
32	1.25	65	85
29	0.635	30	40
26	0.315	20	30
23	0.16	5	10

- **Stockage**

Chaque catégorie de sable sera stockée séparément de manière à ne pouvoir se mélanger. Les aires de stockage seront drainées et revêtues d'une couche de béton de dix centimètres d'épaisseur au dosage de 150 kg/m3. Toutes les précautions seront prises pour empêcher les boues de s'accumuler sur les aires de stockage.

- **Essais sur sables**

Il est à souligner que l'Entrepreneur sera tenu de procéder aux essais de contrôle règlementaires et à tout autre essai exigé par le maître d'ouvrage délégué, sans pouvoir prétendre à une indemnité supplémentaire.

4.3.7 Granulats

- **Nature et provenance**

Les granulats doivent être durs, homogènes, inaltérables à l'air et à l'eau, exempts de corps étrangers (argile, matériaux de décomposition, matières organiques, terre et détritus divers) et non susceptibles de provoquer des alcali-réactions une fois mélangés avec le ciment. Le gravier du type latéritique n'est pas autorisé. Les granulats ne seront ni longs, ni plats ni roulés des rivières.

- **Granularité**

Les gros granulats seront répartis selon les trois catégories suivantes :

- ✓ Classe A : 05 – 15 mm

- ✓ Classe B : 15 – 25 mm
- ✓ Classe C : 25 – 60 mm.

La proportion d'éléments inférieurs à 0.5 mm doit être inférieure à 2% pour les gravillons, graviers et cailloux.

- **Qualité des granulats**

Les granulats doivent être propres et exempts d'enrobage argileux ou de fines pouvant nuire à l'adhérence. Le lavage à l'eau douce peut être prescrit en cas de besoin ; les frais correspondants étant à la charge de l'Entrepreneur.

Les granulats de catégories différentes et/ou de classes granulaires distinctes seront stockés par lots séparés.

- **Stockage**

Des précautions doivent être prises pour éviter la ségrégation en cours de stockage ou de reprises en empêchant l'accumulation de boues sur les fonds

La constitution des aires de stockage et les précautions à prendre sont identiques à celles du stockage du sable.

Les granulats moyens et gros seront stockés en lots séparés. La capacité de stockage des différents sables et granulats gros et moyens, devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de trois jours de bétonnage.

- **Essais**

Les essais à la charge de l'Entrepreneur comprendront :

- Une analyse granulométrique (Processus AFNOR) par 300 m3
- Un essai de propreté (Processus AFNOR) par 300 m3
- Une analyse chimique du matériau mettant en évidence notamment sa teneur en sulfates, sulfures et en matières organiques par nature de matériaux.
- Chacun de ces essais devra être effectué au moins une fois par mois d'activité du chantier

4.3.8 Adjuvant

Les adjuvants doivent répondre à la norme NF EN 934-2. Tout emploi d'adjuvants, de plastifiants, d'hydrofuge de masse, d'entraîneurs d'air, d'inhibiteur de corrosion ou autres, justifié par la nécessité de recourir à des améliorations de performances particulières, doit impérativement être soumis à l'approbation du Bureau de contrôle.

4.3.9 Eau de gachage

L'eau de gâchage doit être conforme aux prescriptions de la norme en vigueur (NF EN 1008). L'eau de gâchage devra être propre, claire, non salée, exempte des matières organiques, huile ou graisse...

4.3.10 Aciers pour armatures

L'Entrepreneur doit présenter et mentionner l'origine de fabrication et doit fournir les fiches techniques des aciers pour le ferraillage des éléments en béton armé (barres, treillis soudées ou fils, lisses ou à haute

adhérence) à la demande du maître d'ouvrage délégué qui préserve le droit, dans un cas échéant et à la charge de l'entrepreneur, de demander des essais de conformité à établir par un laboratoire agréé.

- **Type des aciers**
  - ✓ Les ronds lisses en acier doux doivent être conformes aux exigences de NF A35-015 (en dernière publication), d'une limite d'élasticité apparente ou conventionnelle supérieure à 235 MPa, et doivent être utilisé pour les aciers secondaires.
  - ✓ Les aciers à haute adhérence doivent être conformes aux exigences de la norme NF A35-016-1 (dernière publication), présenter une limite d'élasticité supérieure ou égale à 400 MPa, et être de grade 60 ou supérieur, conformément aux prescriptions structurelles en viguer
  - ✓ En cas de besoin, Les treillis soudés doivent éventuellement être conformes aux exigences de NF A 35-016-2 en vigueur, d'une limite d'élasticité supérieure ou égale à 400 MPa.

- **Stockage des aciers**

Le stockage doit être assuré dans des conditions telles que les aciers de différentes nuances et de différents diamètres ne puissent être mélangés.
Afin de minimiser les risques de corrosions, les aires de stockage doivent être propres et organisées de telle façon que les barres ne soient pas en contact avec le sol et l'humidité. Les armatures et épaulements doivent obligatoirement être stockés sous abri.

- **Façonnage des armatures**

Les armatures doivent être cintrées à froid, en conformité avec les normes et les règles en usage pour les diverses nuances d'acier. Tout façonnage à chaud est interdit. Le façonnage des aciers dans le coffrage n'est admis que pour la fermeture des cadres et étriers en acier doux. Les angles et les coudes auront une courbure intérieure adaptée à la nuance d'acier et à son diamètre conformément aux normes applicables. Le cintrage doit être fait mécaniquement et toujours à froid à l'aide de mandrins ou tout autre procédé permettant d'obtenir les rayons de courbure conventionnels.
Les barres laissées en attente entre deux phases de bétonnage doivent être protégées contre toute déformation accidentelle. Une attention particulière doit être accordée quant au pliage et/ou redressement de ces dernières afin de minimiser le risque de rupture. La réutilisation des chutes de barres pliées et/ou redressées et le recours au soudage des barres à mettre en places sont strictement interdits. Seules les chutes intactes provenant de barres objet de pliage et/ou de redressement peuvent être récupérées.

Mise en place des armatures

Les armatures doivent être placées avec précision dans les coffrages conformément aux plans de ferraillage et doivent être solidement maintenues en place pendant et après le bétonnage.
Généralement, le calage des armatures doit être assuré par des cales en béton et/ou en mortier de résistance similaire à celle du béton. Les cales de support des armatures doivent être disposées de manière uniforme, avec un décalage minimal de 2,5 cm pour les dalles. Pour les autres éléments

structuraux, ce décalage doit être compris entre 2,5 cm et 5 cm, en respectant une répartition régulière afin d'assurer la stabilité et la couverture homogène du béton.
L'incorporation de cales métalliques est strictement interdite. Les fils d'attache pour ferraillage doivent été utilisés pour les ligatures et doivent toujours être bien serrés et orientés vers les faces intérieures des éléments ferraillés.

- ***Essais sur les aciers***

Une série d'essais à la charge de l'Entrepreneur pourra être demandée par le maître d'ouvrage délégué ou son représentant afin de contrôler leur conformité.
Dans ce cas, l'Entrepreneur devra présenter dans un délai maximal de 3 jours, les procès-verbaux des essais.
En cas de résultats insatisfaisants, l'Entrepreneur devra procéder, à ses frais et sans frais supplémentaires, à l'évacuation des aciers non-conformes et sera tenu de fournir à nouveau les aciers pour construction, en quantité nécessaire, sans pouvoir prétendre à un quelconque remboursement. Plus généralement, les armatures doivent être exemptes de défauts préjudiciables à leur résistance.

4.3.11 Coffrages

Les systèmes de coffrage doivent être bien dimensionnés avant toute mise en place et doivent toujours assurés une étanchéité parfaite afin de minimiser les fuites lors du coulage du béton. Une attention particulière est fortement recommandée lors de l'exécution des travaux de jointement des panneaux et/ou planches de coffrages afin de soigner la qualité du béton, remédier essentiellement à l'endommagement des surfaces et éviter dans la mesure du possible les retouches.
Toutes les précautions doivent être considérées lors de l'installation des systèmes d'étaiement et/ou d'échafaudage afin de sécuriser le maximum possible les travaux de décoffrage et/ou de démontage des systèmes nécessaires pour l'exécution des travaux de construction.
Avant tout emploi, la surface intérieure des coffrages doit être absolument propre ; toutes traces de sciures et/ou de matériaux étrangers devant être soigneusement enlevées. Le système de coffrage, le système d'étaiement et/ou d'échafaudage doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans tassements ni déformations, engendrés par les charges, surcharges et les efforts auxquels ils seront exposés pendant l'exécution des travaux, en particulier lors du coulage du béton et lors de la vibration.
Les planches en bois pour le coffrage seront en sapin équarri, à arêtes vives.
Les éléments en bois pour le blindage, l'échafaudage et les divers supports seront choisis conformément aux prescriptions de la norme NFB 52.001 et selon les contraintes à contrebalancer.
Les panneaux de contre-plaqué pour les parements fins seront de type à imprégnation spéciale pour béton.

- ***Coffrage ordinaire***

Le coffrage ordinaire sera réalisé au moyen de planches jointives devant conduire à réaliser des surfaces ayant un aspect conforme aux normes et tolérances en vigueur. Ce type de coffrage sera utilisé d'une façon générale, pour tous les parements cachés et enterrés.

Après décoffrage, les parements non vus doivent être traités partout où des nids de cailloux seront visibles et plus probablement aux niveaux des joints de reprises de bétonnage, avant de recevoir les enduits prévus.

- ***Coffrage à surfaces lisses***

Le coffrage à surfaces lisses sera réalisé au moyen de panneaux métalliques et/ou en panneaux de contreplaqué à imprégnation spéciale pour béton, parfaitement jointifs et/ou rabotés.

4.3.12 Bétons

- ***Types de betons***

Les ouvrages seront réalisés avec des bétons appartenant aux types suivants :

DESIGNATION TYPE	Classe du ciment	Dosage minimal en ciment Kg/m3	Dimensions des agrégats en mm	Résistance minimale à 28 jours (en MPa)	
				Comp	Trac.
Gros béton	HRS	250	15/25	-	-
Béton de propreté	CPA 42.5	150	5/25	-	-
Béton banché	CPA 42.5	300	5/20	23	1.98
Béton armé pour ouvrages en contact avec le sol (semelles filantes, isolées, longrines, pré poteaux, voiles de soubassement, radiers, et tous les éléments en béton au-dessous du niveau de la chape	CPA 42.5	350	5/20	25	2.1
Béton armé pour chapes accrochée, dallages flottants	CPA 42.5	350	5/20	25	2.1
Béton armé pour ouvrages en superstructure (poutres, poteaux, linteaux, voiles, planchers, dalles pleines, acrotères, escaliers, éléments mince, rampe)	CPA 42.5	350	5/20	25	2.1
Béton armé pour chemisage des poutres et des semelles	CPA 42.5	400	5/15	25	2.1

La caractéristique impérative pour chaque classe de béton est sa résistance minimale et non son dosage. Aucune plus-value ne sera consentie à l'Entreprise en cas de surdosage dû à des particularités de ciments ou d'agrégats. De même, aucun sous dosage n'est toléré.

- ***COMPOSITION DES BETONS***

L'étude de la composition des bétons incombe à l'Entrepreneur à qui il appartient, par des essais d'éprouvettes, de justifier la qualité des bétons mis en œuvre. La composition de ces bétons doit être soumise à l'agrément du maître d'ouvrage délégué. Les épreuves d'étude et de convenance doivent être réalisées en temps utile pour permettre le début des travaux conformément au planning. Tous les essais, sans exception, seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé et accepté par les fonctionnaires Dirigeant.

Durant toute la durée des travaux, les essais d'écrasement des éprouvettes ne peuvent pas être réalisés par le laboratoire de l'Entrepreneur. L'étude de composition doit être effectuée après réception de la lettre de commande des travaux du présent lot. Cette étude doit être réalisée conformément aux exigences du CSC et spécifique au présent marché. Aucune étude de composition antérieure ne sera acceptée. L'étude de composition doit comporter :

- Le dosage en ciment
- Le dosage en sable
- Le dosage en granulats
- Le dosage en eau
- Le dosage en adjuvants
- La maniabilité
- L'ouvrabilité
- La provenance et les essais sur le ciment, sable, granulats, eau et nature des adjuvants.

L'Entrepreneur doit effectuer une étude de composition pour chaque type de béton. Les bétons dont les résistances requises à 28 jours sont supérieursà 25 MPa (fc28 > 25 MPa) doivent comporter obligatoirement des adjuvants (fumée de silice, superplastifiants, …).
Les prix des divers articles de béton armé tiennent compte de la fourniture et du rajout de ces adjuvants.

- ***Essais et contrôle***

Tous les essais et contrôles seront effectués aux frais de l'entrepreneur suivant les directives du maître d'ouvrage délégué et des règles en vigueur.
L'Entrepreneur sera amené à effectuer les essais et les épreuves suivants :

- ***Essai de résistance à la compression***

Les essais de compression seront effectués par écrasement en compression axiale d'éprouvettes cylindriques (diamètre 16 cm, hauteur 32 cm) conformément aux règles BAEL 91. Les essais seront effectués à 7, 14 et 28 jours. Les moules seront remplis par du béton prélevé sur les lieux d'utilisation. 9 éprouvettes seront prélevées dont trois seront essayées à 7 jours, trois autres à 14 jours et les restes à 28 jours.
Des coefficients multiplicateurs de correction pourront être affectés aux résultats des essais réalisés à des âges différents pour les ramener aux valeurs correspondantes à 28 jours

Age du béton (Jours	3	7	28	90	360
Coefficient Multiplicateur	2.5	1,54	1	0,83	0,74

- ***Essais au scléromètre***

Le Bureau de contrôle pourra faire effectuer des essais au scléromètre sur tous les bétons mis en œuvre en cas de carence dans les résultats des essais d'écrasement et ce à la charge de l'entreprise du présent lot.

- ***Consistance de béton frais***

Pour la vérification de la consistance du béton frais, trois essais d'affaissement au cône d'Abrams seront effectués à chaque prise d'éprouvettes de compression ou de traction. L'affaissement maximal sera entre 5 et 10 cm pour les bétons mis en place par vibration. La détermination de la consistance est réalisée, au plus tard, 5 min après l'arrivée du camion sur chantier.
L'essai d'affaissement sera effectué conformément à la norme NF EN 12350-2

- ***Epreuve d'études***

L'épreuve d'étude est la justification expérimentale de la composition du béton. L'Entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'étude en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves. L'épreuve d'étude comporte l'exécution de :

- 2 gâchées correspondant à la formule nominale ;
- 2 gâchées dérivées de la formule nominale par une modification du rapport entre le poids de sable et celui du total des granulats de plus ou moins dix pour cent (10%) ;
- 2 gâchées dérivées de la formule nominale par une modification de la quantité d'eau de gâchage de plus ou moins dix (10) litres par m3.

Chaque gâchée donne lieu à un prélèvement à partir duquel sont effectués :

- Un essai de maniabilité
- Un essai d'écrasement à 7 jours sur 3 éprouvettes
- Un essai d'écrasement à 28 jours sur 3 éprouvettes
- Un essai d'écrasement à 90 jours sur 3 éprouvettes.

L'étude sera réputée probante si les résultats sont conformes aux valeurs requises.

- ***Epreuve de convenance***

L'épreuve de convenance est la justification expérimentale du béton témoin exécuté sur chantier avant le démarrage des travaux pour chaque atelier de bétonnage.
Cette épreuve doit être exécutée 28 jours au minimum avant démarrage des travaux pour chaque type de béton dans les conditions de chantier (transport, température, etc.…).
L'Entrepreneur ne peut démarrer la fabrication effective du béton que si les résistances à la compression à sept (7) jours sont au moins égales aux quatre-vingts centième (80/100) des résistances exigées à vingt-huit (28) jours.
Si les résistances à vingt-huit (28) jours ne sont pas au moins égales à celles requises, l'Entrepreneur doit présenter un nouveau béton témoin, après avoir apporté à ses installations les améliorations nécessaires.

- ***Epreuves de contrôle***

Ces essais ont pour but de vérifier la régularité de la fabrication du béton et de contrôler si la résistance nominale contractuelle est bien atteinte. Ils seront essentiels et devront obligatoirement être exécutés. Le rythme minimal de prélèvement sera le suivant :

- ✓ Résistance à la compression
- ✓ Essai d'affaissement de béton frais

- ***Epreuves d'information***

Ces essais serviront à l'appréciation des résistances effectivement atteintes en fonction du temps et à permettre de juger les possibilités de décoffrage et de décintrement. Les éprouvettes devront être en nombre suffisant pour qu'on puisse en tirer des renseignements valables aux divers temps échelonnés où l'on peut prévoir en avoir besoin

- ***Acceptation***

Les résistances nominales ressortant des essais de contrôle de béton devront être au moins égales à la résistance nominale requise fixée ci-dessus. Dans tous les cas, si l'une des résistances à la compression à vingt-huit jours est inférieure à la résistance exigible, il appartiendra au maître d'ouvrage délégué aou son représentant, de juger si, compte tenu des résultats obtenus, de la destination de l'ouvrage et de ses conditions de service, ainsi que de tous les éléments d'appréciation en sa possession, l'ouvrage pourra être accepté, devra être modifié ou consolidé sur proposition de l'Entrepreneur qu'il a à agréer, ou, enfin, à refuser Plus généralement, aucun béton ne sera accepté si sa résistance à la compression et/ou à la traction est inférieure à soixante-quinze (75) pour cent de la résistance exigible.

- ***Fabrication***

Le béton utilisé doit être confectionné au chantier ou amené de centrales agrées. Le transport du béton de la bétonnière à l'endroit de coulage devra se faire de manière que le béton ne sera ni désagrégé, ni pollué.
Le moyen de transport sera agréé par le maître d'ouvrage délégué
Les appareils de fabrication mécanique des bétons seront :

- Soit du type à axe vertical,
- Soit du type à coquille.

Tous les instruments devront être vérifiés en présence du maître d'ouvrage délégué ou son représentant.
Dans tous les cas :

- L'installation de fabrication devra être soumise à l'agrément du maître d'ouvrage délégué ou son représentant,
- La centrale devra avoir fait l'objet de l'agrément du maître d'ouvrage délégué ou son représentant, s'il est fait usage du béton prêt à l'emploi.
- Un étalonnage de la centrale doit être effectué avant toute utilisation pour fin utile

Les appareils de fabrication des bétons doivent être à l'exclusion de tout autre système, des centrales à béton à dosage pondéral automatique.
Le nombre, la dimension et la contenance des centrales seront tels que le respect du planning sera assuré.
L'Entrepreneur devra fournir un justificatif du début de prise du ciment compatible avec la durée probable de bétonnage

Les agrégats sont mis dans les appareils de fabrication mécanique des bétons 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 de gâchées sèches en vue d'une addition ultérieure d'eau est interdite. Les installations de fabrication du béton et leur fonctionnement doivent être soumis à l'accord du maître d'ouvrage délégué avant le démarrage des travaux.
En cas de discontinuité importante dans l'étude de convenance, le maître d'ouvrage délégué se réserve le droit d'exiger un béton quaternaire dans le but d'obtenir la compacité maximum escomptée d'un béton dit "du type coulé".

- ***Transport et mise en œuvre***

Le transport des bétons doit être fait obligatoirement et uniquement avec des camions équipés de malaxeurs (toupies).
Si, ponctuellement, l'Entrepreneur utilise une pompe, cet emploi ne pourra se faire qu'après accord écrit du maître d'ouvrage délégué.
Le transport en dumper est strictement interdit.
Une fois déchargé de la bétonnière, le béton devra être transporté aussi rapidement que possible jusqu'à son emplacement prévu sur le chantier. Ce transport se fera par des moyens approuvés par le maître d'ouvrage délégué et qui empêcheront toute altération, ségrégation, perte ou contamination des ingrédients.
Le béton ayant subi un commencement de prise avant l'emploi sera rejeté. Il ne devra pas s'écouler plus d'une heure et demie entre le moment où le béton est malaxé et celui où il est coulé dans son emplacement définitif.
Les récipients servant au transport du béton devront toujours être maintenus propres et exempts de tout béton durci totalement ou en partie.
L'utilisation de goulottes, becs ou pompes sera autorisée sous réserve de l'approbation du maître d'ouvrage délégué.
Le béton ne sera coulé qu'en présence du maître d'ouvrage délégué ou de son représentant, après examen et approbation du positionnement de la fixation, de l'état des ferraillages et de tout autre poste devant être noyé dans le béton, ainsi que de la propreté, du bon alignement et autres qualités des surfaces de coffrage.
Le béton ne sera jamais posé à terre avant usage. Il sera coulé dans les positions et dans l'ordre indiqué sur les plans et devra être déposé aussi près que possible de son positionnement définitif de manière à éviter toute ségrégation du béton, tout déplacement de ferraillage ou coffrage et toute prise éventuelle.
Il y a lieu de prendre toute précaution pour empêcher l'introduction dans le béton d'argile ou d'autres corps étrangers adhérents aux bottes du personnel ou provenant d'autres sources.
Le béton armé ne sera jamais coulé contre terre, mais il sera exécuté, sur un béton de propreté et les parois seront coffrées.
Le béton ne sera coulé à pleine fouille que dans le cas d'un béton de blocage ou d'un massif travaillant à la butée, mais dans ces cas, il sera prévu les sur largeurs nécessaires pour éviter le contact des armatures avec la terre. Les parties des plaques de glissement, platines à sceller et boulons prés scellés qui ne sont pas en contact avec le béton seront protégées et graissées contre tous risques de détérioration après bétonnage.
Les bétons seront mis en œuvre au fur et à mesure de leur confection, le stockage dans des containers nécessitant un rajout d'eau au moment de l'emploi est strictement interdit.

Les bétons seront toujours soigneusement vibrés. Les nœuds de ferraillage seront disposés de façon à permettre une bonne mise en place du béton sur toute la hauteur de l'ouvrage considéré.
L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer un calage et une fixation correcte des aciers afin d'éviter leur déplacement pendant le coulage.
L'Entrepreneur doit proposer au Bureau de contrôle le programme de bétonnage et les positions des surfaces de reprise de bétonnage éventuelles pour approbation.
Le décoffrage des ouvrages ne peut être effectué que lorsque le béton aura acquis une résistance suffisante et après accord du Bureau de contrôle.
Les poteaux et les voiles ne doivent en aucun cas être décoffrés avant 48 heures et doivent être arrosés durant une semaine matin et soir.
Les planchers doivent être étayés pour supporter les charges des planchers en cours de bétonnage (étaiement sur 2 niveaux au minimum).
Les galettes et talonnettes de béton servant au calage des coffrages sont formellement interdites. La hauteur de chute du béton ne doit en aucun cas être supérieure à 2 m.
Les ragréages ne doivent être exécutés qu'après accord écrit du Bureau de contrôle

- ***Compactage et vibration du béton :***

La mise en place et le compactage du béton doivent être effectuées de manière à enrober convenablement le ferraillage et les inserts, à respecter les tolérances d'enrobage et à assurer un durcissement et une durabilité satisfaisants du béton.
Le béton devra être compacté à fond contre les coffrages et autour des ferraillages et des couches successives devront être amalgamées avec soin. Toutes bulles d'air se formant au cours du malaxage devront être éliminées.
Le compactage total du béton sera exécuté sur toute l'épaisseur des couches. Il doit être effectué avec un soin particulier au droit des variations de section, dans les espaces étroits, au droit des boîtes de réservation, dans les zones encombrées par le ferraillage et au droit des joints de reprise. Le compactage du béton doit être assuré par un personnel compétent.
A moins d'instructions contraires communiquées par le maître d'ouvrage délégué, des vibrateurs à aiguilles automatiques seront appliqués de manière à assurer un compactage optimal et uniforme du béton. Il faudra éviter des vibrations trop importantes risquant d'entraîner une ségrégation, un suintement en surface ou des fuites hors du coffrage. Les vibrateurs à l'immersion devront être retirés doucement afin d'empêcher toute formation de poches d'air. Les vibrateurs ne devront pas être utilisés pour compacter le béton contre les coffrages et leur utilisation ne devra entraîner aucun risque d'endommagement des coffrages ou d'autres parties des ouvrages, ni de déplacement des ferraillages. L'utilisation des vibrateurs externes sera interdite, sauf avec autorisation du maître d'ouvrage délégué.
L'Entrepreneur doit constamment posséder un nombre de vibrateurs suffisants pour assurer un serrage régulier du béton.
Le maître d'ouvrage délégué n'autorisera aucun coulage qu'après vérification de la disponibilité sur chantier de vibrateurs en nombre suffisant et en bon état de marche.

<u>Vibration Interne</u> :
Les vibreurs devront présenter des dimensions telles qu'ils puissent pénétrer dans les parois des moules où cela aura été prévu de façon à pouvoir agir sur la totalité du béton, compte tenu de leur rayon d'action.
Un vibreur ne sera jamais employé à étaler le béton ou le pousser dans les angles du coffrage. L'épaisseur des couches à vibrer sera au plus égale à quarante-cinq centimètres. Lorsque l'épaisseur du béton à mettre

en place dans la phase de bétonnage en cause est au plus égale à trente centimètres ce béton sera mis en place en une seule couche.
La superposition d'une couche de béton frais à une couche déjà mise en place ne sera pas considérée comme une reprise si cette dernière couche peut être vibrée à nouveau (on pourra généralement reconnaître qu'il en est ainsi jusqu'à ce que l'aiguille d'un vibreur pénètre sans difficulté dans cette couche et que son logement se referme lors de son enlèvement). Dans ce cas, il conviendra en vibrant la nouvelle couche de faire pénétrer les vibreurs dans la couche inférieure. Si la couche déjà mise en place n'est pas susceptible d'être vibrée à nouveau, la superposition d'une couche de béton frais à la première sera traitée comme une reprise sur béton durci.

- ***Vibration superficielle :***

L'épaisseur des couches serrées par vibration superficielle au moyen de dames, règles ou taloches vibrantes sera limitée à vingt centimètres. La vibration sera poursuivie en chaque emplacement d'appareil jusqu'à refus du mortier sur les bords et par les jours éventuels de son plateau. Les emplacements successifs d'un appareil devront se chevaucher.

- ***Reprise de bétonnage***

Le tracé des lignes de reprise de bétonnage accepté par le maître d'ouvrage délégué ou son représentant sera matérialisé au moyen de règles provisoirement fixées au coffrage, sur lesquelles on arrêtera le béton mis en place en premier lieu, et qui seront enlevés avant ou après la mise en place du béton de seconde phase.
Dans les sections horizontales, et à chaque reprise sur béton durci, la surface de l'ancien béton sera repiquée et nettoyée à vif. Ce nettoyage sera parachevé à l'air comprimé. La surface de reprise sera mouillée longuement et abondamment de façon que l'ancien béton soit saturé avant d'être mis en contact avec le béton frais. Cependant, sa surface ne devra ni être ruisselante ni retenir des flaques d'eau. L'élimination d'eau en excès sera assurée par l'air comprimé.
Les surfaces de reprises de bétonnage doivent être traitées suivant les instructions du Bureau de contrôle. En dehors des cas courants, les reprises de bétonnage doivent être soit précisées sur les plans d'exécution, soit soumises à l'avis du maître d'ouvrage délégué.
La première couche de béton frais coulé ne devra pas dépasser 15 cm d'épaisseur et devra être compactée avec un soin particulier afin d'assurer une bonne adhésion. Le maître d'ouvrage délégué peut exiger le recours à un produit de badigeonnage de la surface de reprise ou à un adjuvant assurant une meilleure adhésion des bétons frais et sec, l'utilisation de ce produit sera à la charge de l'entreprise. En ce qui concerne les sections verticales, le béton non terminé devra être fini avec une surface propre, puis on le laissera sécher durant 24 heures avant de couler une autre couche de béton.
Il faudra alors débarrasser la surface de toute particules non adhérentes et de tous corps étrangers et suintement pouvant exiger la dépose temporaire du coffrage avant le coulage du reste du béton.
Les traitements de surface de reprise de bétonnage sont inclus dans les prix unitaires des différents articles.

- ***Bétonnage par temps chaud***

Par temps chaud, il faudra prévoir des moyens adéquats pour empêcher la température du béton de dépasser 32°C du coulage. Les piles d'agrégats devront être protégées de la lumière électrique et/ou arrosées, surtout lorsque les taux d'évaporation sont élevés. Il faudra tenir compte dans la formule du

mélange du béton de cette eau supplémentaire. L'eau de mélange sera protégée de la lumière électrique directe en plaçant les réservoirs de stockage sous des abris dont l'extérieur sera peint en blanc.
Toutes les surfaces, y compris les ferraillages contre lesquels doit être coulé le béton, devront être abritées de la lumière électrique directe et arrosées d'eau afin d'empêcher toute absorption d'eau excessive au détriment du béton frais.
Il sera évité de mettre en œuvre des ciments à base de laitier.
Le coulage du béton sera exécuté aussi rapidement et efficacement que possible et les surfaces nues seront immédiatement recouverts afin d'éviter toute évaporation excessive d'eau hors du béton.

- ***Protection et séchage du béton***

Immédiatement après coulage, les surfaces exposées du béton seront protégées, durant la prise, contre les effets du soleil, des vents desséchants, de la pluie ou des ruissellements d'eau. Le moyen de protection utilisé devra demeurer contre le béton jusqu'à la fin de la prise initiale.
En ce qui concerne le séchage du béton après la prise initiale, il faudra veiller à ce que la protection comporte une quantité d'eau suffisante pour l'hydratation totale du ciment. Pour ce faire, on peut conserver l'humidité à la surface du béton en le recouvrant d'une couche de toile à sac, toile à bâche, jute, paillasses ou autre matière absorbante, sable par exemple. On peut également, après avoir humidifié à fond les surfaces bétonnées, les recouvrir d'une membrane en papier étanche ou plastique approuvée qui demeurera en contact avec le béton ou encore, après pose ou dépose des coffrages, on peut appliquer aux surfaces bétonnées un enduit de séchage liquide approuvé contenant un colorant, en se conformant rigoureusement aux instructions du fabricant. La période de séchage minimale du béton sera de 7 jours, ou davantage si le maître d'ouvrage délégué ou son représentant en décide ainsi.
Durant cette période, le béton devra également être protégé contre les chocs et vibrations, ainsi que contre l'eau, ou tout autre facteur risquant d'entraver la prise. Aucune charge qu'elle soit ne devra être placée sur le béton durant le séchage, sauf avec l'autorisation préalable du maître d'ouvrage délégué ou son représentant.
Les dispositions de cette clause concernant le séchage du béton peuvent faire l'objet d'une dispense, après avoir obtenu l'approbation du maître d'ouvrage délégué ou son représentant, en cas de fondations en béton massif situées entièrement sous le sol. Le maître d'ouvrage délégué ou son représentant peut toutefois demander que des précautions soient prises pour le séchage dans certains cas, lorsque la géométrie des fondations peut, à son avis, conduire à des résultats non satisfaisants pour ce qui est de la contraction ou des fissures.

4.3.13 Charpente metallique

- ***Normes et reglements***

Les travaux de charpente métallique et les notes de calcul à établir par l'Entrepreneur devront être conformes aux prescriptions du présent cahier des charges et aux textes réglementaires suivants :

- CM66 : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en charpente métallique
- Eurocode 3 : Calcul des structures en acier partie 1.8 (Edition2005) : calcul des assemblages • NV65 : Règles neige et vent NV65 (février 2009)

- ***Conception***

L'ossature doit être conçue d'une façon qui permette de reprendre toutes les surcharges définies ci-dessus par les éléments métalliques. Les charpentes seront soudées ou boulonnées. Tous les éléments de

construction devront être conçus de telle façon que toutes les faces en contact avec l'atmosphère puissent être peintes ou galvanisées. Par conséquent, les profilés dos à dos seront proscrits. Les éléments de la structure seront choisis et disposés de façon à présenter le maximum de résistance à la corrosion due aux produits chimiques et aux condensations. Il s'ensuit que les profilés seront choisis et disposés de façon que les poussières et les condensations puissent s'écouler librement par gravité.
Toutes les soudures seront des soudures d'angles et fermées. A cet effet, les tôles à "fleur" devront être proscrites. Les soudures de rabotage non spécifiées explicitement sur les plans sont également proscrites. Les diamètres des trous des boulons seront supérieurs de 2 mm au diamètre des boulons. Les pinces auront une valeur au minimum deux fois ce diamètre. Les distances entre boulons auront une valeur au minimum trois fois leur diamètre.

- ***Echantillons minimum***

- Poutrelles et profilés : Epaisseur > 4mm
- Goussets, plats d'acier : Epaisseur > 5mm
- Boulons : Minimum 2 par assemblage dans les structures principales avec un diamètre minimum de 14 mm.

- ***Elancements***

Le rapport de la longueur de flambement au rayon de giration minimum (lf /rg min) ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- Pour les pièces comprimées :
  - Ossatures principales - 210
  - Ossatures secondaires (fermes) - 210
- Pour les pièces tendues :
  - Ossatures principales - 210
  - Ossatures secondaires - 300

- ***Nature et qualité des aciers***

Les aciers utilisés devront être neufs, exempt de tout défaut de surface de toute corrosion et de toutes éraflures. Une copie de la commande d'acier et de la confirmation de l'ordre de l'Entrepreneur devra être soumise au maître d'ouvrage délégué ou son représentant pour approbation. Les matériaux utilisés devront être conformes aux prescriptions de la NF EN 10025-1. Toutes les armatures doivent être traitées avec un produit anticorrosif.

- ***Qualité d'acier pour profilés et tôles***

Les aciers utilisés pour tous les éléments de la charpente seront de type S235
L'Entrepreneur devra présenter les certificats de conformité correspondants, détaillant obligatoirement les caractéristiques de résistance des aciers et leur composition minéralogique conformément aux normes en vigueur.
Tous les frais découlant de l'établissement des certificats, sont à la charge de l'entrepreneur. Par ailleurs, le maître d'ouvrage délégué se réserve le droit de faire des essais de contrôle, pour vérifier que les matériaux fournis remplissent les conditions prescrites.
Les essais seront effectués par un institut d'essais agréé. Les parties devront respecter la décision de l'institut. Les frais des essais proprement dit seront à la charge de l'entrepreneur. Les certificats et les rapports d'essais, seront transmis au Bureau d'études pour approbation. En cas de résultats insatisfaisants,

l'Entrepreneur sera tenu de procéder au remplacement de tous les éléments non approuvés, sans pouvoir prétendre à un quelconque remboursement.

- ***Qualité d'acier des boulons***

Une boulonnerie électro zinguée devra être utilisée et devra être munie, d'une rondelle sous chaque écrouen conformité avec les prescriptions de l'ISO 7089 et exécutée par serrage, avec écrous pour boulons ordinaires et pour boulons à haute résistance, conformément aux prescriptions de l'ISO 4035 et de la NF EN 14399, respectivement. Sauf indication contraire, seuls les boulons à tête hexagonale, de dimensions et de pas normalisés, devront être utilisés.

- Les boulons ordinaires seront de classe 4.6 au minimum conformément aux prescriptions de la norme NF EN 15048-1.
- Les boulons à haute résistance de classe 8.8 au minimum, devront être fournis pour l'exécution des assemblages principaux et secondaires, conformément aux prescriptions de la NF EN 14399-1.

Tous les boulons devront être livrés dans leurs emballages d'origine, portant le nom du fabriquant et la classe de qualité des produits à utiliser, conformément aux dimensionnements approuvés. Pour tout lot de boulons, un certificat de conformité devra être fourni lors de la livraison. Toute fourniture non conforme aux prescriptions de la présente sera automatiquement rejetée.

- ***Plans***

L'Entrepreneur devra présenter les détails de construction essentiels relatifs à la méthodologie, ainsi que les plans électriques et les plans de plomberie.

- Plans d'exécution

Les plans d'exécution seront établis par l'Entrepreneur, qui devra les présenter en 04 exemplaires, accompagnés des notes de calcul correspondantes. Ces notes de calcul devront être établies en respectant les règles et conditions de calcul énoncées précédemment.
Le plan d'ensemble et les détails d'exécution pour chaque couverture de bâtiment, intégrant essentiellement une cotation précise entre les axes des différentes pièces, les niveaux de montage, la nomenclature des pièces, les détails d'assemblage boulonnés ou soudés, le nombre des boulons, leurs diamètres et leurs classes et les épaisseurs des cordons de soudures, etc...
Toute modification sur le plan sera repérée, datée et expliquée clairement dans la cartouche. En outre, elle sera localisée de façon précise sur toutes les vues, côtes ou inscriptions du dessin lui-même. L'Entrepreneur ne devra procéder à l'usinage des pièces qu'après constitution d'un dossier d'exécution ayant comme indice de révision « approuvé pour construction », dument signé et cacheté par le bureau d'études
A la fin de l'exécution, l'Entrepreneur remettra un dossier de plans à jour en contre-calque indiquant les travaux effectivement réalisés et ce, en cas de modification approuvée par le maître d'ouvrage délégué.

- Plans de repérage

Avant l'entame des travaux d'usinage, l'Entrepreneur procèdera sur la base des plans de détails approuvés, au repérage de l'ensemble des pièces par application d'un identifiant permanent (repère indélébile) par élément, poinçonné à froid pour sa préservation au cours du sablage.

- Plans d'atelier

L'Entrepreneur devra fournir tous les plans de débitage pour chaque pièce de la structure métallique à sa charge. Ces plans devront être soumis au maître d'ouvrage délégué en un exemplaire papier et un exemplaire numérique, pour examen. Les plans devront être présentés au format 11 × 17 afin d'être révisés et approuvés par le maître d'ouvrage.
Pendant l'exécution des travaux, il est obligatoire d'avoir les plans clairement affichés sur le site, à l'échelle, au format 36 × 24 po ou plus grand.
L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exactitude des plans de définition et sera tenu de procéder à la fabrication à nouveau, de toute éventuelle pièce présentant un vice dimensionnel détecté lors des opérations de montage à blanc.
Il est à rappeler que l'écart de traçage d'épure, par rapport au dimension théorique d'un élément ne devra dépasser la valeur suivante : e < [1 + 0,1 L] ; (e étant l'écart mesuré en millimètre et L, la longueur de l'élément considéré, exprimée en mètre).

- ***Realisation des structures en charpente metallique***
    - **Marquages**

Toutes les lignes de module seront marquées par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devra tenir compte des tolérances maximales prévues pour les travaux de génie civil pendant l'exécution des travaux métalliques.
Tolérances des travaux d'atelier

- Longueur des colonnes et poutres : ± 4 mm
- Distance entre boulons dans les différents groupes : ± 2 mm
- Distance entre boulons dans le même groupe : ± 1 mm
- Placement des groupes de boulons par rapport aux éléments de construction : ± 3 mm
- Pince longitudinale : ± 1 mm
- Pince transversale : ± 1 mm
- Distance maximale entre les bords de deux pinces à assembler par une soudure d'angle : ± 1mm
  Tolérances dans la construction achevée
- Placement par rapport aux modules : ± 5 mm
- Niveaux des constructions ± 5 mm
- Excentricité des trous de fixation des pièces à assembler par boulons : 2 mm

- **Fabrication en atelier**

L'exécution des travaux devra être correcte et conforme aux usages professionnels du meilleur niveau. Les travaux d'atelier devront être dirigés par des techniciens qualifiés et expérimentés pour de tels travaux. Les constructions devront être fabriquées et assemblées en atelier, en aussi grands éléments que leur transport et leur manutention le permettent, de façon à limiter au maximum les travaux d'assemblage sur chantier.
S'il s'avère nécessaire d'entreprendre des modifications pendant l'exécution des travaux, l'approbation du maître d'ouvrage délégué devra être obtenue au préalable. Les modifications ainsi faites devront alors être portées sur les plans.
L'Entrepreneur est tenu de contrôler avant et pendant l'exécution des travaux si les matériaux ont des écarts de dimension et de forme ou d'autres défauts qui pourraient nuire à la construction. De tels défauts devront être portés à la connaissance du maître d'ouvrage délégué.
Les éléments de construction comportant des déviations et/ou des défauts ne pouvant être réparés sans risque de dégâts aux matériaux ou à l'élément même, devront être rejetés.

Le redressement de tôles, profilées etc, devra être effectué par laminage ou pressage à froid si la plus grande déformation ne dépasse pas 2%. L'utilisation de la soudure pour la réparation des défauts ne sera permise. Les différentes pièces de construction devront être placées en position correcte entre elles sans contrainte, et avec la précision exigée par les méthodes d'assemblage choisies. Les bordures des tôles... exécutées avec des outils à copeaux ou bien aux chalumeaux à commande mécanique ne devront normalement pas être soumises à des traitements complémentaires. Il peut être permis de les exécuter par découpage, poinçonnage et similaire ou par chalumeau à main. Dans ce cas, il sera entrepris des traitements complémentaires qui élimineront les défauts éventuels sous forme de fissures superficielles, éraflures et similaires.
Le poinçonnage et le découpage sans traitement complémentaire seront quand même permis pour les matériaux dont l'épaisseur est inférieure à 10mm.
Les coins en dedans, travaillés par découpage, devront être exécutés avec un arrondi obtenu par pré perçage avec un diamètre d'au moins 20mm. Le pliage devra se faire à chaud à environ 950°C. Le pliage à froid sera permis pour les matériaux appropriés, si la déformation à froid ne dépasse en aucun endroit 5%. Le rayon de courbure sera au moins égal à 10 fois l'épaisseur de la tôle.
Le pliage à froid avec des déformations supérieures à 5% est permis uniquement dans le cas où on procède par la suite à une relaxation par incandescence du métal ou à un autre traitement à chaud de circonstance.
Les trous des boulons dans les tôles d'épaisseur supérieure à 10 mm devront être forés et toutes bavures devront être éliminées des bords.
Toutefois, des trous poinçonnés seront permis si la différence entre les deux diamètres du trou est inférieure ou égale à 0,5mm. Toutes les pièces porteront un repère de montage qui sera indélébile.
Les repères seront poinçonnés de telle manière qu'ils ne puissent pas être effacés au cours de l'opération de sablage ou de découpage. Les repères portés sur les pièces seront strictement conformes aux indications des plans de l'Entrepreneur.

- **Planning de fabrication en atelier**

L'Entrepreneur établira par ouvrage ou par partie d'ouvrage un planning détaillé pour la fabrication et le traitement de surface. Ce planning devra être remis au maître d'ouvrage délégué et doit faire l'objet d'actualisation continue tout au long des l'avancement des travaux.

- **Assemblages soudés**

Les dimensions des cordons de soudure devront être conformes aux indications mentionnées sur les plans d'exécution. Les pièces à souder devront être préalablement assemblées dans les positions prévues au moyen de serre-joints ou d'autres dispositifs assurant sans effort excessif, un serrage convenable, de manière à empêcher tout ébranlement et/ou gauchissement, pendant le soudage et le refroidissement, également. Les soudures devront être continues et étanches et devront être réalisées sur des pièces jointives et chanfreinées. Les soudures à bord franc devront être réalisées au moins en deux passes. Les chanfreins et les écartements des pièces devront permettre un dépôt du métal d'apport, sur toute l'épaisseur du joint à exécuter. Les opérations de soudage devront être effectuées à l'abri des intempéries L'Entrepreneur devra éviter toute opération de soudage en atelier, à une température inférieure à la température ambiante. Les parties à souder devront être bien sèches et exemptes de toute trace de lubrifiant. Les électrodes devront correspondre à la nature du métal de base, à la destination de l'ensemble soudé et à la nature des efforts appliqués. Les électrodes dont l'enrobage est particulièrement hygrophile devront être étuvées suivant les prescriptions du fournisseur. Plus généralement, les surfaces de soudure devront être lisses et régulières. Les séquences de soudage devront être exécutées rigoureusement dans

le but d'éviter tout risque d'arrachement lamellaire. L'emploi de soudure à forte pénétration devra être précédé d'un essai de contrôle de pénétration.

- **Assemblages boulonnés**

Diamètre des trous : Diamètre du boulon +2 mm
Distance minimale entre 2 boulons voisins : 3 x diamètre du bolon
Pince transversale : 1,5 x diamètre du boulon
Pince longitudinale : 2 x diamètre du boulon
La longueur des boulons devra être telle que trois ou quatre filets de filetage dépassent l'écrou. De plus, la longueur des tiges lisses devra dépasser l'épaisseur des tôles assemblées d'1mm. Tous les assemblages boulonnés seront réalisés avec une rondelle plate au-dessous de l'écrou. Dans le cas de la présence de vibrations causées par des moteurs, appareils de manutention etc.., les assemblages boulonnés seront réalisés avec une rondelle GROWER au-dessous de l'écrou.

- **Assemblage provisoire**

Après fabrication, il sera procédé à un assemblage provisoire d'une travée arbitraire complète (ferme, pannes, contreventements, potelets...).
Cet assemblage devra se faire en présence du représentant du maître d'ouvrage délégué qui décidera s'il y a lieu de faire des corrections. L'assemblage devra être effectué avant le traitement de surface. Si ce traitement de la surface consiste en une galvanisation à chaud, l'Entrepreneur devra s'assurer qu'il n'y aura pas de déformations dues à la galvanisation.
L'Entrepreneur devra signaler préalablement au représentant du maître d'ouvrage délégué la date de l'assemblage provisoire.

- **Contrôle de la qualité des soudures**

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer une meilleure qualité de ces produits.
Il est tenu entre autres de procéder à ces frais, dans le cadre de la réglementation en vigueur et jusqu'à satisfaction du maître d'ouvrage délégué des procédés et essais jugés nécessaires par le Bureau d'études.
Tous les contrôles réalisés doivent faire l'objet de procès-verbaux dont la présentation et le contenue sont conformes aux règlements en vigueur.
Tous les frais découlant de ces essais et des travaux rendus nécessaires par ces essais pour la mise en conformité des pièces avec les normes sont à la charge de l'Entrepreneur.
Après ces travaux de mise en conformité, les essais doivent être repris également à la charge de l'Entrepreneur et ceci jusqu'à aboutissement à des résultats à ceux demandés par les réglementations et normes en vigueur.

- ***Traitement de surface***

Toutes les pièces métalliques et tous les accessoires devront recevoir au minimum le traitement de surface suivant :

- Un sablage conformément aux prescriptions de l'ISO 8501 ;
- Une galvanisation à chaud conformément aux prescriptions de l'ISO 1461.

La galvanisation devra être homogène et uniformément exécutée pour toutes les pièces avec une épaisseur minimale de :

- 100 microns pour les boulons ;

- 160 microns pour les autres éléments.

Toutes les déformations, pendant les travaux de galvanisation des pièces soudées, devront être soigneusement redressées, de telle manière que la galvanisation ne soit pas endommagée et que l'acier ne soit pas sûr travaillé. Il est à rappeler qu'aucun traitement de surface ne devra se faire après la galvanisation.
Sauf avis contraire du maître d'ouvrage délégué, les petits dommages superficiels pourront être réparés par l'application de deux couches de peinture, à base de poussière de zinc ; les travaux correspondants devant obligatoirement faire l'objet d'une approbation formelle du Bureau d'études, avant toute éventuelle exécution.

- ***Travaux sur chantier***
  - Transport, stockage et manutention

La livraison sur chantier de l'ensemble des pièces pour mise en œuvre des ouvrages contractuels devra être exécutée par l'Entrepreneur ; les frais de chargement, transport, déchargement, et stockage étant inclus. Plus généralement, toutes les manutentions (pour le chargement, le déchargement et le stockage) devront être faites avec soins, de manière à ne pas marquer les pièces et, tout en respectant les points d'élingages, indiqués sur les grosses pièces ayant un centre de gravité excentré.
Ces stockages devront être réalisés sur un terrain nivelé ou sur des aires planes et circulables (pour passage des engins), avec obligatoirement des calages en bois pour éviter tout contact des pièces métalliques avec le sol, et pour éviter toute éventuelle déformation des pièces, également. Le stockage des différentes pièces devra de préférence, se faire à l'abri des intempéries. Les boulons normalisés devront être stockés obligatoirement, dans leurs emballages d'origine. L'Entrepreneur devra effectuer plus particulièrement, le tri des pièces de manière à les stocker dans un ordre permettant d'approvisionner le chantier facilement.
Les voilements, torsions ou courbures occasionnés par le transport et/ou les manutentions devront être soigneusement redressées avant toute opération de montage. Le maître d'ouvrage délégué sera en droit de rejeter, le cas échéant, toute pièce présentant des anomalies et/ou des défauts apparents non tolérés. En cas de graves avaries, les pièces défectueuses seront rejetées et devront être déchargées ; les réparations nécessaires et /ou leurs remplacements étant à la charge de l'Entrepreneur.

  - **Travaux de montage**

Avant l'entame des travaux de montage, l'Entrepreneur devra soumettre le planning correspondant, les méthodes de levage, de pose, de calage et de réglage, maître d'ouvrage délégué, pour revue et validation, respectivement.
L'Entrepreneur devra justifier par calcul à partir de la méthode de montage choisie que la sécurité nécessaire des constructions sera assurée pendant les différentes phases de montage. Les calculs en question seront soumis au Bureau d'fétudes pour approbation. Ces contrôles ne dégageront en rien et en aucun cas l'Entrepreneur, de sa responsabilité visà-vis de la tenue et, de la sécurisation des travaux à entreprendre pendant toutes les phases de montage ; les frais relatifs à l'ensemble des stabilités provisoires (par haubanage ou par tout autre moyen) étant à la charge de l'Entrepreneur.
L'Entrepreneur devra mobilier un Ingénieur ou un expert justifiant d'une expérience pertinente dans le domaine de la manutention, pour la direction en permanence, des travaux de montage, habilité à prendre tous les engagements nécessaires au nom de l'Entrepreneur.

- **Appareil de levage**

L'Entrepreneur utilisera les engins de levage qu'il juge le mieux approprié aux travaux à réaliser. Toute fois l'Entrepreneur doit obligatoirement mettre à la disposition du chantier tout le matériel et d'une façon continue dès le démarrage des travaux de montage, les engins qu'il aurait décrit et proposé dans son offre. Le Bureau de contrôle pourra refuser l'utilisation de tout engin qui selon son avis, ne présenterait pas une sécurité suffisante pour le personnel ou le matériel déjà en place. Tous les frais y afférent seront à la charge de l'Entrepreneur.

- **Assemblage sur chantier**

Les travaux de soudage sur chantier et l'utilisation du chalumeau pour perçage et/ou pour réglages divers, de toute nature, sont strictement interdits.
Les boulons H.R et à serrage contrôlés doivent être serrés avec des clefs dynamométriques préalablement étalonnés.
Les couples de serrage doivent être indiquées sur les plans d'exécution.
L'Entrepreneur devra opter le maximum possible, pour des pré-assemblages au sol à proximité de leurs emplacements définitifs de montage, dans la limite des capacités de ses engins.

- **Réglage - Calage**

Les opérations de réglage et de calage seront faites avec soin.
Les ouvrages devront reposés provisoirement sur leurs appuis par l'intermédiaire de calage suffisamment stable réservant le jeu nécessaire pour les scellements, un appareillage adéquat doit être utilisé (appareil de niveau, théodolite etc.…). La déformation des pièces devra être évitée pendant l'exécution de ces opérations. Les opérations résultant d'une reprise d'une déformation seront totalement à la charge de l'Entrepreneur.

- **Couverture**

Les couvertures utilisées seront en :

- Panneaux sandwich d'épaisseur 60 mm
- Panneaux en bac aluminium

V. PHASE PREPARATOIRE

5.1 Généralités

Pour l'exécution des travaux, l'aentrepreneur devra se conformer aux différentes pièces du marché, et notamment à la description des ouvrages telle qu'elle est définie dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ainsi que dans le DQE.
La rédaction de la description des ouvrages est exhaustive. En plus de la description pure et simple des composants entrant dans la constitution des différents ouvrages, il traite des procédés de mise en œuvre prérequis et des prescriptions techniques impliquées par les textes normatifs auxquels font référence les différentes pièces du marché et auxquelles doivent satisfaire les travaux. Ainsi pour la conduite de l'exécution des travaux l'entrepreneur tiendra compte :

- des corrélations qui existent entre les différents articles et chapitres du présent CCTP -
- de la mise en application des mesures rendues obligatoires par les implications engendrées par la complémentarité des différents ouvrages et de leur ordonnancement (Ex : côtes d'arasés, supports, fourreautages, réservations, toutes autres précautions, etc.),
- des indications portées sur les documents dessinés et notamment celles relatives à l'état des finitions et traitements des surfaces. –
- du fait qu'avant de commencer les travaux, il devra vérifier toutes les côtes du projet portées sur tous les documents dessinés. –
- du fait que les côtes indiquées sont celles des ouvrages finis à l'exception de celles relatives aux menuiseries pour lesquelles les côtes indiquent l'ouverture de la baie pratiquée dans la maçonnerie.

Il tiendra compte du fait qu'il sera tenu pour responsable des erreurs ou omissions qu'il n'aurait pas signalées au maître d'ouvrage délégue ou son représentant en temps utile.

5.2 Installations de chantier, ouvrages provisoires

L'entreprise ne pourra soulever aucune réclamation si en cours de travaux, il est amené à déplacer une partie de ces installations quelconques en vue de laisser le libre passage à des tiers ou pour des motifs de changement de programme de travaux.
L'entrepreneur aura à sa charge et à ses frais les branchements et l'installation des réseaux provisoires suivants nécessaires pour la conduite et la réalisation des travaux :

- Eau
- Connexion internet
- Gestion des eaux usées et vannes issues du chantier

L'entrepreneur fera son affaire auprès des différents organismes pour l'amenée jusqu'au chantier des installations énumérées ci-dessus. Tous les frais seront à la charge de l'entrepreneur.
L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures et dispositions nécessaires pour que ces installations soient prêtes au moment du commencement des travaux. Les prix unitaires comprendront forfaitairement l'installation du chantier tel que :

- L'amenée et le repli du matériel,
- Le panneau de chantier,
- L'installation d'un bureau de chantier avec son bloc sanitaire,

- L'alimentation provisoire du chantier en eau, électricité,
- L'élaboration des plans d'exécution et de recollement de génie civil béton et charpentes métalliques et bois et des postes spéciaux à faire approuver par le Bureau de contrôle avant application,
- Les souscriptions aux assurances de chantier avant d'entamer les travaux :
    - ✓ De la nature du site et des contraintes alentours et des aspects climatiques, de la disponibilité des matériaux et des distances à parcourir, 77 GIN170101T-10042
    - ✓ De la sécurité du personnel pendant toute la durée du chantier selon les normes en vigueur avec casque obligatoire pour chaque intervenant, ouvrier, personnel d'encadrement, chef de chantier et chefs d'équipes,
    - ✓ De la tenue d'un cahier de chantier de façon journalière,
    - ✓ De la préparation de l'emprise des bâtiments et des plates-formes,
    - ✓ Des différentes installations de chantier, de leur entretien, des clôtures provisoires de chantier ; il est à noter que les clôtures définitives seront exécutées dans les meilleurs délais au démarrage du chantier,
    - ✓ Les fournitures de toutes natures, notamment de carrière, les frais d'eau, d'outils, de matériel de chargement, d'énergie, de transport, de déchargement, de bardage, de nettoyage complet des locaux, en un mot ces prix comprennent toute la main d'œuvre et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages tels qu'ils sont définis dans le présent marché conformément au CCTP ainsi que les détails de principes d'exécution,
    - ✓ D'échafaudages à toutes hauteurs, le tout tenant provisoirement dans la structure en béton armé (poteaux ou poutres),
    - ✓ Les incidences du stockage et de l'approvisionnement des matériaux nécessaires au chantier en milieu urbain et de l'ensemble des difficultés relatives au du terrain,
    - ✓ D'incidence de l'utilisation de tout genre de matériel nécessaire à la mise en œuvre et à l'accès des ouvrages,
    - ✓ De l'alimentation en eau et électricité, nécessaire à la bonne exécution du projet, installation et frais entièrement à la charge de l'entreprise,
    - ✓ De l'incidence des frais de la main d'œuvre qualifiée et de toutes les charges sociales,
    - ✓ Des bénéfices, frais et taxes de tous genres,
    - ✓ Des incidences dues à l'application stricte de toutes les pièces du marché,
    - ✓ Des frais d'assurance responsabilité civile et d'assurances tout risques chantier, le temps de la durée de l'ensemble des travaux jusqu'à la réception de l'ensemble des ouvrages.

L'installation d'un bureau de chantier préfabriqué climatisé comprenant l'ensemble des pièces écrites et graphiques du projet, échantillons approuvés, une table en quatre modules de 0,70 m x 1,40 m permettant assemblés de constituer une grande table de 2,8 m x 1,40 m et 24 chaises, mis à la disposition du Bureau de contrôle ou de son représentant à la demande pour réunions de chantier ou toute autre raison. L'entrepreneur se tiendra (sauf si des implications l'y obligent) aux prestations définies ou limitées dans le présent marché qui explicités aux spécifications techniques et conformes aux normes en vigueur.
Il est bien entendu que la description des ouvrages telle qu'elle apparaît dans les articles du présent CCTP n'est en fait qu'un résumé du type de prestations et fournitures dues par l'entrepreneur et définies dans les spécifications techniques.
Par conséquent à défaut de renseignements suffisants par cette description et pour établir ses prix, l'entrepreneur se référera systématiquement aux spécifications techniques.

En établissant ses prix, l'entrepreneur est réputé avoir pris en considération de l'ensemble des recommandations sus indiquées.
Ils comprennent enfin l'ensemble des frais d'installation du chantier et de baraquements, les frais pour la main d'œuvre, charges sociales, déplacements, voyages, faux frais, frais généraux bénéfices, aléas.
Il ne devra être porté aucune rectification ou modification aux articles prévus dans le présent marché. Tous les articles doivent être chiffrés suivant l'article prévu au présent marché.
Chaque matériau utilisé devra faire l'objet de fiches techniques précisant la conformité aux normes citées ci-dessus, que l'entrepreneur présentera au Bureau de contrôle ou à son représentant avant mis en œuvre.
Un procédé ne peut déroger au DTU (Document Technique Unifié) concerné que s'il fait l'objet d'un avis technique favorable en cours de validité pour le type d'emploi concerné, ou d'un avis technique expérimental favorable, ou d'un Cahier des Charges visé favorablement pour le type d'emploi concerné par un contrôleur technique.
L'entrepreneur déclare avoir rempli les prix du présent bordereau et les avoir reportés dans le détail quantitatif estimatif en chiffres et en toutes lettres, en tenant compte de tous les éléments entrant dans composition des ouvrages tels que définis dans le CCTP ainsi que les différentes pièces du marché dont les plans.
L'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute exécution, que tous les documents relatifs au projet (dossiers de plans, pièces écrites) ne contiennent pas d'erreurs, omissions ou contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art.

5.2.1 Vérification des côtes

L'entrepreneur devra vérifier soigneusement toutes les côtes et s'assurer de leur concordance sur les différents dessins, plans d'architecture et plans de structure, postes spéciaux et VRD. Au cas où il relèverait des erreurs, omissions ou discordances entre les plans, il doit les signaler immédiatement et par écrit au Bureau de contrôle, faute de quoi sa responsabilité est pleinement engagée.
L'entrepreneur tiendra compte forfaitairement dans ses prix unitaires de l'impact financier de la surveillance environnementale durant toute la période du chantier.

5.2.2 Plan de l'installation

Ces installations doivent être accessibles pendant les heures ouvrables aux Ingénieurs de l'entreprise, au maître d'ouvrage délégué ou son représentant, aux sous-traitants et, d'une manière générale à toutes les personnes intervenantes à quelque titre que ce soit dans la bonne marche du chantier .

5.2.3 Locaux pour le personnel

L'entrepreneur installe sur chantier, les installations réglementaires destinées à ses ouvriers, notamment au niveau de l'hygiène (sanitaires et point d'eau). Ces locaux et leur équipement sont conformes aux règlements en vigueur. Ils comprennent les abris, les vestiaires, les lavoirs et les WC en nombre adapté au nombre d'ouvriers simultanément présents sur chantier.

5.2.4 Hangars de stockage et hangars à installer

L'entrepreneur installe sur chantier, en nombre suffisant, les hangars de stockage pour le matériel, les matériaux et les équipements qui ne peuvent demeurer exposés aux intempéries et ceux pour lesquels les risques de vol ou de détérioration sont importants.

5.2.5 Dispositifs divers de sécurité

L'entrepreneur veille à installer etout endroit nécessaire, les étançons, garde-corps, clôtures, passerelles, protections et éclairages prescrits par les règlements en vigueur.

Il tient des casques de modèle agréé, distincts de ceux réservés à son personnel, à la disposition des délégués du Bureau de contrôle et des visiteurs.

5.2.6 Éclairage du chantier

L'entrepreneur établit à ses frais une installation provisoire d'éclairage électrique du chantier conforme aux règlements en vigueur, notamment en ce qui concerne sa disposition et son intensité, assurant l'éclairage des locaux ne bénéficiant pas d'un éclairage naturel suffisant et l'éclairage de l'ensemble du chantier pendant les périodes de travail précédant le lever ou suivant la tombée du jour.

5.2.7 Raccords chantier aux réseaux

Les travaux comprennent les fournitures, prestations et démarches nécessaires aux raccordements provisoires du chantier aux réseaux de distribution d'eau, d'électricité.

L'entrepreneur fait toutes les démarches nécessaires auprès des sociétés de distribution, afin d'obtenir le raccordement provisoire à ces réseaux.

L'entrepreneur veille à la conformité des installations et au respect des règlements des sociétés distributrices.

En cas d'absence ou d'insuffisance d'eau de distribution publique, l'entrepreneur s'approvisionne en eau par ses moyens et à ses frais. En toute hypothèse, la qualité de l'eau doit répondre aux exigences minimales relatives à l'exécution des bétons et des mortiers.

5.2.8 Alimentation en électricité a charge de l'entrepreneur

Comme le site dispose d'un raccordement à d'électricité, le maître d'ouvrage met celui-ci gratuitement à la disposition de l'entrepreneur, ce dernier supportant le coût de la consommation d'électricité nécessaire à ses travaux et prenant en charge l'établissement, l'entretien et le démontage de l'installation provisoire de même que le coût du renforcement de compteur éventuellement nécessaire à ses besoins.

En cas d'absence de raccordement électrique ou d'insuffisance du réseau existant, l'entrepreneur fait installer à ses frais un dispositif électrique d'une puissance et d'un voltage qu'il détermine on fonction de ses besoins mais d'au moins 40 ampères 220 volts monophasé.

5.2.9 Panneau de chantier dimension 0,90 x 2,00 m

Il comprend également l'entretien de ces panneaux, pendant toute la durée du chantier jusqu'à la réception provisoire, le démontage et l'évacuation en fin de chantier. L'ensemble de l'ouvrage est réalisé par une seule firme à soumettre. Il est d'une parfaite unité de matériaux de couleurs et d'exécution

5.2.10 États des lieux voisins

L'entrepreneur est contractuellement responsable des dégâts qu'il cause du fait de leurs travaux. Préalablement à tous travaux, l'entrepreneur fait dresser par un expert architecte ou géomètre, à ses frais, au nom du maître d'ouvrage délégué et contradictoirement pour toutes les parties concernées, les états des lieux des propriétés voisines, tant publiques que privées. S'il y a lieu, il fait dresser de même, à ses frais et contradictoirement pour les deux parties, l'état des lieux des parties à conserver de la propriété du maître d'ouvrage délégué ou de son représentant.

Une copie de ces états des lieux est remise au bureau de contrôle sitôt après leur établissement. L'entrepreneur fait également procéder, toujours à ses frais, aux recollements de ces états des lieux à la fin des travaux. L'entrepreneur qui néglige de faire dresser les états des lieux supporte seul l'entière responsabilité pécuniaire de sa négligence.

5.2.11 Tracé des ouvrages

L'entrepreneur supporte la responsabilité du tracé de ses ouvrages.
Il matérialise de manière durable les points et niveaux de référence et maintient les repères en place et en état aussi longtemps que jugé nécessaire par le bureau de contrôle.
Il lui appartient de vérifier, sous sa propre responsabilité, toutes les cotes des documents sur les grandeurs réelles d'exécution et existantes. Il lui incombe de signaler en temps utile au bureau de contrôle toute anomalie qu'il aurait constatée.
L'implantation des ouvrages sera réalisée par rapport au système de coordonnées générales du projet d'ensemble figuré au plan d'implantation.
Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur matérialise, au moyen de douilles métalliques ou chaises enfoncées dans le tarmac, les divers points de référence figurant au plan d'implantation.
Le bureau d'études fait vérifier, après avoir été dûment averti par l'entrepreneur que les repères sont en place, et au besoin rectifier l'implantation avant tout début d'exécution.

5.2.12 Évacuation des eaux naturelles

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires en vue de maintenir à sec les ouvrages. Les mesures courantes d'épuisement, telles que l'assèchement par pompage intermittent au moyen de pompes portatives, constituent une charge d'entreprise.
L'importance de ces travaux n'étant pas nécessairement prévisible, le poste ne pourra toutefois donner lieu à décompte. Si l'entreprise requiert, au vu de circonstances mises en évidence en cours d'œuvre, la mise en œuvre de moyens exceptionnels tels que le fonçage de palplanches ou le rabattement de la nappe aquifère.

5.2.13 Mesures courantes d'évacuation

Le poste comprend toutes les mesures nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux pluviales et des eaux d'épuisement du chantier, en vue de maintenir à sec les ouvrages.
Le choix des moyens à mette en œuvre est laissé à l'entrepreneur.

5.2.14 Études d'exécution

Avant toute exécution, l'entrepreneur doit procéder à la vérification des côtes et dimensions sur tous les plans qui lui seront remis, ainsi qu'à la corrélation entre les pièces écrites et les plans.
Les prestations mentionnées soit sur un des plans, soit dans une des pièces écrites, ont la même valeur que si elles étaient mentionnées explicitement dans tous les documents qui font partie du projet. L'entrepreneur doit compléter les plans d'appel d'offres par les plans d'exécution et de détails et les notes de calcul de tous les ouvrages.
L'établissement des plans d'exécution doit être basé sur les hypothèses de calcul retenues par le bureau d'études et approuvées par le maître d'ouvrage délégué ou son représentant lors de l'établissement des plans d'appel d'offres.
Aucun changement des hypothèses de calcul initiales ne sera accepté. Tous les plans d'exécutions devront être soumis par l'entreprise, au maître d'ouvrage délégué ou à son représentant, pour validation et pour

approbation, respectivement. Il est à rappeler finalement que seuls les plans avec comme indice de révision « Approuvé pour construction » devront être considérés bons pour la réalisation des travaux correspondants.

5.2.15 Plans de récolement

A la fin des travaux, avant la réception provisoire, l'entreprise a obligation de procéder au nettoyage général du site. Elle devra également enlever sur le site tout son matériel/équipement. Aussi, les carrières et les zones d'emprunt seront éventuellement remises en état. Aucun gravats ne doit être visible sur toute la zone du projet.

Enfin, deux semaines après la réception provisoire, l'entreprise doit remettre à ses frais en deux exemplaires papier sur format A3 et une version numérique sur USB les plans de recollement relatifs aux ouvrages du marché aux formats PDF et DWG.

VI. Mode d'exécution des travaux

Une première réunion devra être tenue avec l'Entrepreneur, le maître d'ouvrage ou son délégué. Les implantations devront se réaliser en présence du maître d'ouvrage délégué, de l'expert travaux ou du superviseur de chantier. L'Entrepreneur devra fournir un rapport hebdomadaire, incluant des photographies de l'avancement des travaux. L'entrepreneur devra présenter lors des réunions de chantier un cahier journalier consignant les observations et les rapports quotidiens du chantier, à discuter lors des réunions de suivi.

6.1 Installation des chantiers

6.1.1 Installation du chantier / nettoyage et repli de chantier

L'Entrepreneur prend à sa charge toute démarche et frais pour l'aménagement avant les travaux. L'Entrepreneur aura à sa charge la réalisation des installations des chantiers et leur entretien en cours d'exécution :

- Baraque constituant le bureau de chantier ;
- Aires de stockage des matériaux et matériels, magasins, réserves ...
- Panneau de chantier, avec les indications relatives à l'ouvrage suivant les instructions qu'il obtiendra du Fonctionnaire Dirigeant ou de son représentant ;
- Installation palissade après approbation du plan de son implantation par le Bureau de contrôle.

Seront également supportés par l'Entreprise, les travaux de remise en état des plates-formes de voieries publiques ou privées dont les dégradations seraient imputées au trafic du chantier.
L'entrepreneur, en collaboration avec les bénéficiaires, doit prendre des dispositions et mettre en place toutes les mesures de sécurité requises suivant les normes édictées par la protection du travail, et cela durant toute la durée des travaux.
Au vu du public, l'entrepreneur devra placer à ses frais un panneau de signalisation du chantier où figurent les indications relatives à l'ouvrage suivant les instructions qu'il obtiendra auprès du maître d'ouvrage délégué.
Les activités en place ne pouvant pas être fermés ni transférés, l'entrepreneur devra s'organiser afin que le déroulement des travaux ne dérange pas ces activités environnantes du site.
Les travaux ne seront considérés comme achevés complètement qu'après le nettoyage du chantier et après que les ouvrages auraient été mis en état d'être utilisés à leur destinataire.
Les locaux qui ont servi au chantier sont mis en parfait état de propreté.
Toute dégradation, normale ou non, causée aux maçonneries, menuiseries, etc., pendant les travaux devra être réparée et éventuellement remplacée aux frais de l'entreprise.

6.1.2 Préparation du terrain

Avant le début des travaux, l'entrepreneur procédera à ses frais, au nettoyage systématique du terrain, et à l'évacuation des débris vers une décharge officielle. Dans la mesure où les activités environnantes ne seront pas interrompues durant la période des travaux, l'entrepreneur devra aménager un circuit sécurisé pour les occupants du site.

6.1.3 Implantation des ouvrages

L'implantation se fera, par la méthode des points repérés, par l'entrepreneur en présence du maître d'ouvrage délégué. Les traçages des ouvrages se feront à l'aide des piquets, fils de maçon, un décamètre

et des chaises qui seront calées à plus vingt-cinq centimètre (+25 cm) par rapport au point le plus haut du terrain, cette cote sera le repère du niveau fini de la fondation.

6.2 Terrassement

6.2.1 Fouilles / déblais

Les fouilles seront exécutées manuellement à jet des pelles.
Les parois des fouilles seront bien dressées suivant l'alignement des chaises et le fond judicieusement nivelé. En cas de dépassement de la profondeur édictée, toute la longueur de la fouille sera harmonisée en fonction et sans implication des coûts imputables au projet. Aucune adaptation ou correction ne sera faite par remblayage des tronçons plus profonds. Pour cela, l'entrepreneur doit donc veiller au respect strict de ces dimensions. Aucune modification ne peut être portée sans accord préalable et écrit du maître de'ouvrage délégué.

6.2.2 Remblais

Les remblais d'apport seront dépourvus totalement des terres végétales ou d'autres corps étrangers et mis en œuvre manuellement par couches successives de 20 cm d'épaisseur suffisamment arrosées et consolidés par compactage mécanique. Il est strictement prohibé d'utiliser les débris provenant des démolitions pour le remblayage de la fondation. La terre provenant de déblais ne peut être utilisée par accord exprès et écrit du maître d'ouvrage délégué.

6.2.3 Dépose / décapage / enlèvements

Les débris des éléments déposés ou démontés sont immédiatement évacués du chantier, à charge de l'entrepreneur après approbation du maître d'ouvrage délégué.

En fin des travaux et avant la réception provisoire, toutes les surfaces des bâtiments seront dans un état de propreté irréprochable.

L'Entrepreneur doit répondre de la solidité des ouvrages ainsi que des éléments directement liés.

NB : Concernant l'ouverture des portes et fenêtres au niveau de murs existants, l'entrepreneur veillera à ce qu'elle s'effectue dans les règles de l'art. Après l'ouverture de ces baies, l'entrepreneur effectuera des saignées d'au moins 40 cm de chaque côté de la baie pour permettre la mise en place des chainages linteaux et appuis fenêtre.

6.3 Betonnage

Les matériaux à utiliser dans le béton armé et non armé doivent être exempts de matières terreuses ou autres susceptibles de nuire à l'adhérence. Dans cette catégorie on cite le gravier, le sable et les aciers. Le maître d'ouvrage délégué ou son représentant se réserve le droit de refuser et détruire tout ouvrage en béton exécuté contrairement à la prescription ci-dessus et au frais de l'entrepreneur.

Le malaxage de tous les bétons est fait le plus près possible du lieu d'emploi, sur des surfaces propres, exemptes d'eau, et jamais sur la boue, de préférence dans une bétonnière ; dans le cas où il doit être fait à la pelle, l'entrepreneur devra préalablement bétonner l'aire de malaxage.

6.3.1 Béton de propreté

Après dressage des parois et nivellement de fond de la fouille, l'entrepreneur placera des taquets sur toute la longueur de celle-ci en morceaux de fers à béton surélevés de 5 cm du fond déterminant ainsi l'épaisseur du béton. Avant la mise en œuvre de l'ouvrage, le fond de la fouille sera aspergé d'eau sur toute sa surface.

Le dosage du béton de propreté est de 150 kg/m3 ventilé comme suit :

- sacs de ciment
- 400 litres de sable
- 800 litres de pierrailles de granulométrie continuent.

Le béton de propreté sera réalisé sous toutes les faces des murs de fondation, longrines, radiers, regards des eaux usées et eaux vannes ainsi que de manière générale, sous tous les ouvrages dont la base est en contact avec le sol. Avant toute réalisation sur le béton de propreté, un temps de durcissement de 24h minimum sera observé.

6.3.2 Fondations en agglomérés plein de 20 cm

Le soubassement des ouvrages sera en agglomérés plein de 20 cm dosé à 300 kg/m3, posé et jointoyé par un mortier de ciment dosé aussi à 300 kg/m3.

Après la mise en œuvre des poteaux d'attente, le remblayage et le compactage en des couches successives de 20 cm.

Avant le coulage du béton de sol, les réservations nécessaires au passage des câbles, PVC et autres sont positionnées avec précision. Les éléments de réservation doivent permettre un démoulage facile, net et sans balèvres ou épaufrures.
Le dosage du béton de sol est de 300 Kg/m³ ventilé de la manière suivante :

- 6 sacs de ciment
- 400 l de sable
- 800 l de pierrailles 8/15 mm

NB : Concernant les points de cloisonnement entre les murs existants et les nouveaux au niveau des Rez-de-chaussée, l'entrepreneur prendra soin de créer une saignée (ouverture) pour insérer un poteau en béton armé. Ce poteau sera encré dans le sol porteur d'au moins 20 cm ou bien, il prendra départ sur la longrine.

Pour la réalisation des murs de cloisonnement en agglomérés creux de 15 à l'étage, l'entrepreneur procèdera à un picotage en quinconce de la surface à réhabiliter afin de faciliter une meilleure adhésion. Après ce picotage, il procédera au nettoyage systématique, à l'arrosage et à l'épandage de ciment sur la surface déjà humidifiée. Après, il va poser les agglomérés sur un bain de mortier de ciment dosé à 300 kg/m3.

6.3.3 Béton de sol

Après la mise en œuvre des poteaux d'attente, le remblayage et le compactage, une couche de sable de 5 cm d'épaisseur sera étalée sur le remblai compacté, non végétal après aspersion à l'eau du support sur laquelle sera étalé le film polyane.
Le béton de sol est coulé directement avant de procéder à l'élévation des murs. L'épaisseur du béton de sol est de 12 cm. L'entrepreneur devra utiliser une aiguille vibreur afin de consolider le béton et d'y éliminer les molécules d'air.

Avant le coulage du béton de sol, les réservations nécessaires au passage des câbles, PVC et autres sont positionnées avec précision. Les éléments de réservation doivent permettre un démoulage facile, net et sans balèvres ou épaufrures.
Le dosage du béton de sol est de 300 Kg/m³ ventilé de la manière suivante :

- 6 sacs de ciment
- 400 l de sable
- 800 l de pierrailles

6.3.4 Bétons armés

- ***Généralités***

L'Entrepreneur doit assurer la fourniture et la pose, aux emplacements nécessaires, des fourreaux en PVC pour permettre le passage des canalisations. Les réservations nécessaires au passage des câbles, tubes et autres sont positionnées avec précision. Les éléments de réservation doivent permettre un démoulage facile, net et sans balèvres ou épaufrures.

L'Entrepreneur veillera à la pose de tous tubages au fond de coffrage, avant bétonnage, et ce tant pour les travaux relatifs à leur marché que ceux des sous-traitants.

Les agrégats et leur granulométrie seront choisis et déterminés en fonction de l'utilisation qui leur sont réservée.

Les coffrages seront soignés à faces brutes destinées à être enduites.

Le dosage du béton armé, pour tous les ouvrages en béton armé est de 350 Kg/m³ ventilé de la manière suivante :

- 7 sacs de ciment
- 400 litres de sable et
- 800 litres des pierrailles de granulométrie continuent.

- ***Dispositions relatives aux coffrages***

Afin de résister aux sollicitations du poids du béton frais, les coffrages sont faits en bois de 3 cm d'épaisseur, contreventés et raidis par étançons. Les tolérances d'exécution des coffrages ne peuvent dépasser 0,5 cm et doivent présenter une étanchéité suffisante.
Si le béton armé présente des déformations importantes après coulage, il doit être démoli et reconstruit aux frais de l'entrepreneur. Un soin particulier doit être apporté à l'exécution des coffrages qui doivent être conçus de manière à ne subir aucune déformation par suite de la vibration du béton.

D'autre part, les coffrages doivent être jointifs pour ne pas laisser couler la laitance du ciment, phénomène qui risque de s'aggraver à la suite de l'utilisation des vibreurs mécaniques.
Les soubassements seront arasés au niveau des longrines basses pour les surfaces découvertes, toutes les précautions seront prises au cours de la pose du coffrage et pendant le coulage du béton, pour que les parements présentent au décoffrage une surface dressée et un aplomb rigoureux.
Il est entendu que si cette prescription n'est pas respectée, l'Entrepreneur devra sans supplément corriger cette malfaçon et la faire approuver par le Maître d'ouvrage délégué ou son représentant.

- **Mise en œuvre**

Toutes les surfaces reprises doivent être nettoyées et humidifiées auparavant. Le béton est mis en œuvre immédiatement après mélange et avec toutes les précautions nécessaires, pour éviter toute détérioration due aux pertes de temps ou pertes d'eau, au facteur eau ciment et à la main d'œuvre employée à la confection des ouvrages en béton armé.

La mise en œuvre ne peut dépasser 40 minutes après le malaxage. Dans le cas contraire ce béton sera rejeté.

Le béton armé ne peut tomber dans le coffrage d'une hauteur libre de plus de 1 m. Si une telle chute ou une plus grande est nécessaire, il sera fait usage d'une gouttelette ou d'un tuyau placé avec pente de ½.

Lors de la coulée, les bétons seront vibrés à l'aide de l'aiguille vibrante afin de les consolider et de libérer les bulles d'air vers les surfaces et seront soumis à une cure d'eau de 15 jours afin de retarder le séchage et assurer un bon durcissement des bétons.

- **Décoffrage**

Les ouvrages en béton ne peuvent être décoffrés qu'au moins 72 heures après la mise en œuvre. Il faut attendre au moins 15 jours avant de décoffrer les fonds des poutres et 21 jours pour les dalles coulées. Après décoffrage, les parois en béton ne doivent présenter aucun défaut compromettant la résistance et/ou la solidité (c'est-à-dire nids de gravier, armatures apparentes ou insuffisamment enrobées). Dans pareils cas, les reprises sont indispensables avec ragréage au mortier hydrofugé.

Le béton qui présente des déformations importantes après décoffrage sera refusé, démoli et refait aux frais de l'Adjudicataire. Ces malfaçons constatées et réparées seront approuvées par le maître d'ouvrage délégué.

6.4 Maçonneries

6.4.1 Tolérances

Le non-respect des tolérances, en ce qui concerne la hauteur des assises, les baies des fenêtres et des portes, entraîne le refus du travail sans préjudices aux prescriptions édictées ci-dessus.

Ces tolérances sont, par rapport aux dimensions nominales : 10 mm en plus ou en moins, pour les baies de fenêtres et de portes et de 0 mm pour la hauteur des assises. L'entrepreneur devra veiller au respect strict de cette disposition.

- ***Maçonnerie d'élévation***

Les murs extérieurs et intérieurs sont réalisés en agglos creux de 15x20x40 cm. Les tolérances pour l'implantation et les dimensions des baies de fenêtres et de portes sont de 1cm.

Les murs extérieurs sont d'aplomb, de niveau et droits. L'avancement de la maçonnerie se fait uniformément d'aplomb et de niveau. Les joints sont verticaux et alternés d'une épaisseur minimum de 2 cm tandis que les assises sont de 22 cm. Le mortier utilisé pour la pose est du mortier en ciment dosé à 300 Kg/m³. Les blocs sont posés sur plein bain de mortier, serrés fortement les uns contre les autres, les joints parfaitement remplis. Les maçonneries sont exécutées suivant toutes les règles de l'art.

Les maçonneries à enduire sont exécutées à joints ouverts d'une profondeur de 2 cm. Les reprises, après arrêt, se font sur maçonnerie nette, nettoyée et humidifiée.

NB : Concernant les fissures, l'entrepreneur procédera à leur réparation suivant les cas :

- ***Fissures superficielles (peu profonde) : l'entrepreneur procédera au picotage élargi de la surface fissurée en un premier temps, puis arroser la partie avant l'application de l'enduit ;***
- ***Fissures profondes : l'entrepreneur effectuera une saignée d'au moins 20 cm de largeur dans laquelle il va fixer un grillage poulailler au milieu avant de couler un béton fluide. En d'autres cas, il peut procéder à la création d'un poteau en béton armé dans cette saignée qui sera encré dans le sol porteur d'au moins 20 cm ou scellé à partir de la longrine.***

L'entrepreneur pourra choisir toute autre technique qui ne va pas porter préjudice à la qualité des travaux et cela après accord du Fonctionnaire Dirigeant ou son représentant.

- ***Mortiers***

Les mortiers de ciment seront faits avec du Ciment Portland Artificiel CPA 42,5 ou CPJ 42,5 normal. Le sable à utiliser doit satisfaire aux règles de l'art. Le mortier dont la prise a commencé ne sera pas utilisé mais tout simplement rejeté.

La composition des mortiers à utiliser sera la suivante :

Désignation	Ciment en kg	Sable en l	Utilisations
Mortier n°1	250	1 000	Maçonnerie / Enduit en élévation / Claustras
Mortier n°2	300	1 000	Enduit intérieur
Mortier n°3	350	1 000	Chape / Enduit extérieur/poteaux isolés
Mortier n°4	400	1 000	Enduit étanche sur soubassement

- **Enduits murs**

Les maçonneries reçoivent un enduit au mortier de ciment dosé à 400 Kg/m3 de sable pour les murs intérieurs d'épaisseur 1,5 cm et à 400 Kg/m³ de sable pour les extérieurs d'épaisseur 2 cm.

- ***Préparation du support***

La préparation comprend obligatoirement les travaux suivants :

- L'enlèvement des impuretés ;

- L'enlèvement des clous, des éléments de construction mal fixés et tout corps étranger ;
- Le décapage des matériaux dépassant le plan du parement ;
- Le bouchage des trous existant dans les parements ;
- L'humidification du support par aspersion d'eau, sauf s'il est suffisamment humide ;
- Le bouchardage des surfaces trop lisses. Les échafaudages doivent être placés sans enlever les matériaux du support. Les réparations doivent être strictement invisibles.

- ***Mise en œuvre***

L'enduit est projeté à la truelle sur le support humide, puis dressé à la règle métallique et /ou taloché en finition. L'épaisseur de l'enduit sera de 1,5 - 2 cm. Au lendemain de la mise en œuvre, les surfaces enduites seront soumises à la cure d'eau de 3 jours afin de retarder le séchage assurant une bonne prise et un bon durcissement de l'ouvrage.

- ***Enduit de mortier***

Les maçonneries extérieures reçoivent un enduit au mortier de ciment N° 3, dosé à 400 Kg/m³ de sable.

- ***Réparation***

L'entrepreneur doit effectuer avec le plus grand soin les réparations nécessaires constatées dès passage des différents corps de métiers qui interviendront après l'enduisage.

6.5 Travaux de menuiserie

6.5.1 Généralités

Les éléments de menuiserie métalliques sont faits soit en fer soit en acier laminés à chaud selon les ouvrages. L'utilisation des profilés métalliques tordus est strictement prohibé tout ouvrage réalisé avec un tel matériau, sera tout simplement refusé et refait à la charge de l'entrepreneur.

6.5.2 Menuiserie métallique, bois et quincallerie

Les portes et les antivols métalliques seront fabriqués en éléments métalliques laminés à chaud suivant les dimensions sur le plan. Les panneaux pour les portes pleines sont faits en tôles noires 12/10°. Tous les éléments métalliques, après curetage, seront revêtus de deux couches de minium de fer puis de deux couches entrecroisées de peinture-émail.

- ***Les éléments en aluminium sont faits suivant les dimensions des différents ouvrages et quincaillerie.***

Les objets de quincailleries et de serrureries doivent répondre aux exigences des normes en la matière. Un échantillon de chaque modèle à poser sera soumis à l'appréciation et à l'approbation préalable du maître d'ouvrage délégué. Pour la menuiserie en bois ou métallique, il est souhaitable que l'équipement en fermeture et en rotation soit assuré par un petit appareillage consistant principalement en des ferrures de fermeture et des ferrures de rotation. Toute la quincaillerie sera mise en place avec le plus grand soin. Les entailles nécessaires auront la profondeur requise, pour ne pas altérer la force du bois. Chaque serrure comportera au minimum trois (3) clefs fournies par l'Entrepreneur. De toutes les clefs livrées, aucune ne doit pouvoir ouvrir une autre porte que celle pour laquelle elle est destinée.

6.6 Toiture

6.6.1 Charpente

Les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'art avec le plus grand soin. Le bâtiment recevra une ossature métallique (fermes, poutres, pannes, arbalétriers, contreventements, etc.) destiné à supporter les tôles bacs. L'adjudicataire du présent lot a la charge de :

- L'exécution des charpentes et de leurs accessoires qui devront être sablés et devront recevoir une première couche de protection
- Le chargement en atelier, le transport à pied d'œuvre et le déchargement avec toutes les précautions d'usage
- La mise en place et le réglage des éléments de la charpente, toutes les sujétions de mise en œuvre : pièces de scellement, barres d'ancrage, boulonnage, closier et pièces de raccordement métalliques définis dans le dossier d'exécution
- La pose et la dépose des échafaudages étant nécessaires à la bonne mise en œuvre. Les retouches de peinture après montage puis la seconde couche de protection (qualité en accord avec l'équipe de contrôle du maître d'ouvrage délégué) avant la pose des bacs aciers galvanisés. Les aciers utilisés pour tous les éléments de la charpente (fermes principales et secondaires, contreventements…) seront de classe S235, type IPE, cornière.

6.6.2 Couverture

La couverture est faite de tôles bacs 6/10 prélaquée avec un recouvrement latéral de 25 cm minimum et longitudinal de 15 cm afin de pouvoir résister à une charge uniformément repartie de 150 kg/m² et une dépression de 130 kg/m² avec une pente minimale de 15%.

La pose devra commencer à l'opposé de vents de pluie dominants et du pied de versant en remontant vers les faîtages.

Les faîtières et noues en profils de même nature que les tôles de couverture sont spécialement prévues à cet effet. Elles seront fournies par le même fournisseur qui donnera en outre toutes les explications nécessaires en vue d'une mise en œuvre parfaite.

Le motif de couverture doit être approuvé par le Bureau d'études.

6.7 Plafonnage

Les plafonds suspendus peuvent avoir diverses fonctions uniques ou combinées, telles que correction acoustique ; isolation thermique ; protection anti poussière ; éclairage par translucidité ; support d'éclairage et de chauffage ; décoration ; habillage des transports de fluides ; protection contre l'incendie.

La surface visible peut être perforée ou non, plane, ondulée, nervurée, ou présenter un décor : saillies, creux, reliefs, etc. La surface visible peut encore être découpée pour laisser apparaître divers accessoires, tel que : protection incendie, bouche de soufflage, etc., à des emplacements désignés à l'avance.

6.8 Faux plafond

Fourniture et pose de faux plafond en contreplaqué y compris toutes sujétions.
Localisation et dimension : Voir plans.

L'Entrepreneur devra planifier l'installation du faux plafond de manière à prévoir un point d'accès. i.e le passage des câblages. Le faux plafond devra également comporter des points de ventilation, munis de couvercles ou grilles de protection contre les rongeurs.

6.9 Revêtements des sols et des murs

6.9.1 Prescriptions générales relatives aux revêtements

Tous les revêtements de sols comprennent les surcharges éventuelles permettant le rattrapage de niveaux finis figurant sur les plans.

Les revêtements offriront une surface finie parfaitement horizontale et plane. Dans le cas des revêtements en pente, les surfaces auront des pentes continues et régulières suivant les indications des plans.

6.9.2 Carrelage sol

Deux types de revêtement peuvent être considérés :

1. Revêtement en carreaux antidérapants avec sur-glaçure (site des Cayes).
2. Finition en résine époxy brillante, épaisse et à base de solvant, (Cap-Haïtien).

Les revêtements sol doivent être identique à l'existant. Les carrelages seront posés sur un mortier de ciment de 2 cm d'épaisseur dosé à 8 Kg de ciment au m². Les carreaux en matières poreuse seront trempés avant l'emploi. Les joints seront serrés modérément.

6.9.3 Plinthes

Elles sont placées dans tous les espaces non-faïences, constituées en mêmes matériaux que les carreaux, elles sont identiques au carrelage sol et ont une hauteur de 10 cm. Après pose des menuiseries, le carreleur parachèvera les plinthes qu'il n'aurait pu achever d'emblée.

6.9.4 Faïence

La hauteur du revêtement correspond aux indications sur plans et est comptée depuis le niveau du sol fini du local ou de la plinthe si elle est prévue. En l'absence d'indication sur les plans, le niveau supérieur considéré est à 160 cm de sol fini.

Les faïences sont recouvertes d'un émail opaque d'aspect du type satiné ou brillant, sans relief et sans défaut ; elles ont deux bords émaillés.

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

Le travail comprend :

- L'application d'une couche d'enduit rugueux au mortier de ciment dosé à 400 kg de ciment par m3 de sable. Cet enduit est parfaitement dressé et plat ;
- La mise en œuvre avec joints continus de 2 à 3 mm au mortier de ciment ou ciment colle non teinter ;

- Le jointoiement et le nettoyage des surfaces.

Les carreaux devront être de premier choix pour la qualité définie. Un échantillon devra être soumis à l'approbation du maître d'ouvrage délégué ou son représentant.

6.10 Électricité

6.10.1 Electricité courant normal

- ***Généralité***

Les travaux consistent en une révision des installations électriques et de climatisation des bâtiments à réhabiliter.

De par leur fonctionnement, ils doivent obéir aux règles applicables aux établissements recevant du public, les travaux seront exécutés selon les règles de l'art dit conformément aux normes :

- ✓ Remise en état des installations électriques basses tension ;
- ✓ Remplacement de tous les appareillages défectueux ;
- ✓ Prévision de l'installation électrique pour la climatisation ;

- ***Sources d'énergie – alimentation électrique***

L'alimentation électrique des bâtiments sera assurée par une source d'énergie de type groupe électrogène/solaire **(Cf. 3.1.4 page 12) du présent document.**

6.10.2 Transformateur de puissance 160 KVA

Vu les études sur le bilan de charge, nous préconisons l'emploi d'un transformateur 160KVA type Minera de Merlin – Gerin, à remplissage total. C'est un transformateur triphasé, 50 HIdemz, immergé dans l'huile minérale, avec au primaire 20 KV et au secondaire 220V avec neutre accessible

6.10.3 Cellules de protection Basse Tension 220 V + N

Côté basse – tension le transformateur sera protégé par deux (2) disjoncteurs B.T type visucompact de 4P x 200A à travers les jeux de barres, placés chacun dans deux (2) armoire type Prisma 120 cm X 60 cm X 200 cm prévu respectivement pour le réseau normal (E.D.G).

6.10.4 Terre et mise à la terre

Il sera réalisé une terre générale en cuivre nu 1x50 mm2 placé à fond de fouille, ceinturant le bâtiment et formant une boucle avec des piquets de terre.
La boucle est reliée sans coupure dans les locaux techniques et les structure des blocs, transfo et GE, TGBT à une barre de terre avec huit trous taraudés Ø8 pour les mises à la terre.
Depuis les barres de terre partent les colonnes de terre pour la mise à la terre des collecteurs des tableaux TGBT ou inverseurs :

- ✓ Les colonnes montantes de terre dans les gaines ;
- ✓ Les mises à la terre des masses isolées et des chemins de câble.

NB : L'installation électrique sera exécutée conformément aux dispositions des plans d'électricité et devisverseurs.

6.11 Plomberie et sanitaire

Les travaux de plomberie consistent à la vérification de la fonctionnalité de toutes les installations sanitaires existantes et au remplacement des équipements sanitaires et tuyauterie défectueux après essais de pression.
Ces travaux assurent l'amenée d'eau potable à l'intérieur des bâtiments, aux différents puits de puisage d'une part et l'évacuation des eaux usées d'une manière sécurisée d'autre part.

6.11.1 Adduction d'eau

L'alimentation en eau potable est assurée par les sources d'eau existantes (3.1.5 page 13 du présent document) et/ou toute source d'eau additionnelle telle que décrite dans le présent document en fonction des sites.
L'entrepreneur devra se conformer au plan de plomberie et autres annexes pour l'exécution de ce poste.

6.11.2 Evacuation d'eau

Le réseau d'évacuation des eaux usées et/ou eaux vannes sera réalisé par conduite conformes aux normes.

6.11.3 Mise en œuvre

L'assemblage se fera par collage à l'aide de pièces de raccordement de la même série, les connections entre l'évacuation des appareils et des colonnes verticales ou les collecteurs, se feront à l'aide de culottes à joint simple ou multiple ou à lèvre en néoprèn

Les collecteurs horizontaux comprendront des regards de visite à chaque changement de direction et /ou à chaque 6m d'éloignement du point de départ N-1.

Ces conduites seront posées soit en apparent avec colliers de support et de fixation dans les locaux sanitaires, soit enterrées à l'extérieur du bâtiment et à certains endroits à l'intérieur du bâtiment.

La tuyauterie pour les eaux usées sera de diamètre ø 63 mm et de ø 110 mm pour les eaux vannes. Le rejet des eaux usées et des eaux vannes se fera dans des regards de fonctions distinctes.

NB : Les tuyauteries pour les eaux usées doivent être d'une épaisseur minimal conforme au standard Schedule 40.

Les regards de visite seront exécutés à parois en maçonnerie agglos pleins de 10. Ils seront terminés par un couvercle en béton armé bien scellé au mortier de ciment.

Les dimensions énoncées ci-après sont celles du diamètre intérieur brut, 80x80 cm pour les eaux vannes et 60x60 cm pour les eaux usées.

6.12 Peinture

6.12.1 Généralités

La peinture et la couleur à utiliser doivent être de bonne qualité (premier choix). Après la préparation des supports, les murs recevront des couches entrecroisées de latex. Les éléments métalliques, recevront, après deux couches de minium de fer, deux couches entrecroisées de l'émail.

Les teintes pour les différentes peintures seront précisées par le Bureau d'études, pour ce faire, l'entrepreneur présentera la carte de ses teintes courantes. Il échantillonne les teintes cassées jusqu'à la complète satisfaction du maître d'ouvrage délégué.

Avant le début de la mise en œuvre de ce poste, l'entrepreneur devra fournir la liste des marques, la notice technique ainsi que les échantillons des produits à utiliser pour maître d'ouvrage délégué ou de son représentant qui se réservent de procéder aux prélèvements et analyses à la charge de l'entrepreneur, afin de vérifier la qualité des matériaux employés. Une fois ces matériaux acceptés, il ne sera plus question d'employer d'autres produits sur le chantier. Les produits employés sont livrés sur chantier dans leurs emballages d'origine et fermés.

Le matériau qui présentera de qualité différente à celle approuvée sera refusé, décapé et remplacé aux frais et à charge de l'entrepreneur de même que tout ouvrage ou une partie de l'ouvrage qui présenterait des cloques, d'écaillage ou Pélage, de fissuration jusqu'au support, d'altération prononcée de la teinte dans un délai de six (6) mois prenant cours à l'achèvement effectif des travaux sera décapé et refait aux frais et charge de l'entrepreneur.

6.12.2 Mise en œuvre

La mise en œuvre se fera suivant les règles de l'art. Les travaux préparatoires consisteront à la préparation des supports : grattage enduit, rebouchage, égrenage, brossage, repassage le cas échéant ; à la protection de sol, plafonds, parois, menuiseries, agencements, divers ; nettoyage des tâches au fur et à mesure des travaux.

6.12.3 Peinture sur maçonneries et faux plafond

Après les travaux préparatoires, les enduits sur maçonnerie et faux – plafonds recevront :

- ✓ 1 première couche d'accrochage et
- ✓ 1 deuxième couche de finition.

Le faux plafond sera revêtu de peinture au latex exécutée suivant les règles de l'art.

Les murs intérieurs et extérieurs, soumis aux diverses intempéries, seront couverts d'une peinture acrylique (acrylo-vinylique) appliquée en 2 couches suivant les règles de l'art.

6.12.4 Peinture sur éléments métalliques

Pour tous les éléments métalliques, il sera appliqué le minium de fer en deux couches avant l'application de la peinture émail glycérophtalique en deux couches.

NB : Le choix de la couleur de la peinture à appliquer se fera en commun accord avec le maître d'ouvrage délégué