

CHAPITRE II :

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :

**LOT 2 : ACHEVEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE LA
CITE DES METIERS ET DES COMPETENCES DE LA REGION DRAA-
TAFILALET A ERRACHIDIA**

SOMMAIRE

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	36
1 TERRASSEMENTS GENERAUX	36
1.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX	36
1.2 AUTRES OUVRAGES LIÉS À LA CONSTRUCTION.....	36
1.3 OUVRAGES TRAVERSES.....	37
1.4 ARTICLE 5 : DOCUMENTS D'INFORMATION	37
1.5 GENERALITES.....	38
1.5.1 CADRE DE L'Intervention du laboratoire.....	38
1.5.2 Rôle du laboratoire missionné par l'Entrepreneur.....	38
1.5.3 Provenance et qualité des matériaux.....	39
1.6 SOLS POUR REMBLAI.....	39
1.6.1 Provenance et approvisionnement des matériaux d'apport.....	39
1.6.2 Sols pour remblai.....	39
1.6.3 Eau d'humidification des remblais.....	39
1.6.4 Contrôle des matériaux.....	40
1.6.5 Essais de contrôle et de recette.....	40
1.6.6 Modalités d'agrément et de réception & Essais.....	40
1.6.7 Enlèvement des matériaux refusés.....	41
1.7 MEMOIRE TECHNIQUE	41
1.8 RECEPTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX ET DU MATERIEL SUR LE CHANTIER	41
1.9 STOCKAGE ET UTILISATION DES MATIERES DANGEREUSES	41
1.10 MESURES DE SECURITE POUR TOUS TRAVAUX REALISES AU VOISINAGE DES LIGNES ELECTRIQUES	42
1.11 ENTRETIEN ET PRECAUTIONS VIS A VIS DES VOIRIES ET ASSAINISSEMENT PUBLICS	42
1.12 CIRCULATION DES ENGINS	42
1.13 JOURNAL DE CHANTIER.....	42
1.14 TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES.....	43
1.14.1 REPERES DE Nivellement.....	43
1.14.2 Vérification du plan coté.....	43
1.14.3 Implantation.....	43
1.14.4 Piquetage.....	43
1.14.5 Vérification en cours de chantier.....	44
1.15 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	45
1.15.1 Préparation du terrain.....	45
1.15.2 Décapage de LA TERRE VEGETALE.....	45
1.15.2.1 Localisation des décapages et stockages	46
1.15.2.2 Piquetages.....	46
1.15.2.3 Période de décapage	46
1.15.2.4 Retroussement proprement dit.....	46
1.15.2.5 Stockage.....	47
1.15.3 Déblais.....	47
1.15.4 Utilisation des déblais	48
1.15.4.1 Matériaux utilisables :	48
1.15.4.2 Matériaux inutilisables :	48
1.15.5 Fouilles pour ouvrages	49
1.15.5.1 Définition	49
1.15.5.2 Destination des matériaux	49
1.15.5.3 Epuisement des fouilles pour ouvrages	49
1.15.5.4 Préparation du fond de fouille - Réception.....	49
1.15.5.5 Remblaiement des fouilles d'ouvrages.....	50
1.15.6 ETAYAGE DES FOUILLES.....	50
1.15.7 Terrains instables	51
1.15.8 Fouilles en rocher.....	51
1.15.9 Purge	51
1.15.10 Drainage.....	51
1.15.11 Tenue des terres - Blindages.....	52
1.15.12 Remblais généraux.....	52
1.15.12.1 Préparation des assises de remblais	52
1.15.12.2 Purges sous remblais	52

1.15.12.3	Drainage de l'assise	53
1.15.12.4	Exécution des remblais proprement dits.....	53



CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

1 TERRASSEMENTS GENERAUX

CHAPITRE I : CADRE DU PROJET

1.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprendront :

- Les ouvrages relatifs à l'installation de chantier.
- Les opérations topographiques nécessaires à l'implantation des ouvrages, à leur contrôle après réalisation et à la mesure des cotations en vue des règlements des ouvrages et prestations. Ces opérations doivent être réalisées aux frais de l'entreprise par un géomètre agréé.
- La préparation du terrain y compris le déboisement, débroussaillage, le déracinement, dessouchage et décapage de la terre végétale.
- Les travaux de décapage et de terrassements en déblais et en remblai et les essais de compacité correspondants.
- Le transport aux lieux de dépôt des matériaux en excédent ou impropres à une réutilisation en remblais, l'apport de matériaux de remplacement éventuels.
- Les essais nécessaires aux contrôles de fonctionnement et de résistance des ouvrages (rupture, étanchéité, etc.)
- L'établissement des plans de récolement certifiés conformes à l'exécution.
- La remise en état des lieux, le rétablissement des chaussées, accotements et entretien de l'ensemble des ouvrages, objet du présent marché jusqu'à la réception définitive.
- La protection et l'entretien des réseaux existants pendant l'exécution des travaux.

1.2 AUTRES OUVRAGES LIÉS À LA CONSTRUCTION

Pour l'exécution des travaux objet du présent marché, l'entrepreneur peut avoir d'autres ouvrages ou prestations à réaliser et dont les prix sont réputés être inclus dans les prix unitaires tant qu'ils ne sont pas explicitement mentionnés dans le détail estimatif ; Il s'agit essentiellement :

- Des évacuations ou déviation des eaux de toute provenance (ruissellement, nappe, etc.) aux fins de permettre la réalisation des ouvrages dans les règles de l'art et en toute sécurité ; L'entrepreneur devra prendre à sa charge toutes les installations nécessaires à cet effet dont installations de pompage et réaliser tous ouvrages de protection et de déviation relativement aux eaux de ruissellement,
- Des ouvrages provisoires de franchissement des réseaux existants et déviations éventuelles des thalwegs.
- Des ouvrages de déviation momentanée du trafic nécessaires pendant la phase d'exécution des ouvrages,

- Les ouvrages de soutènement provisoires.

La présente liste n'est pas limitative.

1.3 OUVRAGES TRAVERSES

Les travaux de terrassement affectent et croisent certains ou tous les réseaux existants qui devront être maintenus en service pendant toute la durée de leur réalisation conformément aux servitudes et normes imposées par les concessionnaires correspondants. Ces réseaux sont les suivants :

Nature du réseau	Maître d'ouvrage	Emprise réservée
Routes	Ministère de l'Équipement, du Transport et de la Logistique - DRETL	Variable
Réseaux Electriques et d'AEP	ONEE / OU AUTRES	Variable
Réseaux P.T.T.	IAM / MEDITEL / WANA / AUTRE	Variable
Voirie Urbaine	Commune	Variable

Tous les accords et informations concernant ces réseaux et l'utilisation des voies d'accès au chantier seront demandés par l'Entrepreneur aux propriétaires ou concessionnaires correspondants.

L'Entrepreneur fera son affaire des demandes d'autorisation à ces différents propriétaires ou concessionnaires, ainsi que des participations financières qui pourraient lui être réclamées pour la protection ou le déplacement éventuels des différents réseaux ou pour l'occupation temporaire du domaine public en relation avec ses travaux. Les ouvrages de protection devront être agréés par les propriétaires ou concessionnaires concernés et seront à la charge de l'Entrepreneur.

Sondages à effectuer

Préalablement à l'ouverture des décaissements et tranchées, l'Entrepreneur procédera, à ses frais, aux sondages nécessaires pour le repérage des ouvrages enterrés. Le nombre de ces sondages et leur envergure seront définis par les concessionnaires ou propriétaires des différents réseaux ; L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation à ce sujet.

1.4 ARTICLE 5 : DOCUMENTS D'INFORMATION

La description ci-dessus complétée par le dossier de plans a pour objet de donner à l'Entrepreneur un ensemble d'informations techniques sur la nature et la consistance des ouvrages. Ces informations sont susceptibles de modifications.

Ainsi l'entrepreneur adjudicataire reprendra à sa charge l'établissement du projet d'exécution de (tracé en plan, profil en long relatifs à la plateforme etc) avec toutes les éventuelles modifications des plans ou détails. Ces modifications seront désignés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant et il établira les mètres en plus et/ou moins découlant de tous changement des plans et ce dans le cadre du présent marché.

L'entrepreneur ne peut ainsi commencer les travaux qu'après production de tous les plans, note de calcul, mémoire technique, et détails nécessaires à la réalisation des travaux.

Le MOE est le responsable de la désignation à l'Entrepreneur des modifications apportées au projet.

4

CHAPITRE II : PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

1.5 GENERALITES

1.5.1 CADRE DE L'INTERVENTION DU LABORATOIRE

Tous les essais seront effectués, aux frais de l'Entrepreneur, par un Laboratoire, proposé par ce dernier, agréé et accepté par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur est tenu de passer un contrat avec ce Laboratoire pour tous les essais à effectuer et de présenter au MO une copie de la convention pour approbation.

Les dispositions du contrat doivent être en harmonie avec celles du présent cahier des charges.

Le MO se réserve le droit de commander directement à un laboratoire de son choix les essais prévus dans le cadre du marché et de déduire les frais correspondants des décomptes de travaux de l'Entreprise.

1.5.2 ROLE DU LABORATOIRE MISSIONNE PAR L'ENTREPRENEUR

Le Laboratoire missionné par l'Entrepreneur doit s'acquitter des tâches suivantes :

- Prendre connaissance de toutes les études géotechniques préalablement établies par des laboratoires qui auraient été missionnés par le MO pour l'éclairer sur les conditions géotechniques de réalisation du projet et des dispositions qu'il convient de prévoir et de mettre en œuvre pour mener à bien le projet sur le plan géotechnique,
- Emettre son avis sur toutes ces études géotechniques en explicitant les dispositions modificatives ou complémentaires qu'il convient de prendre en compte dans la réalisation des travaux,
- Procéder à toutes investigations complémentaires pour vérifier ou compléter les études géotechniques déjà réalisées dans le cadre des études préliminaires du projet,
- Proposer les dispositions définitives à prendre en compte et à mettre en œuvre dans la réalisation des travaux,
- Proposer tous les sondages et essais nécessaires à un contrôle fiable de la qualité des fournitures et des travaux à réaliser par l'Entreprise,
- Assurer la réalisation de ces sondages et essais parallèlement à l'avancement des approvisionnements et de la réalisation des travaux,
- Remettre à temps les résultats de ces sondages et essai à l'entité chargée de la coordination pour diffusion aux différents intervenants,
- Attirer l'attention de l'Entreprise sur tout écart négatif par rapport aux caractéristiques escomptées des différentes composantes des ouvrages,
- Encadrer l'Entreprise tout au long de l'exécution de ses travaux et lui faire part de toutes les suggestions en vue de réaliser les travaux dans les règles de l'art et atteindre les objectifs de qualité

D'une manière générale, le Laboratoire missionné par l'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour atteindre les objectifs de qualité visés par le présent marché et ceux minimaux à atteindre selon ses recommandations pour assurer la pérennité des ouvrages ; Par la signature même de la convention le liant à l'Entrepreneur, il reconnaît que ladite convention lui permet de remplir parfaitement sa mission telle que

décrite ci-dessus. L'Entrepreneur demeure dans tous les cas le garant de la qualité de ses ouvrages, mais a pour obligation de permettre au laboratoire missionné par lui de remplir la mission décrite ci-dessus.

1.5.3 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

Tous les matériaux, matières et produits utilisés dans la construction des ouvrages faisant l'objet du présent Marché proviendront de carrières ou d'usines agréées par le M.O. et le BET.

Le BET pourra exiger l'évacuation du chantier des matériaux ne satisfaisant pas aux conditions ci-dessus et ce aux frais de l'entrepreneur.

Tous les matériaux doivent présenter des qualités et des performances conformes aux normes en vigueur.

1.6 SOLS POUR REMBLAI

1.6.1 PROVENANCE ET APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX D'APPORT

L'Entrepreneur fait son affaire de la recherche de la zone d'emprunt des matériaux pour réalisation des remblais prévus dans le projet ; Avant approvisionnement, il fait procéder par le Laboratoire missionné par lui aux essais d'identification pour s'assurer que le matériau répond bien aux exigences minimales requises.

Une fois que l'Entrepreneur s'est assuré de la bonne qualité du matériau de la zone d'emprunt, il procède à l'approvisionnement d'un premier tas et demande l'agrément du MO qui a toute latitude de faire procéder à des analyses de contrôle de la qualité du matériau ; Une fois le matériau accepté par le MO, ce tas doit être maintenu en tant qu'échantillon témoin des matériaux qui seront approvisionnés par la suite.

Cette acceptation du matériau par le MO, ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la qualité du matériau d'apport mis en place ; l'Entrepreneur devra faire procéder régulièrement aux essais de contrôle nécessaires pour s'assurer de la constance de la qualité du matériau approvisionné qui doit être au moins équivalente à celle de l'échantillon accepté.

Par ailleurs, l'Entrepreneur fait son affaire de toutes les démarches administratives relatives à l'autorisation d'extraction du matériau et de son transport jusqu'au site du projet.

1.6.2 SOLS POUR REMBLAI

D'une manière générale, les sols à utiliser doivent respecter les prescriptions du **CPC** (Cahier des Prescriptions Communes) et du **GMTR** (Guide Marocain des Terrassements Routiers) établis par le Ministère de l'Equipement du Transport.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux de remblaiement à exécuter se trouvent en zone marécageuse et siège de variation de niveau de la nappe ; Toutes les précautions doivent être prises pour éviter un départ de fines préjudiciable à la tenue dans le temps du remblai, notamment que ce dernier est destinée à recevoir de la voirie carrossable et piétonne ainsi que des bâtiments.

1.6.3 EAU D'HUMIDIFICATION DES REMBLAIS

L'eau nécessaire aux travaux proviendra des points d'eau qui seront choisis par l'Entrepreneur.

Les prix du bordereau joint au présent marché comprendront toutes les dépenses se rapportant à la prise, au transport et à l'emploi d'eau.

L'eau de compactage devra d'une manière générale être sans conséquences néfastes sur les parties des ouvrages en béton armé qui seront enfouis dans le remblai.

Cette eau de compactage devra obligatoirement de l'eau douce et non boueuse. Elle ne contiendra aucune matière organique en suspension ou dissoute.

Cette eau devra faire l'objet, préalablement à son emploi, à des analyses physico-chimiques pour s'assurer de sa qualité à pouvoir être utilisée pour l'usage auquel elle est destinée.

1.6.4 CONTROLE DES MATERIAUX

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de contrôler tous les chantiers, ateliers et magasins de l'Entreprise et ses fournisseurs pour la fabrication comme pour le stockage et le transport de tous les matériaux. A cet effet, il pourra nommer des agents spéciaux ou s'y faire représenter par des organismes de contrôle de son choix.

Pendant toute la période des travaux, l'entrepreneur accordera toutes les facilités aux représentants dûment habilités du MO pour permettre le contrôle complet des matériaux, ainsi que pour effectuer tous essais sur ceux-ci.

Les contrôles ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux, matières et produits.

Des rapports seront établis chaque mois, indiquant les quantités des matériaux en stock, leur provenance, leur lieu de stockage antérieur et leurs quantités utilisées dans chaque partie des ouvrages.

1.6.5 ESSAIS DE CONTROLE ET DE RECETTE

Ces essais seront réalisés au fur et à mesure du déroulement des approvisionnements et de l'exécution des travaux. Ils seront réalisés par un laboratoire proposé par l'entrepreneur et accepté par le MO.

Pour les travaux de terrassements en remblai & déblai objet du présent marché, la nature des essais sur les matériaux utilisés ainsi que leurs cadences doivent être conformes aux prescriptions du CPC et du GMTR.

Les essais à effectuer et les cadences minimaux doivent être ceux ci-après :

- 01 Granulométrie par tamisage par 1000m3.
- 01 Indice de plasticité par 1000m3.
- 01 Proctor Modifié par 5000m3.
- 01 Mesure de densité par 100 m3 pour les remblais et 01 Mesure de densité par 1000m² de fond de forme.

1.6.6 MODALITES D'AGREMENT ET DE RECEPTION & ESSAIS

Agrément - Essais

Avant leur approvisionnement, tous les matériaux seront présentés à l'agrément du BET.

La demande d'agrément indiquera :

- D'une part, la provenance des matériaux
- D'autre part, leurs caractéristiques.

Elle sera accompagnée des échantillons éventuellement nécessaires et de tous les renseignements propres à justifier les propositions de l'entreprise.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour qu'un laps de temps suffisant à la durée des essais soit compris entre la demande de l'approvisionnement sur le chantier pour ne pas retarder la bonne marche des travaux.

La décision d'agrément ou de refus sera prononcée dans un délai de 8 jours après l'obtention des résultats des essais d'agrément prescrit pour chacun des matériaux.

Ces essais d'agrément seront exécutés aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé.

1.6.7 ENLEVEMENT DES MATERIAUX REFUSES

Le délai d'enlèvement des matériaux refusés est de trois (3) jours par tranches de 10.000 DH de valeur d'approvisionnement des matériaux évaluée aux conditions du sous-détail des prix dans l'hypothèse où ils auraient été acceptés par le Maître d'Ouvrage.

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

1.7 MEMOIRE TECHNIQUE

Dans un délai de 15 jours à partir de la notification du marché, l'Entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage et au BET un Mémoire Technique décrivant le mode de réalisation des ouvrages et les moyens utilisés, accompagné de renseignements d'ordre général ainsi que les notes de calcul B.A. le cas échéant.

En cas d'urgence ou de danger, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure.

1.8 RECEPTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX ET DU MATERIEL SUR LE CHANTIER

L'Entrepreneur doit informer la maîtrise du chantier pour réceptionner les matériaux à leur arrivée sur le chantier pour s'assurer de leur parfaite conservation pendant le transport et en cas d'avarie, celle ci lui communiquerait les constats et les réserves qu'elle aurait faits.

L'Entrepreneur doit prendre en charge et emmagasiner le matériel approvisionné et monté par lui dans le cadre des dispositions ci-après :

- Il doit se conformer aux consignes qui lui sont données par La maîtrise du chantier et/ou maître d'ouvrage concernant la répartition du matériel, sur les emplacements de stockage. Toutefois, la responsabilité de la maîtrise du chantier et/ou le maître d'ouvrage ne saurait être engagée.
- Après déballage à pied d'œuvre du matériel et sauf dérogation précisée au présent article, les emballages sont au gré de l'Entrepreneur, repris par lui ou abandonnés sur les emplacements qui lui sont indiqués par la maîtrise du chantier et/maître d'ouvrage à moins que celui-ci demande leur enlèvement.

1.9 STOCKAGE ET UTILISATION DES MATIERES DANGEREUSES

L'emploi d'explosifs étant formellement proscrit, l'utilisation et le stockage de ces produits sont interdits.

Le stockage des carburants et autres matières dangereuses doit être organisé conformément aux lois et règlements en vigueur. En particulier, les quantités de matières inflammables entreposées dans les constructions provisoires ne doivent pas dépasser les besoins d'une journée. En dehors des heures de

travail, les matières inflammables ou combustibles (chiffons, graisse, vernis etc....) doivent être enfermées dans des coffres métalliques.

1.10 MESURES DE SECURITE POUR TOUS TRAVAUX REALISES AU VOISINAGE DES LIGNES ELECTRIQUES

Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers de bâtiment et de travaux publics, et relatives aux canalisations et lignes électriques basse, moyenne et haute tension.

1.11 ENTRETIEN ET PRECAUTIONS VIS A VIS DES VOIRIES ET ASSAINISSEMENT PUBLICS

Pour l'exécution des terrassements, l'Entrepreneur sera tenu d'entretenir les chaussées empruntées. Cet entretien comprend notamment un nettoyage constant et complet des chaussées, des trottoirs, de manière à en éliminer les terres ou boues abandonnées par les engins, ainsi qu'un curage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations, etc.) qui pourraient être colmatés par les boues provenant du nettoyage des chaussées. Les produits provenant du nettoyage ne devront pas être laissés sur les accotements, mais évacués en décharge publique.

Aucun engin de terrassement, dès lors qu'il sera amené à emprunter la voirie publique ne devra dépasser, en chargement, les caractéristiques des convois types définis dans les règlements usuels de calcul des ouvrages d'art.

1.12 CIRCULATION DES ENGINS

L'Entrepreneur doit se conformer aux ordres du BET en ce qui concerne la circulation des engins.

L'Entrepreneur prend toutes les précautions utiles pour limiter dans la mesure du possible les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectue en permanence les nettoyages nécessaires. Les dépenses correspondantes sont entièrement à sa charge.

1.13 JOURNAL DE CHANTIER

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par un représentant de l'Entrepreneur.

Dans ce journal seront consignés par la maîtrise d'œuvre, la maîtrise du chantier, maître d'ouvrage et le représentant de l'Entrepreneur :

- Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notifications d'ordre de service, visa et approbation des plans d'exécution, etc.,
- Les résultats des essais de contrôle et réception des matériaux.
- Les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vents, températures, niveau de la nappe, etc.).
- Les incidents de détail présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, de la durée réelle des travaux.
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur par la maîtrise d'ouvrage et/ou maître d'ouvrage.

A ce journal sera annexé chaque jour un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'Entrepreneur spécialement désigné, sur lequel seront indiqués par poste de travail les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier et l'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour.

Le journal de chantier sera signé par les représentants de la maîtrise du chantier et de l'Entrepreneur.

1.14 TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

1.14.1 REPERES DE NIVELLEMENT

Le nivellement doit être rattaché au niveau NGM. L'Entrepreneur doit établir avant le commencement des travaux des repères de nivellement voisins des ouvrages auxquels il conviendra de se rattacher ; Ces repères devront être numérotés et reportés sur un plan avec leurs coordonnées X,Y,Z ; Ce plan, signé par le géomètre missionné par l'entrepreneur et visé par le géomètre du MO, sera déposé au bureau de chantier et devra être produit à tout moment à la demande du MO par le responsable des travaux affecté au chantier par l'entrepreneur.

1.14.2 VERIFICATION DU PLAN COTE

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur doit procéder à la vérification du plan coté de la parcelle qui lui sera remis par le MO et faire part de toutes ses observations concernant ce plan.

Dans le cas où des observations majeures sont émises par l'Entrepreneur, le MO invite le géomètre auteur dudit plan à se rapprocher du géomètre de l'Entrepreneur pour aboutir à un plan coté qui sera le document de référence par la suite pour le métré des travaux et toute question ayant trait à la topographie initiale du terrain.

1.14.3 IMPLANTATION

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur procédera à l'implantation des ouvrages par un géomètre agréé et ce en présence de la maîtrise d'œuvre ou de son représentant. Il mettra en place des repères bétonnés de cette implantation.

Toutes ces opérations seront aux frais de l'Entrepreneur.

1.14.4 PIQUETAGE

En dehors du piquetage contradictoire prévu ci-dessus toutes les autres opérations de piquetage, nivellement, tracé, nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions projetées ou approuvées par Le BET seront assurées par l'Entrepreneur à ses frais et sous sa responsabilité, même si ces opérations sont effectuées en présence d'un représentant du BET. En cas de détérioration des piquets ou des repères pour quelque cause que ce soit, les piquets ou repères seront immédiatement rétablis par les soins et aux frais de l'Entrepreneur.

La remise en ordre sera constatée par un procès verbal établi contradictoirement avec l'Entrepreneur. L'Entrepreneur sera tenu en outre, responsable de toute fausse manœuvre et de toute augmentation des travaux qui résulteraient du dérangement ou de la disparition des piquets.

4

1.14.5 VERIFICATION EN COURS DE CHANTIER

En cours de chantier, l'Entrepreneur devra, seul et à ses frais, procéder aux opérations topographiques de vérification qui lui paraîtront nécessaires ; Le rôle de la maîtrise du chantier devant se limiter à un travail de contrôle.

La maîtrise d'œuvre pourra également demander à l'Entrepreneur de procéder en cours d'exécution à des mesures de contrôle ou déplacement quelconque et cela sans dédommagement particulier.

Seront compris également tous les matériaux et travaux nécessaires à l'implantation des repères et points fixes.

La maîtrise d'œuvre fixera les tolérances admissibles en fonction du degré de précision requis par les différents travaux.

Si la précision prescrite n'est pas atteinte, l'Entrepreneur devra immédiatement répéter les mesures à ses propres frais.

L'Entrepreneur déterminera avec ses moyens et sous la supervision du représentant de la maîtrise du chantier les coordonnées définitives des points nécessaires à l'implantation des ouvrages. Les repères de base figurant sur les plans et ayant servi au calcul ne sont donnés qu'à titre indicatif. L'Entrepreneur devra obligatoirement les contrôler.

Dans le cas où l'Entrepreneur aurait des observations à formuler au sujet des repères de base et des plans correspondants, il est tenu d'informer la maîtrise d'œuvre dans un délai d'une semaine après réception des documents.

Les rectifications éventuelles seront faites contradictoirement entre l'Entrepreneur et la maîtrise du chantier. Les éléments définitifs résultant de ces rectifications feront l'objet d'un procès-verbal contradictoire.

L'Entrepreneur exécutera sous son entière responsabilité tous les travaux de mensuration et de piquetage nécessaire pour implanter exactement les ouvrages à construire et soumettra à temps à la maîtrise du chantier les méthodes qu'il envisagera appliquer pour ces travaux.

Avant l'ouverture des travaux, l'Entrepreneur vérifiera en présence de la maîtrise du chantier ou d'un de ses représentants, le plan général d'implantation et les coordonnées de repère. Il sera dressé un procès-verbal relatant le détail de ces opérations.

L'Entrepreneur est responsable de la conservation des repères. Si en cours des travaux, certains d'entre eux sont détruits, il doit en remettre d'autres sous sa responsabilité et à ses frais. Il établit, s'il y a lieu, des repères secondaires et effectuera à nouveau les piquetages nécessaires.

Les vérifications d'implantation qui pourrait être faites à la diligence de la maîtrise du chantier ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur ne pourra réclamer d'indemnité pour arrêt des travaux dû à ces vérifications.

Dans le cas où ces vérifications feraient apparaître des défauts, les frais correspondants seraient entièrement pris en charge par l'Entrepreneur.



En cas d'erreur d'implantation d'une faute ou d'une négligence de l'Entrepreneur, celui-ci sera tenu d'exécuter, à ses frais et quelle que soit leur importance, tous les travaux nécessaires au rétablissement des ouvrages dans la position prévue sans que les délais contractuels ne soient modifiés.

Les travaux auxiliaires à la charge de l'Entrepreneur sont énumérés ci-après, de manière non limitative :

- Relevés topographiques supplémentaires là où les données ne suffisent pas.
- Exécution de tous les calculs nécessaires, et représentation claire de tous les résultats, afin de faciliter le contrôle.
- Dégagement des points de repère recouverts ou protégés.
- Déplacement des machines et installations gênant les mesures.
- Mise à la disposition du personnel suffisant et possédant une expérience comme aide topographique
- ainsi que le matériel jugé nécessaire par la maîtrise du chantier pour les contrôles.
- Fourniture des points de repère supplémentaire demandé par la maîtrise du chantier.
- Mise à disposition de mesures de sécurité nécessaires, signalisation, déplacement ou évacuation des objets pour faciliter les travaux.

Sauf indication contraire de «la définition des prix », les prix donnés par l'Entrepreneur couvriront tous les travaux de piquetage, mensuration, bornage et nivellement nécessaires à la réalisation des ouvrages.

1.15 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

1.15.1 PREPARATION DU TERRAIN.

Elle comporte les travaux de débroussaillage, de déssouchage, d'arrachage ou d'abattage des arbres et des végétations de toutes natures ainsi que la démolition des ouvrages éventuels se trouvant sur l'emprise des travaux de terrassements à réaliser.

Ces travaux de préparation du terrain sont réalisés avant les travaux de décapage. L'Entrepreneur fera constater au Maître d'Ouvrage que les zones ont bien été nettoyées et dégagées afin d'obtenir son accord préalable au démarrage des travaux de décapage.

La délimitation de l'aire sur laquelle sera menée cette préparation du terrain devra être préalablement acceptée par la MO ; Cette aire pourra déborder par rapport à l'emprise des travaux de terrassements généraux.

Les débris de toute sorte (débris végétaux et gravois) seront évacués du chantier ; Les débris végétaux pourraient sur accord des autorités et du MO brûlés ou stockés sur place.

Les zones de stockage seront elles aussi préalablement nettoyées de tous éléments susceptibles de souiller la terre végétale (racines, rochers, branchages,...).

1.15.2 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE

Préalablement à l'opération de décapage, l'entrepreneur exécutera à ses frais des sondages sur l'aire à remblayer pour reconnaître l'épaisseur de la terre végétale dans les différentes zones du chantier ; Il invitera

alors la maîtrise de chantier et le laboratoire à un constat contradictoire pour arrêter définitivement l'épaisseur de terre végétale à décaper ; **Cette épaisseur est en principe de 40cm.**

Les zones devant être remblayées seront compactées à **92 % de l'OPM** avant la mise en œuvre des remblais.

1.15.2.1 LOCALISATION DES DECAPAGES ET STOCKAGES

Les zones de décapage de la terre végétale correspondent aux :

- ✓ zones de dépôts (provisaires et définitifs),
- ✓ emprises des terrassements,
- ✓ emprises des emprunts,
- ✓ emprises des pistes de chantier,
- ✓ zones d'installations de chantier,
- ✓ emprises au sol des ouvrages de génie civil,
- ✓ sur prescription du Maître d'Ouvrage, aux surfaces diverses susceptibles d'aménagement.

L'Entrepreneur aura la responsabilité des dépôts provisoires de la terre végétale.

Le stockage de la terre végétale sera effectué sous le contrôle du Maître d'Ouvrage.

Des pénalités seront appliquées à l'Entrepreneur en cas de constat de dégradation des stocks de terre végétale. Le montant de ces pénalités sera fixé par le Maître d'Ouvrage au vu des dégradations subies.

1.15.2.2 PIQUETAGES

L'Entrepreneur devra piqueter les zones de décapage et de stockage sous le contrôle du Maître d'Ouvrage.

1.15.2.3 PERIODE DE DECAPAGE

Il est impératif d'opérer le décapage par temps sec et avec une terre végétale totalement ressuyée. Il est donc demandé à l'Entreprise de débiter les opérations au moins **après cinq jours de temps sec**. Il est donc fortement conseillé aux Entreprises de terrassement de programmer ces décapages le plus rapidement possible, suffisamment tôt avant le début de ses terrassements. Dans le même état d'esprit, l'Entreprise devra se réserver une **marge** dans son planning (ou délais de sécurité) pour réaliser les décapages dans **les conditions météorologiques favorables**.

Si une pluie d'intensité supérieure à 10 mm/jour venait à tomber après le début des travaux de décapage, les opérations devront s'arrêter, au minimum, une journée entière, sans que cette journée puisse être déclarée journée d'intempéries sur cette seule clause.

1.15.2.4 RETROUSSEMENT PROPREMENT DIT

L'Entrepreneur procédera au décapage de la terre végétale de l'assiette des remblais et de l'emprise des déblais sur une **épaisseur moyenne de 0,40 m.**

L'Entrepreneur alertera le Maître d'Ouvrage lorsqu'il pressentira la nécessité d'effectuer le décapage de la terre végétale sur une profondeur **supérieure à 0,40 m.** Ainsi, l'entrepreneur exécutera à ses frais des sondages sur l'aire à remblayer pour reconnaître l'épaisseur de la terre végétale dans les différentes zones

du chantier ; Il invitera alors la maîtrise de chantier et le laboratoire à un constat contradictoire pour arrêter définitivement l'épaisseur de terre végétale à décapage.

L'Entrepreneur et le Maître d'Ouvrage feront un état des lieux contradictoires des zones de décapage.

Les engins susceptibles d'effectuer le décapage sont les suivants : pelle mécanique, chargeur ou scraper.

En aucun cas, un grader ou un bulldozer ne pourra être employé car les engins du genre pousseur malaxent et déstructurent la terre.

Le retroussement devra se faire en prenant toutes dispositions pour éviter de contaminer la terre végétale de terres stériles ou de substances organiques non décomposées qui peuvent empoisonner la terre par formation anaérobique de gaz toxiques sulfurés.

1.15.2.5 STOCKAGE

Les terres de qualités physico-chimiques différentes devront être séparées les unes des autres suivant les prescriptions du Maître d'Ouvrage.

Les dépôts se feront selon deux méthodes :

- ✓ En cordons, "en toit" dont la hauteur ne devra pas dépasser 4 m afin de ne pas détériorer les qualités biologiques de la terre, avec des pentes d'équilibre d'environ 1/2.
- ✓ En tas, de hauteur inférieure à 2,5 m, de surface sommitale pentée "en toit" à 5 % et fermée par un cylindrage léger.

Les terres ne seront pas compactées et aucun camion ne devra circuler sur les dépôts. La formation en cordon pourra se faire au chargeur ou à la pelle qui lissera, **sans compacter**, la surface des talus à l'aide de son godet pour limiter les infiltrations d'eau ultérieures.

Un cahier de gestion des stocks de terre végétale sera tenu par l'Entrepreneur et visé par un représentant du Maître d'Ouvrage.

Ce cahier indiquera pour chaque aire de stockage et chaque jour les qualités et volumes de terre végétale mise en stock.

L'utilisation de chaque stock sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

1.15.3 DEBLAIS

Les déblais seront exécutés conformément au fascicule 2 du CCTG.

L'Entrepreneur a le choix des moyens d'exécution.

Toutes les surfaces des déblais devront pouvoir être rapidement protégées par des films plastiques étanches, sur simple demande du Maître d'Ouvrage, et sans plus-value.

Les matériaux provenant des déblais et jugés aptes à une réutilisation en accord avec le Maître d'Ouvrage, pourront être réemployés.

La partie des déblais jugée inapte au réemploi sera évacuée en décharge.

Sur ce chantier, l'Entrepreneur rencontrera des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier à partir des dossiers géotechniques ou par des reconnaissances et études complémentaires à sa

charge qu'il jugerait utile d'effectuer. Les matériaux à déblayer sont suivant leur nature, classés en 2 catégories.

(i) Déblais meubles ou de 1ère catégorie

Sont considérés comme déblais meubles les éboulis venant en recouvrement du substratum rocheux et que l'Entrepreneur ne justifie pas comme étant de la 2ème catégorie.

(ii) Déblais rocheux ou de 2ème catégorie

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 2ème catégorie les matériaux qui, selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipé d'un godet de deux mètres cubes (2 m³) en rétro et de trois mètres cubes (3 m³) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h), ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessitent donc l'emploi d'explosifs ou d'engin de forte puissance.

La compacité des zones déblayées devra être vérifiée ; Leur compacité devra être au minimum de **92%**, si non, elles devront être compactées jusqu'à l'obtention de ce taux de compacité.

Au cas où le sol en place ne permet pas d'obtenir un tel taux de compactage ou dans le cas d'un terrain instable, l'Entrepreneur exécutera un déblaiement supplémentaire sur une épaisseur proposée par le Laboratoire missionné par lui et validée par le MO qui se réserve le droit de faire procéder à une contre expertise ; L'Entrepreneur exécutera ensuite un remblai sur cette hauteur supplémentaire de terrain ainsi déblayé pour livrer la plateforme au niveau souhaité. Ce remblaiement se fera dans les mêmes conditions et avec les mêmes exigences que les parties remblayées du site.

1.15.4 UTILISATION DES DEBLAIS

L'utilisation de tous les matériaux excavés doit être faite avec l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

1.15.4.1 MATERIAUX UTILISABLES :

Tout matériau excavé déclaré convenable par la maîtrise du chantier doit être utilisé dans le remblai permanent. Les excédents sont:

- soit employés au remblai des tranchées dans lesquelles les déblais ont été reconnus impropres ;
- soit régalez sur les lieux mêmes de leur stockage (après remblai). Cette disposition doit être soumise préalablement à l'accord de la maîtrise du chantier ;
- soit évacués à la décharge.

1.15.4.2 MATERIAUX INUTILISABLES :

Les matériaux inutilisables ou réutilisables à d'autres fins autres que le remblai (tels que moellons, pierres sèches, déchets rocheux) sont transportés en dehors du site du projet.

Ils sont soit mis en dépôt dans les décharges autorisées, soit utilisés à d'autres fins dont les modalités d'emploi et d'utilisation sont prescrites ou approuvées par la maîtrise d'oeuvre.

1.15.5 FOUILLES POUR OUVRAGES

1.15.5.1 DEFINITION

Sont considérées comme fouilles d'ouvrages tous les déblais exécutés au droit des ouvrages et nécessaires à la construction de leurs parties enterrées.

1.15.5.2 DESTINATION DES MATERIAUX

Les matériaux en provenance des fouilles pourront être, soit évacués en décharge, soit mis directement en remblais (de fouilles uniquement), soit stockés en vue de leur réemploi ultérieur comme granulats pour béton, suivant s'ils sont jugés aptes ou non à une réutilisation, en accord avec le Maître d'Ouvrage.

1.15.5.3 EPUISEMENT DES FOUILLES POUR OUVRAGES

Pour toutes les fouilles, les épuisements devront être menés de telle façon que puissent être effectués à sec :

- ✓ la réception du fond de fouille
- ✓ le coulage du béton de propreté (ou du béton d'assise des semelles)
- ✓ le coulage des parties d'ouvrages en béton armé
- ✓ le remblaiement des fouilles

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre de matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

La mise à disposition de toute l'installation de pompage fait partie de l'Entreprise..

Les installations d'épuisements devront pouvoir faire face au débit correspondant à une vidange totale des fouilles.

En cas de rabattement de nappe, le contrôle en sera exécuté par le contrôle intérieur de l'Entrepreneur qui effectuera, chaque jour, des relevés du niveau de la nappe phréatique dans les puits filtrants. Le niveau de la nappe devra être maintenu après rabattement à une cote inférieure de 0,50 m à celle du fond de fouilles de l'ouvrage.

Toutes les surfaces des fouilles devront pouvoir être rapidement protégées par des films plastiques étanches, sur simple demande du Maître d'Ouvrage et sans plus value.

Le fond de fouille devra être sensiblement penté pour faciliter l'évacuation des eaux vers les points bas où elles seront recueillies. Ces points bas seront équipés de puisards dans lesquels seront disposées les pompes d'épuisement. En crête de talus, des rigoles empêcheront les eaux de ruisseler vers le fond des terrassements.

1.15.5.4 PREPARATION DU FOND DE FOUILLE - RECEPTION

Le contrôle intérieur devra systématiquement procéder, avant le coulage du béton de propreté, à la préparation du fond de fouille qui consistera essentiellement à :

- ✓ procéder au décapage de terrain pollué et à l'enlèvement de tous les éléments, poches ou lentilles rencontrées en fond de fouille et susceptibles de provoquer des désordres dans la fondation.

En particulier, devront être éliminés les éléments susceptibles de former des points durs et les poches ou lentilles beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble.

- ✓ nettoyer efficacement, à la main, le fond de fouille dans les terrains ordinaires en éliminant tous les matériaux désolidarisés du fond de fouille et procéder à un compactage efficace.

Sauf autorisation expresse du Maître d'Ouvrage, le fond de fouille ne devra pas rester exposé à l'air et aux intempéries plus de 24 heures.

Avant tout coulage du béton, le fond de fouille devra être réceptionné par le Maître d'Ouvrage (point d'arrêt).

Cette réception devra se faire à sec.

Le fond de fouille sera recouvert d'au moins 10 cm de béton de propreté (ou de gros béton si le projet le prévoit) dans un délai maximal d'une (1) heure après la réception de celui-ci par le Maître d'Ouvrage. En plan, la sur largeur minimale du béton de propreté par rapport aux maçonneries sus-jacentes sera de 10 cm.

1.15.5.5 REMBLAIEMENT DES FOUILLES D'OUVRAGES

On utilisera pour le remblaiement des fouilles :

- ✓ soit des matériaux provenant des déblais,
- ✓ soit des matériaux d'emprunt,

dont les caractéristiques minimales figurent dans le Guide Marocain pour les Terrassements Routiers "GMTR".

Ces remblais seront méthodiquement compactés conformément au fascicule 2 du CCTG.

L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire de remblai ne devra pas excéder, après compactage, vingt (20) centimètres. La densité sèche des remblais en place devra atteindre quatre vingt quinze (95) pour cent de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal.

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'Ouvrage les dispositions et les moyens qu'il compte prendre pour remblayer les fouilles et sur quelle épaisseur il peut assurer le compactage prévu.

1.15.6 ETAYAGE DES FOUILLES

Au cours des travaux de fouille à ciel ouvert, l'Entrepreneur devra particulièrement veiller à ce que le dépôt des déblais, les équipements, la circulation des engins de chantier ainsi que les vibrations dues aux bétonnières placées à proximité de la fouille et à la circulation publique voisine (camions, trains, etc...) ne puissent provoquer d'éboulement mettant en danger la sécurité des personnes ou des biens.

En fonction de la nature des terrains rencontrés, l'entrepreneur est tenu de mettre en place les soutènements appropriés (blindage jointif ou semi-jointif ; palplanches ; etc...) nécessaires à la stabilité des parois de la fouille.

Le maître d'œuvre pourra imposer le type de blindage de fouille à mettre en œuvre. Dans le cas de mise en œuvre de blindage semi-jointif, l'espacement entre éléments sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'ouverture de tranchée talutée (généralement interdite) est soumise à l'approbation préalable du maître d'œuvre. Cette ouverture de tranchée talutée fera l'objet d'une étude technique détaillée à la charge de

l'Entrepreneur, ainsi qu'une estimation du coût lui afférent. Une étude comparative des coûts entre l'utilisation des soutènements appropriés et la tranchée talutée est obligatoire.

Pendant les opérations de creusement, l'Entrepreneur sera responsable de la stabilité des pentes en talus provisoires, des fouilles et de leur étayage correct, comme cela sera nécessaire pour l'exécution de la construction définitive conforme aux plans, nonobstant les pentes indiquées sur les plans ou approuvées et nonobstant l'approbation de la méthode d'exécution.

Il doit disposer des moyens nécessaires aux épuisements des venues d'eau quels qu'en soient l'origine, la nature et le débit.

1.15.7 TERRAINS INSTABLES

Si lors de l'exécution des travaux, les talus exécutés suivant les pentes fixées par les plans du Contrat ou par le Maître d'œuvre présentent un risque manifeste de glissement, l'Entrepreneur doit les modifier après accord écrit préalable du Maître d'Ouvrage.

1.15.8 FOUILLES EN ROCHER

Des précautions particulières devront être prises pour s'assurer que les fouilles en rocher, pour les surfaces exposées en permanence, seraient exécutées aux cotes et sections transversales exigées. La sécurité et la stabilité de toutes les pentes et fouilles en rocher devront être assurées, sans s'occuper de savoir si ces pentes sont provisoires ou définitives.

1.15.9 PURGE

Sous les assises des ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le Maître d'Ouvrage juge nécessaire de faire exécuter.

En ce qui concerne les purges, les mêmes dispositions seront prises dans les zones en déblais et en remblais. Dans toutes les zones de portance insuffisante, mises en évidence après la mise à la cote des déblais ou après les préparations des sols sous remblais, il sera procédé à des purges exécutées de la façon suivante :

- ✓ décapage et/ou excavation de la zone polluée et évacuation des matériaux curés en décharge,
- ✓ compactage du fond de l'excavation,
- ✓ remplissage par des matériaux identiques à ceux destinés aux remblais,
- ✓ compactage et réglage comme les remblais en section courante.

Sauf stipulations particulières du Maître d'Ouvrage, la cote du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur du remblai (y compris le matériau de substitution) soit au moins égale à un mètre vingt (1,20 m).

Enfin, si les travaux de préparation mettent en évidence une zone des sols compressibles non reconnue lors des études, l'Entrepreneur en informera immédiatement le Maître d'Ouvrage et proposera les dispositions à prendre.

1.15.10 DRAINAGE

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, assurer la protection de ses chantiers (excavations, plates-formes, pistes,...) contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux ou liquides de toute origine,

depuis le chantier jusqu'aux exutoires où ils pourront être reçus. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien pendant toute la durée du chantier d'ouvrages de captage (saignées, rigoles, drains, puisards,...) et d'adduction des eaux ainsi que la surveillance et la remise en état des lieux. Toutes ces prestations sont à ses frais.

1.15.11 TENUE DES TERRES - BLINDAGES

L'Entrepreneur pourra modifier conformément aux règles de sécurité, selon la tenue des terres, la pente des talus provisoires en respectant le cahier des engagements de l'Etat concernant l'environnement et sur accord du Maître d'Ouvrage. Il sera juge de tous les étaitements et blindages nécessaires, étant précisés que ni les excédents de terrassements, par rapport au profil théorique de règlement, ni les blindages nécessaires à la tenue des terres ne seront pris en compte par le Maître d'Ouvrage.

1.15.12 REMBLAIS GENERAUX

1.15.12.1 PREPARATION DES ASSISES DE REMBLAIS

La préparation des assises de remblais consiste à procéder à un compactage des sols en place après décapage.

Les assises de remblais ainsi préparées devront présenter une densité en place au moins égale à 95 % de OPN, ou valeur du module à la plaque (LCPC) EV2 > 60 MPa.

1.15.12.2 PURGES SOUS REMBLAIS

Dans les zones où sont présents des sols de faibles caractéristiques portantes, il sera procédé à une purge et à une substitution par des matériaux de remblais de meilleure qualité, de façon à minimiser les risques de tassements ou de fluage de l'assise.

Les purges seront exécutées après décapage de la terre végétale, sur les épaisseurs et aux emplacements prévus sur les plans du marché.

Ailleurs, l'Entrepreneur alertera le Maître d'Ouvrage lorsqu'il pressentira la nécessité d'effectuer des purges. Sur prescription du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur procédera à leur exécution, qui ne pourra avoir lieu qu'après décapage de la terre végétale et en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage. Les matériaux purgés seront mis en dépôt définitif ou évacués en décharge suivant leur nature, la destination étant soumise à l'accord préalable du Maître d'Ouvrage.

Les matériaux de substitution seront généralement mis en œuvre sur un géotextile non tissé, et devront correspondre :

- ✓ à un matériau de remblai courant lorsque l'assise purgée est naturellement bien drainée,
- ✓ à un matériau drainant de substitution lorsque l'assise purgée est située en zone mal drainée ou soumise aux fluctuations de la nappe.

Le remblaiement des purges sera réalisé par couches successives d'épaisseur compatible avec la granulométrie des matériaux de substitution, et compactés pour répondre aux critères suivants :

- ✓ densité en place au moins égale à 95 % de OPN,
- ✓ module à la plaque (LCPC) EV2 > 60 MPA, et K < 2,
- ✓ déflectographe : déflexion < 200/100ème de mm (essieu 13 tonnes).

1.15.12.3 DRAINAGE DE L'ASSISE

Les redans exécutés dans des terrains mal drainés ou en zone de battement de la nappe, seront remblayés avec du matériau drainant de substitution, mis en œuvre sur un géotextile non tissé suivant les mêmes principes d'exécution que ceux définis pour les purges sous remblais. Dans les zones soumises aux fluctuations de la nappe, des drains Ø 100 mm seront par ailleurs mis en place au niveau de certains redans, raccordés soit à une tranchée drainante transversale, soit à un ouvrage de traversée hydraulique.

1.15.12.4 EXECUTION DES REMBLAIS PROPREMENT DITS

I. Mise en œuvre des matériaux

Elle sera conforme au Guide LCPC-SETRA de septembre 1992.

Le déchargement et le régalaie des matériaux à utiliser en remblai seront conduits de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les matériaux de remblais seront déversés légèrement en amont de leur lieu de mise en œuvre, et mis en place en couche au moyen d'un boueur.

La puissance de l'atelier de régalaie doit être adaptée à l'épaisseur de couche maximale admise pour les matériaux à mettre en œuvre. L'engin de régalaie devra assurer une planéité de chaque couche avec une tolérance de + 5 cm avant passage du compacteur.

L'épaisseur maximale des couches élémentaires ne devra pas dépasser 0,80 mètre (zéro mètre quatre vingts) à l'état foisonné dans le corps du remblai. Dans ces conditions, la dimension maximale admissible (D) des éléments du matériau mis en œuvre ne devra pas dépasser 500 mm. Si, compte tenu du matériel de compactage utilisé, l'épaisseur de couches mises en œuvre doit être inférieure à 0,80 m, la dimension D des éléments ne devra pas dépasser les 2/3 de l'épaisseur de la couche ; dans tous les cas, les éléments de dimension supérieure à la dimension D seront fractionnés ou éliminés.

La granulométrie des différentes couches constituant le remblai doit être homogène. L'intercalation de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est proscrite.

II. Compactage

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Ouvrage, avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux, à mettre en œuvre.

Pour ce faire, l'Entrepreneur s'appuiera sur le guide LCPC - SETRA de Septembre 1992, afin d'obtenir un rapport Q/S compatible avec l'intensité de compactage préconisée et l'épaisseur finale de la couche élémentaire. La qualité du compactage sera appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée (exprimée par le rapport Q/S) en fonction de l'épaisseur des couches mises en œuvre.

Le compactage devra être tel que la densité en place du matériau soit au moins égale à 95 % de OPN. De plus, le compactage de la dernière couche de remblai sera jugé satisfaisant lorsque :

- $EV2 > 80 \text{ MPa}$ et $K < 2$.
- déflectographe : déflexion $< 250/100^{\text{ème}}$ de mm (essieu 13 tonnes).

Des planches de convenance, à la charge de l'Entrepreneur, permettront de confirmer les modalités proposées par l'Entrepreneur de mise en oeuvre de chaque type de matériau utilisable en remblais, et notamment de déterminer la valeur de référence du rapport Q/S correspondant. Ces planches devront être réalisées avant le démarrage des travaux de terrassement sur des emplacements agréés par le Maître d'Ouvrage.

Le réglage des talus sera fait par la méthode du remblai excédentaire. La surlargeur de remblai sera au minimum de (pour une demi plate-forme) :

- 0,50 m à une hauteur de 1,00 m au-dessus du pied de talus,
- 1,00 m à une hauteur supérieure ou égale à 2 m au-dessus du pied de talus.

Le remblai excédentaire sera compacté dans les mêmes conditions que le remblai théorique, puis enlevé lors du réglage des talus et remis en oeuvre.

III. Protection contre les eaux

La pente transversale de la plate-forme sera en tous points après compactage égale au moins à 4 %, sauf pour la dernière couche, réglée avec un dévers variable selon la loi de variation des dévers.

La plate-forme sera réglée et fermée très rapidement dès l'approche de précipitations importantes et, en tout état de cause, chaque soir.

Les remblais de plus de deux mètres (2 m) de hauteur comporteront en permanence au cours de leur construction, un bourrelet latéral canalisant les eaux de la plate-forme vers les descentes d'eau provisoires dont le principe et l'implantation seront soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

IV. Préparation des plates-formes de remblais avant arrêt hivernal éventuel

Avant les périodes d'arrêt hivernal éventuel, les arases temporaires ou définitives de remblai subiront les préparations suivantes :

- Réglage longitudinal et transversal de la plate-forme,
- Etablissement d'un dévers transversal à 4 % minimum en alignement droit,
- Compactage intense de la forme temporaire,
- Enlèvement de tous les matériaux excédentaires et du matériel,
- Entretien préventif des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux, qu'il s'agisse d'ouvrages provisoires ou définitifs.

V. Tolérances d'exécution

La Géométrie Des Remblais Sera Contrôlée A Chaque Profil En Travers Et Devra Respecter Les Tolérances Ci-Après :

- Forme après décapage :



- . Profil : plus ou moins dix centimètres (+ 10 cm),
- . Pente transversale : plus ou moins deux pour cent (+ 2 %),
- Profil sous couche de forme :
 - . Plus ou moins quatre centimètres (+ 4 cm),
- Pente transversale sous couche de forme :
 - . Plus ou moins un pour cent (+ 1 %),
- Talus avant revêtement de terre végétale :
 - . De zéro a plus quinze centimètres (+ 15 cm),
- Talus a ne pas revêtir de terre végétale :
 - . De zéro à plus dix centimètres (+ 10 cm).

VI. Contrôle intérieur

- L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate forme de mise en oeuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixée dans les conditions définies ci-avant.
- Les engins de compactage de l'Entrepreneur devront être équipés de contrôlographes permettant de connaître a posteriori le kilométrage parcouru à la vitesse normale de l'engin et le temps de fonctionnement de l'engin.
- En plus de l'application de la méthode q/s, des contrôles de compacité seront effectués à l'aide des essais suivants :
- Essai de densité en place (référence proctor) si la granulométrie des matériaux le permet,
- Ou
- Essai de plaque type lcpc,
- Ou
- Essai à la dynaplaque.

Les essais à la dynaplaque serviront éventuellement à compléter les essais de plaque ; à cet effet, des essais d'ajustement devront être entrepris sur planches d'essais différents matériaux à contrôler, de façon à établir des corrélations entre les valeurs des modules dynamiques déduites du coefficient de restitution de la dynaplaque et les modules EV de l'essai de plaque.

L'Entrepreneur doit proposer dans son P.A.Q. les différents types d'essais qu'il compte effectuer.

Les essais seront réalisés à la cadence d'un essai par couche et par profil :

VII. Contrôle extérieur

- Chaque fin de journée, l'Entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage les éléments suivants :
 - . Le nombre de mètres cubes par nature de matériaux mis en remblai, pour chaque engin de compactage,
 - . Les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin de compactage.

- Le Maître d’Ouvrage se réserve le droit de refuser l'emploi d'un compacteur si celui-ci n'est pas équipé de l'appareillage d'enregistrement des données nécessaires ou contrôle, ou s'il ne correspond pas à celui retenu. Il se réserve également le droit de demander la mise à pied d'un conducteur si celui-ci, après une première observation, refuse de respecter le plan de balayage, la vitesse maximum de l'engin, le réglage des paramètres techniques de l'engin (excentriques, balourds,...).

¢

SOMMAIRE

CAHIERS DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	64
2 GROS ŒUVRE -CHARPENTE METALLIQUE	64
2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES ET NORMES PARTICULIERES DE REFERENCE :	64
2.1.1 Normes Marocaines :	64
2.1.1.1 Aciers :	64
2.1.1.2 Béton :	64
2.1.1.3 Autres :	64
2.1.1.4 Tamisage :	64
2.1.1.5 Assainissement :	64
2.1.1.6 Maçonneries :	64
2.1.2 Normes AFNOR	64
2.1.3 Documents Techniques unifiés (D.T.U.) :	65
2.1.4 Règles de calcul D.T.U.	66
2.1.5 Autres.....	67
2.1.6 Normes Et Règlements Charpente Métallique.....	67
2.2 DOCUMENTS ET PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	68
2.3 VERIFICATION DES PLANS D'EXECUTION	68
2.4 CONNAISSANCE DES LIEUX	69
2.5 CONSTRUCTIONS ET RESEAUX EXISTANTS	69
2.6 COLLECTE ET EPUISEMENT DES EAUX.....	69
2.7 DEFINITION DES PRESTATIONS	69
2.8 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	70
2.9 VERIFICATION DES MATERIAUX	71
2.10 QUALITE DES MATERIAUX	71
2.11 RECEPTION DES MATERIAUX.....	71
2.12 MATERIAUX NOUVEAUX OU PROCEDES NON TRADITIONNELS	72
2.13 PROPRIETES INDUSTRIELLES OU COMMERCIALES.....	72
2.14 DISPOSITIONS DE LA STRUCTURE BETON ARME ET GROS ŒUVRE.....	72
2.14.1 Objet :	72
2.14.2 Règles de calculs :	72
2.14.3 Matériaux de constructions :	73
2.14.3.1 Ciments	73
2.14.3.2 Sables - pierrailles - graviers - moellons	73
2.14.3.3 Eau de gâchage	73
2.14.3.4 Produits d'addition	73
2.15 IMPLANTATION DES OUVRAGES.....	74
2.15.1 Généralité.....	74
2.15.2 Procédure d'implantation sur le terrain garantie de bonne implantation des ouvrages	74
2.15.3 Vérification par le géomètre	74
2.16 COMPOSITION, DOSAGE ET FABRICATION DES BETONS ET MORTIERS.....	74
2.16.1 Convention d'essai du laboratoire.....	74
2.16.2 Composition et fabrication des bétons.....	75
2.16.2.1 Composition des bétons	75
2.16.2.2 Fabrication des bétons	76
2.16.3 Tableau Des Mortiers	77
2.16.4 Granulats.....	77
2.16.5 Liants.....	77
2.16.6 Adjuvants	77
2.16.7 Eau de gâchage	77
2.16.8 Aciers pour béton armé.....	78
2.16.9 Coffrages	78
2.16.10 Armatures	78
2.17 MISE EN ŒUVRE DES BETONS	79
2.17.1 Aspect des bétons.....	79
2.17.2 Tolérances d'exécution des ouvrages en béton.....	79
2.17.3 Essais sur béton.....	80
2.17.4 Percements.....	82

2.17.5	Poteaux	82
2.17.6	Poutres, bandes noyées et chaînages	82
2.17.7	Nervures des hourdis et dalles de compression	82
2.18	MAÇONNERIES	83
2.18.1	Matériaux	83
2.18.2	Mise en œuvre	83
2.19	ENDUITS	84
2.19.1	Conditions de mise en œuvre des enduits	84
2.19.2	Préparation des surfaces	84
2.19.3	Mise en œuvre	84
2.19.3.1	Enduits intérieurs	84
2.19.3.2	Enduits extérieurs :	85
2.19.3.3	Protection des enduits frais et jeunes	85
2.20	CUVELAGE	85
2.20.1	Travaux préparatoire	86
2.20.1.1	Traitement des Fissures et Joints de Reprise de Bétonnage:	86
2.20.1.2	Traitement des Petites fissures :	86
2.20.1.3	Traitement des fissures Importantes:	86
2.20.1.4	Traitement des Réservations des Coffrages des Voiles de tout type :	86
2.21	CHARPENTE METALLIQUE :	87
2.21.1	Généralités	87
2.21.2	Définition Des Prestations	87
2.21.2.1	Consistance des travaux	87
2.21.2.2	Travaux compris	88
2.21.2.3	Etudes préalables	88
2.21.2.4	Montage de la charpente	89
2.21.2.5	Platelages et protections	89
2.21.2.6	Contrôles	89
2.21.2.7	Dossier de recollement	90
2.21.3	Normes Et Règlements	90
2.21.4	Protection et nettoyage des matériaux et des ouvrages	91
2.21.5	Plans et notes de calculs – observations générales, études et DOE	92
2.21.6	Spécifications techniques particulières	92
2.21.6.1	Nuances d'acier	92
2.21.7	Protection contre la corrosion de la charpente métallique	93
2.21.7.1	Système de protection	93
2.21.7.2	Protection zones soudées, réservées et endommagées	93
2.21.7.3	Echantillons et prototypes	93
2.21.7.4	Protection électrique	93
2.21.8	Fabrication et matière première	94
2.21.8.1	Fabrication et Usinage	94
2.21.8.1.1	Fabrication	94
2.21.8.1.2	Coupes	95
2.21.8.1.3	Trous	95
2.21.8.2	Soudage en atelier	95
2.21.8.2.1	Qualité des soudures	95
2.21.8.2.2	Travaux de soudage	95
2.21.8.2.3	Aspect	96
2.21.8.3	Présentation des pièces en atelier, montage à blanc – contre flèches	96
2.21.8.4	Expéditions	96
2.21.8.4.1	Repérage	96
2.21.8.4.2	Transport	97
2.21.8.5	Montage	97
2.21.8.5.1	Procédure	97
2.21.8.5.2	Dispositif de scellement	97
2.21.8.5.3	Vérification de l'implantation	97
2.21.8.5.4	Assemblages par boulons	97
2.21.8.5.5	Assemblages soudés sur chantier	97
2.21.8.5.6	Manutention et levage des pièces	98
2.21.8.6	Contrôles	98
2.21.8.6.1	Contrôle des matières	98
2.21.8.6.2	Contrôle dimensionnel	98
2.21.8.6.3	Contrôle des fabrications	99
2.21.8.6.4	Contrôle des soudures	99
2.21.9	Nettoyage	100

¢

2.21.10	<i>Tolérances</i>	100
2.21.10.1	Système d'axes de référence	100
2.21.10.2	Implantation des ouvrages	100
2.21.10.2.1	Cotes globales de l'ouvrage	100
2.21.10.2.2	Niveaux bruts de planchers	100
2.21.10.2.3	Tolérances de montage sur les poteaux	100
2.21.10.2.4	Tolérances de montage sur les poutres	101
2.21.10.2.5	Implantations des éléments pré scellés	101
2.21.10.2.6	Dimensions linéaires des éléments	101
2.21.11	<i>Stabilité</i>	101
2.21.12	<i>Procédure de peinture à l'atelier et au chantier</i>	101
2.21.12.1	Garantie	101
2.21.12.2	Normes	102
2.21.12.3	Préparation de surface	102
2.21.12.4	Système de peinture	102
3	ETANCHEITE	103
3.1	GENERALITES :	103
3.1.1	<i>Objet :</i>	103
3.1.2	<i>Documents techniques et normes particulières de référence :</i>	103
3.1.2.1	Normes AFNOR	103
3.1.2.2	Documents Techniques unifiés (D.T.U.)	103
3.1.2.3	Autres	103
3.1.3	<i>Vérification des plans d'exécution</i>	103
3.1.4	<i>Connaissance des lieux</i>	104
3.2	DEFINITION DES TRAVAUX	104
3.2.1	<i>Indications Générales</i>	104
3.2.1.1	Définitions des prestations	104
3.2.1.2	Réception des supports	104
3.2.1.3	Consistance des travaux	104
3.2.2	<i>Provenance – Qualité Et Préparation Des Matériaux</i>	105
3.2.2.1	Provenance des matériaux	105
3.2.2.2	Enduit d'application à chaud (EAC)	105
3.2.2.3	Enduits d'imprégnation à froid (EIF)	106
3.2.2.4	Membrane en bitume modifié par polymères	106
3.2.2.5	Isolation thermique	106
3.2.2.6	Choix des produits & garantie de qualité	106
3.2.2.7	Stockage des matériaux	106
3.2.2.8	Contrôle des produits employés	106
3.2.3	<i>Mode D'exécution Des Travaux</i>	107
3.2.3.1	Prescriptions particulières	107
3.2.3.2	Mise en œuvre des matériaux	107
3.2.3.3	Conditions de réception des travaux	107
3.2.3.4	Matériels	107
3.2.3.5	Protection du chantier contre les intempéries	107
3.3	ESSAIS - CONTROLE	107
3.3.1	<i>Essais :</i>	107
3.3.2	<i>Contrôle</i>	108
3.4	GARANTIE DÉCENNALE	108
4	REVETEMENTS	109
4.1	OBJET :	109
4.2	DEFINITION DES PRESTATIONS :	109
4.3	DOCUMENT ET REFERENCE :	109
4.3.1	<i>Règles D'exécution-Cahier Des Clauses Techniques Générales</i>	110
4.3.2	<i>Normes Editées Par L'AFNOR</i>	110
4.4	REGLES ET RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES :	111
4.5	EXIGENCE FEU :	111
4.6	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX :	112
4.7	VERIFICATION DES MATERIAUX :	112
4.8	ECHANTILLONS	113
4.9	RECEPTION DES SUPPORTS	113
4.9.1	<i>Planéité :</i>	113
4.9.2	<i>Présence de fissures :</i>	113

4

4.9.3	Cohésion de surface	113
4.10	MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET MATERIELS :	113
4.10.1	Revêtement en granito poli.....	113
4.10.1.1	Constitution :	113
4.10.1.2	Mise en œuvre :	114
4.10.1.3	Plinthes	114
4.10.1.4	Marches et contre marches	114
4.10.2	Revêtement Sol En Carreaux (Carreaux faïence, grès émaillé mate ou vitrifiés)	115
4.10.2.1	Revêtement sol en carreaux	115
4.10.2.2	Plinthes	116
4.10.2.3	Marches et contre marches	116
4.10.2.4	Revêtement mural (Carreaux faïence, grès émaillé mate ou vitrifiés)	116
4.10.3	Revêtement En Marbre	117
4.10.3.1	Revêtements sols :	117
4.10.3.2	Revêtements muraux:	117
4.10.3.3	Jointolements et finitions des Marbres :	118
4.11	OBLIGATIONS DIVERSES	118
4.12	PROTECTION ET NETTOYAGE :	119
4.12.1	Protection.....	119
4.12.2	Nettoyage.....	119
5	FAUX PLAFONDS.....	120
5.1	OBJET	120
5.2	DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT	120
5.3	NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES REGLEMENTS.....	120
5.4	PROVENANCE - QUALITE ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX.....	122
5.4.1	Provenance des matériaux.....	122
5.4.2	Qualité Et Mise En Œuvre Des Matériaux.....	122
5.5	ECHANTILLONS.....	123
5.6	LIAISON AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	123
5.7	PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATERIAUX CONSTITUANT LES PLAFONDS	123
5.7.1	Plaques à staff.....	123
5.7.2	Plâtre à staff	123
5.7.3	Eau de gâchage.....	123
5.7.4	Gâchage	123
5.7.5	Filasse.....	123
5.7.6	Bandes à joint	124
5.7.7	Cordons polochonnés	124
5.7.8	Plaque de plâtre	124
5.7.9	Les faux plafonds modulaires de type épais.....	124
5.7.9.1	Laines minérales agglomérées.....	124
5.7.9.2	Plaques de parement en plâtre	124
5.7.9.3	Panneaux à base de bois.....	124
5.7.9.4	Panneaux de particules.....	124
5.7.9.5	Panneaux de particules surfacés mélaminés.....	124
5.7.9.6	Panneaux de fibres MDF.....	124
5.7.9.7	Panneaux de contreplaqués	125
5.7.9.8	Panneaux replaqué bois	125
5.7.9.9	Panneaux OSB.....	125
5.7.9.10	Panneaux de laine de bois	125
5.7.10	Les faux plafonds de type mince	125
5.8	DISPOSITIFS DE SUSPENSION (SUSPENTES ET OSSATURES).....	125
5.8.1	Suspentes	125
5.8.2	Ossatures	125
5.8.2.1	Matériaux pour ossature	125
5.8.2.2	Ossature non apparente.....	125
5.8.2.3	Ossature apparente	126
5.8.3	Protection des suspentes et ossatures nécessaires.....	126
5.8.4	Plan de fixation des plafonds suspendus	126
5.8.5	Fixation des suspentes	126
5.8.6	Mise En Œuvre	126
5.8.6.1	Mises en place des plaques	126
5.8.6.2	Prescriptions Concernant La Fixation Ou L'ancrage Des Accessoires De Pose A Ecartement sur le support 55	

5.8.6.3	Détails de pose	127
5.8.6.4	Passage au droit des joints de dilation	128
5.9	JOINTS.....	128
5.10	FINITION DES PAREMENTS VUS.....	128
5.11	TOLERANCE ET PLANITUDE	129
5.12	MISE A LA TERRE.....	129
5.13	DESSINS D'EXECUTION DE DETAIL NOTES DE CALCULS FICHES TECHNIQUES	129
5.14	CONTROLES - ESSAIS	129
5.15	SECURITE INCENDIE.....	130
5.16	PROTOTYPES.....	130
5.17	PROTECTIONS ET NETTOYAGES.....	130
5.18	RECEPTION DES TRAVAUX	130
6	MENUISERIES	132
6.1	OBJET.....	132
6.2	ORIGINES DES OUVRAGES	132
6.3	DEFINITION DES PRESTATIONS	132
6.4	DISPOSITIONS GENERALES.....	133
6.5	MENUISERIE EN BOIS	133
6.5.1	<i>Normes - Documents Techniques Unifiés - Règlements.....</i>	<i>133</i>
6.5.1.1	Normes Marocaines.....	133
6.5.1.2	Les normes AFNOR :	133
6.5.1.3	Documents techniques unifiés (D T U)	135
6.5.1.4	Nature Et Qualité Des Bois.....	135
6.5.1.5	Quincailleries - Serrures.....	135
6.5.1.6	Serrures	135
6.5.1.7	Ouvrages préfabriqués	136
6.5.1.8	Obligation A La Réglementation «Sécurité Incendie ».....	136
6.5.1.9	Vérification Des Plans - Malfaçons.....	136
6.5.1.10	Dessins D'exécution De Détail	136
6.5.1.11	Nature Et Provenance Des Matériaux	136
6.5.1.12	Prescriptions Particulières Aux Menuiseries Bois	137
6.5.1.13	Mise en œuvre des ouvrages.....	138
6.5.1.14	Protection Des Ouvrages Accessoire Métalliques	141
6.5.1.15	Quincaillerie et Serrurerie	141
6.5.1.16	Accessoires De Manœuvre - Clés - Combinaisons	142
6.5.1.17	Prescriptions Concernant La Vitrierie	142
6.5.1.18	Dessins D'exécution Et Détails.....	143
6.5.1.19	Implantation - Dimension Des Ouvrages	144
6.5.1.20	Prototypes Et Echantillons.....	144
6.5.1.21	Transport - Réception - Stockage.....	144
6.5.1.22	Risques Concernant Les Fournitures	144
6.5.1.23	Contrôles et essais	144
6.5.1.24	Qualité Et Traitement Des Matériaux.....	145
6.5.1.25	Livraison Des Menuiseries	145
6.5.1.26	Travaux De Finition	145
6.5.1.27	Nettoyage	145
6.5.1.28	Conditions De Réception	145
6.6	MENUISERIE EN ALUMINIUM	146
6.6.1	<i>Normes - Documents Techniques Unifiés - Règlements.....</i>	<i>146</i>
6.6.1.1	Normes Marocaines.....	146
6.6.1.2	Les normes AFNOR :	146
6.6.1.3	Documents Techniques Unifiés (D T U)	147
6.6.1.4	Règlements et normes concernant essais et contrôles	147
6.6.1.5	Sécurité au feu.....	148
6.6.1.6	Résistance aux chocs :	148
6.6.1.7	Protection contre la corrosion	148
6.6.2	<i>Organisation Du Chantier</i>	<i>149</i>
6.6.3	<i>Nature Et Provenance Des Matériaux.....</i>	<i>149</i>
6.6.3.1	Précadres métalliques	149
6.6.3.2	Profils aluminium.....	149
6.6.3.3	Caractéristiques De L'aluminium	150
6.6.3.4	Quincaillerie et accessoires	150
6.6.3.5	Dessins D'exécution Et Détails.....	150
6.6.3.6	Implantation - Dimension Des Ouvrages	150
6.6.3.7	Prototypes Et Echantillons.....	150

6.6.4	Transport - Réception - Stockage.....	151
6.6.4.1	Risques Concernant Les Fournitures	151
6.6.5	Qualité Et Traitement Des Matériaux	151
6.6.5.1	Qualité et conformité des matériaux.....	151
6.6.5.2	Compatibilité entre matériaux	151
6.6.6	Ouvrages En Acier.....	152
6.6.6.1	Nuances d'alliage.....	152
6.6.6.2	Protection de surface :.....	152
6.6.7	Aciers Inoxydable	152
6.6.7.1	Nuances d'alliage.....	152
6.6.7.2	Finition :.....	153
6.6.8	Ouvrages En Aluminium.....	153
6.6.8.1	Finitions et protection	153
6.6.8.2	L'anodisation	153
6.6.8.3	Le thermo laquage.....	153
6.6.8.4	Le microbillage.....	153
6.6.9	Essais au Laboratoire	153
6.6.10	Les Assemblages - Fixations	154
6.6.10.1	Compatibilité entre matériaux	154
6.6.10.2	Attaches	154
6.6.10.3	Assemblages soudés	154
6.6.10.4	Assemblages non apparents	154
6.6.10.5	Assemblages vissés ou boulonnés	154
6.6.11	Tolérances	155
6.6.11.1	Tolérances G.O. :	155
6.6.11.2	Tolérances de la façade, généralités :	155
6.6.11.3	Joints.....	155
6.6.11.4	Habillages tôles.....	156
6.6.12	Vérification Des Matériaux.....	156
6.6.13	Classification Des Fenêtres Et Portes Fenêtres Selon Leurs Performances.....	156
6.6.13.1	Perméabilité à l'air (A)	156
6.6.13.2	Étanchéité à l'eau (E)	156
6.6.13.3	Résistance mécanique-Déformation sous les charges reproduisant les effets du vent: (V).....	157
6.6.14	Étanchéité - Essais	157
6.6.14.1	Étanchéité :	157
6.6.14.2	Essais	158
6.6.15	Mode D'exécution Des Travaux.....	158
6.6.15.1	Menuiserie aluminium.....	158
6.6.15.2	Pose Et Calage Des Ouvrages.....	158
6.6.15.3	Calfeutrement.....	159
6.6.16	Vitrage.....	159
6.6.16.1	Feuillures pour vitrage.....	159
6.6.16.2	Étanchéité des vitrages.....	160
6.6.16.3	Calage Pour Vitrage Sur L'aluminium	160
6.6.16.4	Jeux Des Vitrages Sur Menuiserie	160
6.6.16.5	Maintien Du Vitrage	160
6.6.16.6	Essais sur les vitrages transformés	160
6.6.17	Livraison Des Menuiseries	161
6.6.18	Travaux De Finition	161
6.6.19	Assurances - Garantie	161
6.6.20	Nettoyage.....	161
6.6.21	Conditions De Réception	161
6.6.22	Cahier Des Charges De Maintenance	161
6.6.23	Proposition De Variante	162
6.7	MENUISERIE METALLIQUES.....	162
6.7.1	Définition Des Ouvrages Et Traitement.....	162
6.7.1.1	Assemblage.....	162
6.7.1.2	Pose Et Calage Des Ouvrages.....	162
6.7.1.3	Protection contre la corrosion de la charpente métallique -Galvanisation	162
6.7.1.4	Galvanisation A Chaud.....	163
6.7.1.5	Traitement Des Ouvrages :	163
6.7.1.6	Cadres.....	163
6.7.2	Echantillons.....	163
6.7.3	Travaux Et Fournitures Diverses.....	164
6.7.4	Réception Des Travaux.....	164

6.7.5	Jeux Maximum Tolérés.....	164
6.7.6	Programmation Et Organigramme Des Clés.....	164
6.7.7	Qualité Des Matériaux.....	164
6.7.8	Quincaillerie.....	164
6.7.9	Nettoyage.....	164
6.8	MENUISERIE INOX.....	165
6.8.1	Normes Et Règlement.....	165
6.8.2	Dessins D'exécution Et De Détails.....	165
6.8.3	Notices Techniques A Produire Par L'entreprise.....	165
6.8.4	Matériaux.....	166
6.8.5	Assemblage Par Soudure.....	166
6.8.6	Coudes.....	166
6.8.7	Contrôle De Qualité.....	166
6.8.7.1	Matériaux / Echantillons.....	166
6.8.7.2	Matériaux / Provenance, réception.....	167
6.8.7.3	Essais Des Matériaux.....	167
7	PEINTURE.....	169
7.1	OBJET.....	169
7.2	ETENDUE DES TRAVAUX.....	169
7.3	DEFINITION DES PRESTATIONS.....	169
7.4	DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE.....	170
7.5	APPROVISIONNEMENT.....	170
7.6	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	170
7.7	PROTECTIONS :.....	171
7.8	PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PEINTURE.....	171
7.9	GARANTIE - ESSAIS - CONTROLES - RECEPTIONS.....	172
7.9.1	Garanties.....	172
7.9.2	Durée de la garantie.....	173
7.9.3	Obligations pendant la durée de la garantie.....	173
7.9.4	Essais.....	173
7.9.5	Réception des travaux.....	173
7.9.6	Aspect.....	173
7.9.7	L'épaisseur.....	173
7.9.8	L'adhérence.....	174
7.9.9	Résistance Au Choc.....	174
7.10	NETTOYAGE FIN DE TRAVAUX.....	174

4

CAHIERS DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2 GROS ŒUVRE -CHARPENTE METALLIQUE

Le présent chapitre du Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux de **GROS ŒUVRE**.

2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES ET NORMES PARTICULIÈRES DE RÉFÉRENCE :

Les travaux du présent lot seront calculés et réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur au Maroc à la date de l'offre de l'entreprise ou à défaut aux normes et règlements Français, notamment :

2.1.1 Normes Marocaines :

2.1.1.1 Aciers :

- Produits sidérurgiques- ronds lisses pour béton armé - NM 01-4-095 -2006
- Produits sidérurgiques- Armature pour béton armé- barre et couronnes à haute adhérence acier- Non soudable - NM 01-4-096 -2014
- Produits sidérurgiques- Armature pour béton armé- barre et couronnes à haute adhérence acier- soudable - NM 01-4-097 -2013

2.1.1.2 Béton :

- Liants hydrauliques - NM 10.1004-2003
- Matériaux de construction granulométrie & granulats - NM 10.1.020-2008
- Béton de ciments usuels - NM 10.1.008-2008

2.1.1.3 Autres :

- Adjuvants - NM10.1.100 à 10.1.108- 1991

2.1.1.4 Tamisage :

- Analyse granulométrique par tamisage - NM 00.1.004- 1975
- Toiles métalliques et tôles perforées dans les tamis de contrôle - NM 00.1.002 -1975

2.1.1.5 Assainissement :

- Canalisations d'assainissement en béton armé et non armé. - NM.10.1.027- 2006

Sont également applicables les règles de calcul des ouvrages en béton armé.

Les travaux d'assainissement seront exécutés suivant les conditions du devis général pour les travaux d'assainissement édition 1961.

2.1.1.6 Maçonneries :

- Blocs en béton de ciment pour murs et cloisons - NM 10.1.009-1981
- Briques de terre cuite pour ouvrages de maçonneries courantes - NM 10.1.042-2001

2.1.2 Normes AFNOR

- Installations électriques basse tension. - NFC 14.100-1996
- Installations de branchement à basse tension. - NFC 14.100/A1-1998
- Réaction au feu des matériaux NFP 92.507 -1983

Mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique des éléments

de construction. - NFS 31.051

Vérification de la qualité acoustique des bâtiments. - NFS 31.057

2.1.3 Documents Techniques unifiés (D.T.U.) :

Sondages des sols de fondation (D.T.U. 11.1).

Cahier des charges applicables aux travaux de sondages des sols de fondation, Cahier des Clauses Spéciales.

Terrassements pour le bâtiment DTU 12

(Cahier des charges applicables aux travaux de terrassements pour le bâtiment, Cahier des Clauses Spéciales).

Fondations superficielles DTU 13.1 cahier 2223/287 Mars 1988

(Cahier des charges applicables aux travaux de fondations superficielles).

Fondations profondes DTU 13.2

*/ Cahier des charges 1508/190 Juin 1978

*/ Additif n°1 1542/194 Novembre 1978

*/ Commentaires au cahier des charges Septembre 1980

*/ Commentaires au cahier des charges (Chapitre 11) Septembre 1983

*/ Erratum Juin 1978

Cuvelage D.T.U.14.1

Cahier des charges applicables aux travaux de cuvelage dans les parties immergées de bâtiment,

Cahier des clauses spéciales, règles de calculs applicables aux parties immergées de bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.

*/ Cahier des clauses techniques Mai 2000

Maçonneries DTU 20

Ouvrages en maçonneries de petits éléments, parois et murs NF. DTU 20.1

*/ Cahier de clauses techniques Octobre 2008

*/ Critères généraux de choix des matériaux Janvier 2009

*/ Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site Octobre 2008

*/ Règles de calculs Octobre 2008

Conception du gros Œuvre en maçonneries des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
DTU 20.12

*/ Cahier de clauses techniques Septembre 1993

*/ Additif n°1 Juillet 2000

*/ Additif n°2 Novembre 2007

*/ Erratum au CCT Février 1994

Dalles et volées d'escalier préfabriquées, en béton armé, simplement posées sur appuis sensiblement horizontaux DTU 21.3

L'utilisation du chlorure de calcium des adjuvants contenant des chlorures dans la composition des coulis, mortiers et béton DTU 21.4

Q

Erratum (cahier 1565/198 - Avril 1979),

Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervure en béton ordinaire – memento DTU 22.1

- */ Cahier des charges parties 1 et 2 Mai 1993
- */ Memento 1653/210 - Juin 1980
- */ Erratum au memento Septembre 1980
- */ Additif n° 1 au memento 1955/253 – Octobre 1984

Parois et murs en béton banché DTU 23.1

- */ Cahier de clauses techniques Mai 1993
- */ Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site Février 1990

Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton NF. DTU 23.2

- */ Cahier de clauses techniques Août 2008

- */ Règles de calculs Août 2008

Ossatures en éléments industrialisés en béton NF. DTU 23.3

- */ Cahier de clauses techniques juin 2008

- */ Règles de calculs juin 2008

Béton caverneux de laitiers expansés ou de pouzzolane avec ou sans éléments fins : DTU 23.6

Enduits aux mortiers de liants hydrauliques DTU 26.1 Avril 2008

Chapes et dalles à base de liants hydrauliques DTU 26.2 Avril 2008

Planchers dalles alvéolées (NF D.T.U 23.20)

Ravalement - Maçonneries DTU 81.1

Parois et murs en maçonnerie : DTU 20-1

Installation électrique des bâtiments d'habitation : DTU 70-1

Calcul des caractéristiques thermiques : Règles THU 77

Calcul des déperditions thermiques : Règles THG 77

Calcul du coefficient volumique de besoins de chauffages des logements : Règles THB 82,

Règlement parasismique Marocain RPS 2000.

Règles FB, FA et Feu Bois :

- */ Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton (octobre 1987) ou en acier (avril 1983), ou en bois (février 1988).

Règles NV 65.67 et règles N 84 :

- */ Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.

2.1.4 Règles de calcul D.T.U.

- Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé dites règles BAEL – 91 (additif 99).
- Règlement parasismique Marocain RPS version 2011.

- Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint dites règles BPEL – 91 (additif 99)
- Règles Th-Bât (intitulée Règles Th U), (DTU P50-702) (février 1997) : Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction.
- Recommandations de mise en œuvre et règles de calculs mécaniques et thermiques des blocs creux de terre cuite de grand format à perforation horizontale pour murs extérieurs enduits (règles TH G.77 et additifs),
- Méthode de prévision pour le calcul du comportement au feu des structures en béton (DTU Règles F.B. et ses additifs),
- Règles NV65 (DTU P06-002) (avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.
- Carte marocaine des vents.
- Les règles Euro codes.
- Les surcharges d'exploitation habituelles (normes NF06.001 et 06.004 et leurs avenants).
- Les cahiers du centre scientifique et technique du bâtiment CSTB notamment les agréments.
- Les prescriptions de l'union européenne pour l'agrément des techniques dans la construction.
- Les matériaux pour lesquels il existe un label de qualité doivent en comporter la marque et être utilisés en priorité.

2.1.5 Autres

- Revêtements muraux scellés DTU 55.
- Cahier de charge 391/49 avril 1961.
- Revêtements muraux attachés en pierres minces DTU 55.2
- Mémento 1618/205 décembre 1979.
- Modification n°1 2216/286 février 1988.
- Annales ITBTP travaux de dallage.
- Notice technique des produits.

2.1.6 Normes Et Règlements Charpente Métallique

Règles CM 66.

ENV 1994-1-1 (EC4) Calcul des structures mixtes acier béton.

DTU 32.1 - Construction métallique : charpente en acier.

DTU P 22-703 - Justification par le calcul de la sécurité des constructions - Règles de calcul des constructions en éléments à parois minces en acier.

NFA 35-503 - Aciers pour galvanisation par immersion à chaud.

NF EN 10.025, produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés,

NF A 49.501, Tubes en acier. Profils creux sans soudure ou soudés finis à chaud pour construction,

NF E 27.701, 702 et 711 pour la boulonnerie HR.

Respect des normes relatives aux assemblages par boulons non précontraints, en particulier P 22.430 et 22.431.



Respect des normes relatives aux assemblages par boulons à serrage contrôlé, en particulier P 22.460 à 22.464, 22.466, 22.468, 22.469.

Respect des normes relatives aux assemblages soudés : NFP 22.470 et 22.472, P 22.471, P 22.250 à 22.252, 22.255, 22.258, A 88.010 à 88.120.

Préparation des pièces en atelier selon norme P 22.800 et joints de soudage selon document de l'Institut de Soudure, référence 79/61.

NFA 91.121 - galvanisation à chaud par immersion dans le zinc fondu.

2.2 DOCUMENTS ET PRESTATIONS À LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur sera tenu, au plus tard sept (7) jours après approbation du marché, de présenter au maître d'ouvrage assisté par le Maître d'œuvre les documents suivants :

- Une convention établie par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, stipulant sous forme de tableau les essais nécessaires concernant les différents matériaux (et en particulier : remblais, les matériaux du corps des cheminements, béton, armatures, agglomérée, charpentes bois et métallique, pièces de fixation, menuiserie et accessoires, peinture, buses, tubes, filerie, étanchéité...) ainsi que les études de provenance des matériaux et de formulation de béton, les réceptions des fonds de fouilles. Il devra ressortir de cette convention qu'il s'engage à contrôler les prélèvements des différents échantillons ou éprouvettes figurant dans le quantitatif établi par ses soins et ayant reçu l'approbation du bureau de contrôle pour les analyser et communiquer les résultats dans les plus brefs délais au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle. Les essais et les frais d'établissement de cette convention sont à la charge de l'entrepreneur.
- Une convention établie par Un Topographe agréé par le maître d'œuvre définissant les contrôles nécessaires à la bonne exécution des travaux.

L'entreprise titulaire complètera les plans d'exécution, les notes de calcul et les détails afférents aux différents ouvrages établis par le Maître d'Œuvre, et en particulier les plans d'exécution de la charpente métallique et les ouvrages spécifiques (post-tension, etc.).

Tous les documents d'Exécution devront être soumis à l'approbation du Maître d'œuvre après validation par le titulaire, et en particulier :

- Les plans et détails au format dwg ;
- Les notes de calculs au format numérique ;
- Les modèles de calcul au format numérique qui devront être vérifiés dans les locaux du MAITRE D'ŒUVRE.

2.3 VÉRIFICATION DES PLANS D'EXÉCUTION

Préalablement à toute exécution, l'entreprise doit vérifier les implantations, les côtes des dessins, les aplombs des ouvrages existants et d'une manière générale elle doit s'assurer de la possibilité de suivre exactement les indications du marché pour l'exécution des travaux. Elle doit signaler sans délai à la maîtrise de chantier toutes erreurs ou omissions qu'elle pourrait relever ou difficultés qu'elle pourrait constater et prévoir.

En aucun cas, l'entreprise ne peut, si elle ne l'a pas signalé en temps utile et par écrit, invoquer le manque d'information ou de renseignement pour justifier les retards apportés dans l'achèvement de l'ouvrage ou pour procéder à une exécution de celui-ci contrairement aux stipulations du marché.

L'entreprise doit soigneusement vérifier toutes les côtes portées sur les plans, s'assurer de la concordance entre les différents plans d'ensemble et de détails et avec le devis descriptif et le cas échéant, informer la maîtrise d'œuvre des omissions, erreurs ou anomalies qu'elle aurait constatées.

Elle reste seule responsable des erreurs et des omissions qu'elle n'aura pas signalées à la maîtrise d'œuvre avant la signature du marché.

2.4 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur est réputé avant la remise de son offre :

- Avoir pris connaissance des lieux, les avoir examinés et s'être rendu compte de toutes les sujétions particulières au chantier.
- Avoir obtenu et contrôlé toutes les indications qui lui sont nécessaires auprès des services concernés.
- Se rendre personnellement compte sur place pour apprécier, à son point de vue et sous sa responsabilité, la nature, l'importance et de la difficulté des travaux ;

2.5 CONSTRUCTIONS ET RÉSEAUX EXISTANTS

L'entrepreneur devra s'assurer de la présence et des emplacements de constructions existantes et des réseaux (égouts, eau, électricité, téléphone, etc.), qui pourraient subsister sur le terrain. Il devra prendre à ses frais tous les travaux de détournement et de déviation des réseaux qui pourraient subsister sur le terrain et devra donc effectuer toutes les démarches utiles pour obtenir les renseignements et autorisations et tous les travaux de reprise en sous œuvre de blindage de détournement ou de désaffectation nécessaires à l'exécution de ses propres travaux suivants les indications des services intéressés

2.6 COLLECTE ET ÉPUISEMENT DES EAUX

Dès son intervention, l'entrepreneur, dans le cas de présence des eaux (de ruissellement extérieur, provenant des toitures des immeubles voisins, survenant par les parois et par le fond), prendra à sa charge et à son entière responsabilité, tous les travaux de recueillement, rassemblement, captage, détournement, et évacuation des eaux à une distance convenable des fouilles, tous les frais d'épuisement, de location et d'entretien des pompes, tuyaux ou autres, de fournitures de carburant ou de courant électrique.

Les dispositions prises à cet effet ne doivent entraîner ni érosion ni affaissement du sol et le matériel d'épuisement doit comprendre les engins de secours nécessaires pour assurer la permanence des épuisements.

Les moyens de protection et d'épuisement dans les fouilles ne doivent être repliés que lorsque l'entreprise reçoit et que l'état d'avancement des travaux dans les fouilles le permet et après réception d'un ordre écrit de repliement donné par le maître de l'ouvrage.

Il devient responsable de toutes les perturbations ou mouvements de terre et devra prendre à ses frais toutes les précautions utiles à cet effet.

2.7 DÉFINITION DES PRESTATIONS

Elles comprennent :

- Les installations de chantier.
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose, le réglage de tous matériaux, éléments constitutifs et ouvrages accessoires nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis descriptif.
- L'implantation des ouvrages par un géomètre agréé par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre,
- La conduite de la surveillance du chantier jusqu'à réception des travaux et levée de toutes réserves,
- La fourniture, la mise en place, le repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux,
- La protection impérative des chapes incorporées contre les intempéries, notamment contre les pluies tant que les panneaux de façades et les châssis vitrés ne seront pas en places,

- La réfection des ouvrages, soit en cours de travaux, soit avant la réception des travaux avec toutes les conséquences en découlant,
- La fourniture d'échantillons suivant le choix des produits, formes et nuances retenues par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre dans les conditions effectives de réalisation,
- La protection de tous les ouvrages et parements en cours de chantier, jusqu'à la réception des travaux,
- Les nettoyages en cours et en fin des travaux, et l'enlèvement des déchets, gravois, etc... et tous les matériels utilisés pour la mise en œuvre des ouvrages,

L'entreprise aura à sa charge l'exécution de tous les travaux définis par le présent cahier des charges. Elle devra livrer les ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles, aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art.

L'entrepreneur aura également à sa charge :

- L'ensemble des essais sur les matériaux en vue de la vérification de la qualité,
- Les voiries nécessaires à l'accès aux ouvrages à partir des voies principales ou secondaires,
- L'entretien et la remise en état des voies de circulation dégradées par la circulation de ses engins de transport du fait du chargement ou transport des matériaux,
- Les honoraires d'un géomètre expert pour la vérification des implantations et de la géométrie en cas de contestations de son implantation par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre.
- Les frais de reproduction des pièces graphiques (plans d'architecture et des BET) et écrites (rapports, notices, marché, etc...).

2.8 PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

Tous les matériaux utilisés devront répondre aux normes en vigueur et être de 1^{ère} qualité, sinon, ils doivent soumis, préalablement aux essais d'agrément par un laboratoire agréé au frais de l'entreprise, les matériaux proviendront en principe des lieux d'extraction ou de production suivants :

Désignation des matériaux	Qualité et provenance
Ciment	CPJ45 et CPJ35 des usines du MAROC livré en sacs de papier de 50 Kg ou en vrac dans les silos, devant satisfaire aux conditions réglementaires
Sable	De carrière provenant des meilleures ballastières et carrières de la région agréées par la maîtrise d'œuvre après essais d'agrément. Il
Tout venant d'apport	Des carrières de la région agréées par la maîtrise d'œuvre après essais d'agrément
Gravette pour gros béton, et béton de propreté	Gravette calcaire agréée par la maîtrise d'œuvre
Gravette pour béton armé	Quartzite, exempte de farine et fillers agréé par la maîtrise d'œuvre
Moellons à bâtir et pour blocage	Calcaire dur agréé par la maîtrise d'œuvre
Chaux grasse	Fours à chaux de la région agréés par la maîtrise d'œuvre
Briques creuses & pleines en terre cuite	1 ^{er} choix, des briqueteries agréées par la maîtrise d'œuvre à résistance garantie Classes II selon la NM 10.1.042
Agglomérés creux en béton vibré	1 ^{er} choix, des usines de la région agréées par la maîtrise d'œuvre, classe catégorie I selon la NM 10.01.009.
Agglomérés pleins en béton vibré	1 ^{er} choix, des usines de la région agréées par la maîtrise d'œuvre, selon NM 10.01.009.
Buses	1 ^{er} choix, des usines de la région agréées par la maîtrise d'œuvre
Planchers préfabriqués	des usines du MAROC livrés selon les normes en vigueur.

Désignation des matériaux	Qualité et provenance
Aciers à béton	D'importation ou des dépôts du Maroc, agréés par la maîtrise d'œuvre, les aciers devront satisfaire les conditions de la NM 01-4-096 et NM 01-4-097.

Par le fait même de son offre, l'entrepreneur est réputé connaître les ressources des carrières et dépôts ainsi que leurs conditions d'accès et d'exploitation.

Aucune réclamation ne sera recevable concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

L'entrepreneur devra présenter à toute réquisition les certificats et attestations prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

2.9 VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions utiles pour avoir sur son chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés indispensables à la bonne marche des travaux et dont l'échantillonnage aura été agréé par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre.

La demande de réception d'un matériau, autre que les matériaux préfabriqués, devra être faite au moins huit jours (8) avant son emploi. Pour les matériaux préfabriqués, le délai sera porté à un (1) mois.

Le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre pourra exiger le prélèvement contradictoire du nombre d'échantillons qu'elle jugera nécessaire pour représenter la qualité moyenne des diverses fournitures et qui serviront aux analyses et essais de laboratoire, toutes ces opérations étant effectuées aux frais de l'entrepreneur. Au vu des résultats, le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre notifiera à l'entrepreneur l'ordre de commencer les approvisionnements.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment au maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre ou à son représentant les documents permettant d'authentifier la provenance des fournitures.

Tout changement d'origine demeurera expressément subordonné à l'accord préalable du maître d'ouvrage assisté par le la maîtrise d'œuvre dans les conditions susvisées sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes.

Les matériaux à employer par l'entrepreneur pourront, moyennant autorisation expresse du maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre n'être approvisionnés sur le chantier qu'au fur et à mesure des besoins.

Tous les échantillons retenus par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre resteront sous forme de panoplie fixée dans la baraque de chantier jusqu'à la fin des travaux.

2.10 QUALITÉ DES MATÉRIAUX

Les matériaux seront conformes aux spécifications des Normes en vigueur, au présent document. L'entrepreneur fournira les caractéristiques physiques des matériaux ainsi que les résultats des essais exécutés par un laboratoire agréé par la le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre.

2.11 RÉCEPTION DES MATÉRIAUX

La réception des matériaux est faite par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre ou son délégué, et soumise à la signature de l'entrepreneur. Celui-ci peut, s'il le juge nécessaire, inscrire ces observations à la suite du procès-verbal dont une expédition est immédiatement notifiée.

La réception des matériaux comporte la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces opérations pourront, au gré du maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement du fournisseur, soit sur le chantier de l'entrepreneur.

4

En cas d'insuffisance quantitative ou qualitative, le pourcentage de réduction correspondant sera appliqué à la totalité du lot à réceptionner sans que l'entrepreneur soit admis à justifier que les défauts ou malfaçons constatés ne sont pas généraux dans le lot considéré.

La réception des matériaux n'empêche pas le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre de refuser les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et, sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de huit jours.

2.12 MATÉRIAUX NOUVEAUX OU PROCÉDÉS NON TRADITIONNELS

Lorsque l'entrepreneur proposera l'emploi de matériaux nouveaux ou de procédés de construction non traditionnels, il est tenu :

- De fournir la preuve que le procédé est compris parmi ceux qui ont fait l'objet d'un agrément provisoire ou définitif par un organisme agréé.
- De prévoir sur ses plans, les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'agrément provisoire ou définitif.
- De tenir compte, lors de la mise en œuvre, des observations, réserves ou prescriptions auxquelles peuvent être subordonnées les réalisations autorisées par la déclaration d'agrément.
- De respecter l'aspect des façades telles qu'elles sont déterminées aux plans, en ce qui concerne les matériaux apparents.
- A apprécier et à prendre en charge tous les suppléments ou plus-values que la modification entraînerait pour les autres corps d'état, d'emploi de matériaux ou la réalisation des travaux suivant les procédés non prévus au devis descriptif de base (prescription formelle).
- S'assurer des responsabilités de toutes les réclamations qui pourraient être faites par les possesseurs de brevets d'invention, procédés de construction, etc...

Des contrôles pourront être faits à la demande du maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et aux frais de l'entreprise.

Tous les matériaux et tous les travaux de quelque nature qu'ils soient, qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées par les normes et le présent CPT seront refusés, démolis et refaits aux frais de l'entrepreneur.

2.13 PROPRIÉTÉS INDUSTRIELLES OU COMMERCIALES

Du seul fait de l'approbation du marché, l'entrepreneur garantit le maître d'ouvrage contre toutes les revendications concernant les fournitures ou matériaux, procédés et moyens utilisés pour l'exécution des travaux et émanant des titulaires de brevets, licences, dessins, modèles, marques de fabrique ou de commerce. Il lui appartient le cas échéant, d'obtenir les cessions, licences ou autorisations nécessaires et de supporter la charge des droits, redevances ou indemnités y afférentes.

2.14 DISPOSITIONS DE LA STRUCTURE BÉTON ARMÉ ET GROS ŒUVRE

2.14.1 Objet :

Les études de béton armé sont faites sur la base du dossier d'architecture établi par l'architecte.

2.14.2 Règles de calculs :

Les modalités d'application et le calcul de la structure pour l'ensemble des charges et surcharges sont en stricte conformité avec les règles en vigueur décrites précédemment.

2.14.3 Matériaux de constructions :

2.14.3.1 Ciments

- Ciment CPJ 45 pour les ouvrages en béton,
- Ciment CPJ 35 pour les travaux de maçonnerie,
- Béton : Béton en contrôle atténué dont la résistance nominale en compression à 28 jours doit atteindre les valeurs indiquées dans le tableau des classes de résistance à la compression « article 2.16.2».

Les dosages indicatifs en kg de ciment par mètre cube de béton sont décrits dans le tableau des compositions et conformément à la norme marocaine NM 10.1.008 version 2009.

Ces dosages sont à confirmer par l'étude de formulation et composition des bétons selon les carrières d'approvisionnement. L'étude de formulation par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage est à la charge de l'entreprise.

A la livraison, la température du ciment devra être inférieure à 70° centigrades.

Les ciments seront stockés à l'abri de l'humidité.

Chaque nature de ciment utilisé proviendra d'une seule usine.

Acier pour béton.

Acier HA (haute adhérence) de nuance Fe E 500 correspondant à la limite d'élasticité garantie de 500 MPa.

2.14.3.2 Sables - pierrailles - graviers - moellons

Les sables, pierrailles et graviers pour béton armé et non armé et mortiers seront conformes aux prescriptions AFNOR P 18.301 et P 18.304 du 20 février 1961

Le sable pour béton sera du type d/D = 0.1/6.3 mm,

Le sable pour mortier sera du type d/D = 0.1/3.15 mm,

Les graviers pour ouvrages en béton seront du type d/D = 6.3/25 mm.

Nature des matériaux	Utilisation	% maximum d'éléments fins (0.1 à 0.4) par rapport au poids de sable (0.1 à 6.3)	Dimensions en mm	
			Minima	Maxima
Sablon	Remblais, tranchées	> 25 %		
Sables	Béton ordinaire	25 %	0.1	6.3
Sables	Béton armé et béton vibré	20 %	0.1	6.3
Sables	Mortiers	35 %	0.1	3.15
Graviers	Béton ordinaire		6.3	60
Graviers	Béton armé et béton vibré		6.3	25

2.14.3.3 Eau de gâchage

Elle aura un degré hydrométrique inférieur à 20 et sera conforme à la norme NM 10.1.120.

L'analyse de cette eau sera à la charge du présent lot et soumise pour accord à l'organisme de contrôle.

Rapport E/C (eau sur ciment) dans tous les cas inférieurs à 0.55.

(0,50 pour tous les ouvrages en contact avec la nappe phréatique ou les remblais).

2.14.3.4 Produits d'addition

Les produits de protection ou d'addition devront faire l'objet d'un agrément et seront soumis par l'entrepreneur à l'accord du laboratoire et du bureau de contrôle.

2.15 IMPLANTATION DES OUVRAGES

2.15.1 Généralité

Avant toute exécution, l'entrepreneur fera procéder à sa charge et par un géomètre agréé, à l'implantation des axes nécessaires à la construction des bâtiments et à l'installation de repères de nivellement à partir de repères NGM.

L'entrepreneur devra veiller à la conservation de ces axes et repères et les remplacer, s'ils sont dérangés pour une raison quelconque.

Il sera tenu d'en demander la vérification à la maîtrise d'œuvre avant tout commencement des fouilles. Toute erreur constatée après cette vérification ne déchargera pas l'entrepreneur de sa responsabilité pleine et entière. Il sera rendu responsable de toute erreur d'implantation ou de nivellement, et l'on procédera à la correction, à tout moment, à ses frais.

L'entrepreneur fournira, à ses frais, les ouvriers ainsi que tout appareil de nivellement et équipement nécessaire au contrôle de la réalisation du chantier. Ce matériel doit rester sur le chantier à la disposition de la maîtrise d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

2.15.2 Procédure d'implantation sur le terrain garantie de bonne implantation des ouvrages

L'entreprise est soumise à une procédure destinée à garantir la bonne implantation de ses ouvrages :

Les implantations sont effectuées à partir d'axes de coordonnées particulières au projet qui servent de référence pour tous les ouvrages,

Le géomètre du chantier met en place sur le terrain des points de repère définis en implantation et nivellement.

L'entreprise établit un plan d'implantation de ses ouvrages avant tout début d'exécution. Ce plan doit être approuvé par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et le géomètre.

Après implantation sur le terrain et avant commencement des travaux, une reconnaissance est effectuée sur place en présence des partenaires intéressés :

- Entreprise concernée,
- Géomètre du projet,
- Maîtrise d'œuvre.

Un procès-verbal est établi. Le plan d'implantation est signé par les différents partenaires.

Cette procédure ne déchargera en rien l'entreprise.

Elle reste entièrement responsable des implantations qu'elle a effectuées.

2.15.3 Vérification par le géomètre

La maîtrise de chantier demandera à l'entreprise de faire intervenir le géomètre à la charge de l'entreprise assisté par la maîtrise d'œuvre pour contrôler les implantations et nivellement réalisés par l'entreprise.

2.16 COMPOSITION, DOSAGE ET FABRICATION DES BÉTONS ET MORTIERS

2.16.1 Convention d'essai du laboratoire

L'entrepreneur sera tenu, au plus tard sept (7) jours après approbation du marché, de présenter au maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre une convention établie par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage, stipulant sous forme de tableau les essais nécessaires concernant les différents matériaux. Il devra ressortir de cette convention qu'il s'engage à contrôler les prélèvements des différents échantillons ou

éprouvettes figurant dans le quantitatif établi par ses soins et ayant reçu l'approbation du bureau de contrôle pour les analyser et communiquer les résultats dans les plus brefs délais à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle. Les frais d'établissement de cette convention sont à la charge de l'entrepreneur.

2.16.2 Composition et fabrication des bétons

2.16.2.1 Composition des bétons

Pour la composition des bétons, les quantités de liants seront toujours déterminées et mesurées en poids ou volumes.

Les méthodes de fabrication du béton seront précisées par l'entrepreneur avant le démarrage du chantier (centrale à béton ou béton prêt à l'emploi), la méthode retenue sera soumise aux contrôles du bureau de contrôle. La qualité du béton fera l'objet d'un contrôle rigoureux par un laboratoire agréé.

Pour les bétons fabriqués par une centrale à béton, les granulats et les liants à employer seront entreposés à proximité immédiate du lieu de malaxage, les tas de chaque espèce étant séparés par des cloisonnements pleins.

Les accès aux aires de stockage seront conçus pour empêcher les engins de livraison et de manutention de souiller le sol des aires et des granulats.

L'entrepreneur devra faire exécuter, à ses frais et par un laboratoire spécialisé agréé par le maître d'ouvrage, une étude granulométrie avec les granulats retenus et compte tenu des différents dosages employés.

La granulométrie des agrégats sera déterminée en fonction du ferrailage, du procédé de mise en place du béton, des résistances mécaniques et de la compacité.

Il devra respecter les dosages des liants et la granulométrie pour obtenir les résistances exigées par **la norme marocaine NM 10.1.008 version 2009**.

Les quantités d'agrégats figurant dans le tableau ci-dessous ne sont données qu'à titre indicatif. Elles devront être fixées par les résultats de l'étude granulométrique.

Ces résultats s'entendent pour un fournisseur d'agrégats donné. Si l'entrepreneur devait changer de fournisseur, il devra faire exécuter une nouvelle étude granulométrique.

L'entrepreneur devra en outre faire exécuter, à ses frais, des essais concernant la résistance des bétons mis en œuvre, selon les indications du bureau de contrôle.

Tous les ouvrages exécutés avec des bétons n'offrant pas, après essais, les garanties nécessaires, seront démolis et refaits aux frais de l'entrepreneur.

Tous les dosages de béton confectionné pour les éléments de structure en fondation ou en élévation seront établis avec contrôle strict.

La composition, le dosage et la fabrication des bétons et mortiers se fera selon la norme 10.1.008

Classes de résistance du béton à la compression

Lorsque le béton est classé selon sa résistance à la compression, le Tableau ci-dessous est applicable s'il s'agit de bétons de masse volumique normale et de bétons lourds. La valeur f_{ck-cyl} est la résistance caractéristique exigée à 28 jours mesurée sur des cylindres de 150 mm de diamètre sur 300 mm de haut, et la valeur $f_{ck-cube}$, la résistance caractéristique exigée à 28 jours mesurée sur des cubes de 150 mm de cote.

Note :

Dans certains cas particuliers, il est possible d'utiliser des niveaux de résistance intermédiaires par rapport aux valeurs indiquées dans le Tableau ci-dessous, si ceci est permis par les normes de calcul correspondantes.

Tableau : Classes de résistance à la compression pour les bétons de masse volumique normale et les bétons lourds :

Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique minimale sur cylindres F_{ck-cyl} N/mm ² (MPa)	Résistance caractéristique minimale sur cubes $f_{ck-cube}$ N/mm ² (MPa)	Emploi
B10	10	13	Béton de propreté
B15	15	19	Bétons de masse, bétons de remplissage, gros massifs de fondation
B20	20	25	Bétons non armé ou très faiblement armé de petites dimensions,
B25	25	30	Béton armé, Béton de forme, bétons de dallage
B30	30	37	Béton armé
B35	35	45	Béton armé

*/Valeurs limites pour la composition et les propriétés du béton en fonction de la classe d'exposition.

	Classes d'exposition										
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Corrosion induite par carbonatation		Corrosion induite par les chlorures			Attaque gel / dégel		Environ. chimiquement agressifs		
				Eau de mer		Chlorures autres que l'eau de mer					
	X0	XCA1	XCA2	XM1	XM2	XCL	XG1	XG2	XA1	XA2	XA3
Rapport Eef / C maximal	—	0,65	0,60	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45
Classe de résistance minimale	—	B20	B25	B30	B35	B30	B25	B30	B30	B35	B40
Teneur mini en ciment (kg/m ³)	200	290	310	340	350	330	320	340	325	350	385
T min en air (%)	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
Nature ciment	—	—	—	—	PM	—	—	a)	b)	b)	b)

a) En cas d'utilisation de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfate soluble est supérieure ou égale à 3 %, utiliser un ciment PM ou un ciment ES

b) Lorsque la classe d'agressivité résulte de la présence de sulfates, pour la classe XA1, utiliser un ciment PM et pour les classes XA2 et XA3, utiliser un ciment ES

PM = (Prise Mer) ciment pour travaux à la mer ;

ES = ciment pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates (les ciments ES sont également PM).

Les frais des études de granulométrie, dosage et formulation sont à la charge de l'entrepreneur.

2.16.2.2 Fabrication des bétons

Les bétons seront obligatoirement fabriqués par des centrales à béton. Les divers dosages en agrégats devront être automatisés ainsi que le dosage en eau ou à défaut par dosage pondéral ou volumétrique.

En aucun cas il ne sera admis de béton fabriqué à la main.

La composition des bétons (qui aura été déterminée au laboratoire et approuvée par la maîtrise d'œuvre) doit répondre aux spécifications et exigences de la norme marocaine NM 10.1.008 version 2009 « publiée au bulletin officiel n° 5740 du 4 juin 2009 » et sera tenue affichée sous verre en permanence pour un contrôle aisé et inopiné.

2.16.3 Tableau Des Mortiers

Désignation	Ciment CPJ35 kg/m3	Chaux grasse éteinte	Sable	Grain de riz	Emploi
Mortier 1	250		500	500	Dégrossissage, enduit
Mortier 2	350		660	340	Hourdage de maçonnerie
Mortier 3	400		500	500	Reprise de béton
Mortier 4	500		1000		Enduit lisse, chape, scellement, support revêtement, enduit de finition
Mortier 5	250	150	1000		Enduit bâtard
Mortier 6	500		700	300	Chape étanche, enduit étanche avec adjonction d'hydrofuge de masse suivant dosage fabricant
Mortier 7	400		1000		Aggloméré, support façade

2.16.4 1Granulats

Le sable pour mortiers et bétons sera lavé. Il ne devra pas renfermer de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après:

- Sable pour mortier : 0,002 m
- Sable pour béton : 0,005 m

Les gravillons destinés à la confection du béton devront pouvoir passer en tous sens dans un anneau de 0.005 m de diamètre intérieur sans pouvoir passer dans un anneau de 0.002 m de diamètre.

Les gravettes destinées à la confection du béton devront pouvoir passer en tous sens dans un anneau de 0.004 m de diamètre intérieur sans pouvoir passer dans un anneau de 0.005 m de diamètre. Les granulats ne devront pas comprendre de plaquettes ou d'aiguilles ; ils seront soigneusement lavés et exempts de matières fines.

L'emploi de granulats de mer ne sera en aucun cas autorisé.

Dès l'ouverture du chantier, l'entreprise procédera aux essais de granulométrie des agrégats et sables qu'il propose d'employer. Ces essais seront réalisés par le laboratoire agréé par le maître d'ouvrage, les frais y afférents sont à la charge de l'entreprise.

Les PV du laboratoire seront remis à la maîtrise de chantier.

2.16.5 Liants

Le ciment sera stocké dans des locaux secs. L'emploi de ciment éventé au encore chaud sera interdit. S'il est livré en sacs ou en vrac livré dans les silos de la centrale à béton, il devra être stocké en quantité suffisante pour que le chantier n'ait pas à souffrir de retard consécutif à une livraison défectueuse.

Le ciment (CPJ45, PM, etc.) sera fourni conformément à la norme N.M 10.1.004- 2003

2.16.6 Adjuvants

Ils seront du type plastocrète ou équivalent pour le béton armé. Ils seront utilisés conformément aux prescriptions du fabricant, mais seulement après autorisation du maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

2.16.7 Eau de gâchage

Eau de gâchage pour les bétons et mortiers sera exempte de toute matière nuisible, en particulier graisse, sulfure. L'eau sera douce (PH < 7). L'eau de mer n'est pas admise.

2.16.8 Aciers pour béton armé

Les aciers pour béton armé seront des aciers à haute adhérence Fe E 500-1 ayant les spécifications définies par la norme NM 01-4-096, l'entreprise aura à sa charge les essais de traction sur les différents diamètres de barres d'acier afin de s'assurer de la nuance Fe E500-1.

2.16.9 Coffrages

Les coffrages seront réalisés conformément aux plans de béton armé. La rigidité des coffrages sera telle que le profil des éléments moulés ne s'écarte pas de plus de deux millimètres (2 mm) des profils théoriques, et que la section transversale des parties d'ouvrage ne soit jamais inférieure à celle prévue aux dessins d'exécution. L'entrepreneur devra concilier cette exigence avec les déformations éventuelles des coffrages dues à la pénétration ; la tolérance de 5 mm ne sera pas exigée pour les parties de béton enterrées.

Les éléments préfabriqués du coffrage seront établis pour résister aux différents efforts qu'ils devront supporter, aussi bien durant leur transport, leur montage et leur mise en œuvre, que pendant leur démontage.

Tous les coffrages horizontaux seront nivelés en tenant compte des contre flèches nécessaires pour compenser, avec leur propre déformation, celle des éléments de béton qu'ils supporteront (déformation élastique sous l'action des charges permanentes, déformation due au fluage et au retrait).

L'entrepreneur devra prévoir suffisamment d'éléments de coffrages à mettre en jeu pour satisfaire aux délais d'exécution. Les coffrages des éléments préfabriqués seront assez rigides pour ne pas se déformer au cours des réemplois successifs.

Les coffrages des parements des bétons destinés à rester brut de décoffrage seront réalisés à l'aide de planches rabotées, rives également rabotées, selon le profil de l'architecte.

Elles seront renouvelées dès que leur état ne permettra plus d'obtenir des surfaces de qualité satisfaisante. En principe, leur emploi sera limité à deux fois (2).

Avant tout coulage de béton, les coffrages devront être réceptionnés par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre. L'étanchéité des coffrages devra être parfaite, aucun réagrèage ne sera toléré. Les coffrages devront être solidairement maintenus et calés afin d'obtenir des ouvrages parfaitement rectilignes. Tout béton destiné à rester brut de décoffrage qui ne répondrait pas aux impératifs ci-dessus, sera démoli.

Tous les coffrages seront badigeonnés à l'aide d'un produit de démoulage agréé par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre avant coulage du béton.

2.16.10 Armatures

Lorsqu'il y aura lieu de constituer une armature avec plusieurs barres, les joints seront répartis sur une certaine longueur de telle sorte que dans une section il y ait au moins les 2/3 des barres continues, en admettant que le recouvrement des armatures à adhérence améliorée sera de soixante (60) minimum fois le diamètre pour les barres droites.

Toutes les armatures seront coupées et cintrées à froid. Les appareils à cintrer seront munis de jeux de tous les mandrins permettant de réaliser toutes les courbures prévues ou prescrites. Aucune tolérance en moins ne sera accordée sur les diamètres minimaux des mandrins qui sont de :

- Barre de diamètre supérieur à 12 mm : 5 fois le diamètre de la barre,
- Barre de diamètre supérieur à 25 mm : 8 fois le diamètre de la barre,

Sont par ailleurs interdits :

- Le cintrage aux appareils manuels pour les barres d'un diamètre supérieur à 14 mm pour les aciers à haute adhérence (tore, Caron ou équivalent).
- Le redressement, même partiel, d'une barre cintrée ; le pliage et le dépliage des barres laissées en attente.

- La constitution d'une armature à l'aide de rondes lisses de nuances différentes.
- L'assemblage des armatures par soudure.

2.17 MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS

a. Bétons non armés :

Les bétons non armés seront, suivant les différentes natures d'ouvrages, soit piquetés, soit damés ou vibrés. Après damage, le béton devra présenter une masse bien compacte et homogène.

b. Bétons armés :

Les bétons pour béton armé seront obligatoirement vibrés à l'aide d'appareils appropriés à l'exclusion de toute vibration d'armatures. Les vibrations seront arrêtées dès que la laitance apparaîtra autour de l'appareil vibrant. Au décoffrage, le béton vibré devra présenter un aspect bien homogène (pas de nids, de cailloux ni d'épaufrures).

2.17.1 Aspect des bétons

a. Béton devant rester brut de coffrage non permanent :

Le béton sera soigneusement ragréé. Les arêtes seront nettes et bien droites. Toute couleur ou balèvre sera enlevée au ciseau et la brosse métallique. Les papiers et couvre-joints divers devront être enlevés.

b. Béton destiné à recevoir un enduit :

Le béton présentera un parement approprié au bon accrochage de l'enduit. Il devra être rugueux sans toutefois comporter de balèvres.

c. Béton lisse brut de décoffrage à peindre :

L'entrepreneur devra livrer des bétons bruts de décoffrage, lisses et plans, prêts à recevoir l'application de la peinture. Il devra remédier aux défauts de planimétrie :

- Soit par meulage sur les parties saillantes et les aspérités (en particulier pour les cueillies),
- Soit par une surcharge pour le manque de matière.

L'entrepreneur devra obtenir une surface présentant les mêmes caractéristiques au toucher que les bétons brut de décoffrage non parementés. Cette surcharge pourra être exécutée à l'aide d'un mortier de ciment ou produit de réagréage.

L'entrepreneur s'assurera que les produits employés ne présentent pas d'incompatibilité avec les peintures appliquées.

Le béton brut de décoffrage étant obtenu par des banches métalliques ou en contreplaqué, le bullage de surface sera repris dans les conditions des règles de l'art.

L'entrepreneur de gros œuvres se charge de la réfection des surfaces ayant un bullage supérieur à 3 ou 4 mm de diamètre.

L'entrepreneur traitera les surfaces présentant un bullage égal ou inférieur à 3 ou 4 mm de diamètre.

d. Arrêtes et cueillies :

L'entrepreneur livrera des arrêtes et des cueillies nettes et franches exemptes de balèvres et épaufrures. Il devra remédier à tous les défauts.

2.17.2 Tolérances d'exécution des ouvrages en béton

a) Pour les plafonds dalle pleine, les tolérances maximales admissibles seront les suivantes :

- NIVEAU : + 5 mm



- DENIVELLATION: 5 mm amplitude maximum sur une pièce.
- PLANEITE: flèche inférieure à 3 mm pour une règle de 3ml passée en tous sens.
- JOINTS : Dénivelés maximum à 2 mm à reprendre par ponçage soigné.

b) Pour les surfaces des planchers destinés à recevoir un revêtement de sol mince et collé, les tolérances maximales sont comme suit :

- NIVEAU : 4 mm.
- PLANEITE : 3 mm sous règle de 2 ml.
- SURFACE : talochage fin

c) Pour les voiles verticaux livrés finis (voiles et refends porteurs prévus pour recevoir un enduit garnissant mince) les tolérances maximales admissibles sont les suivantes :

- Implantation : 5 mm
- Amplitude en tous sens : 5 mm
- Verticalité : 3 mm sur la hauteur d'étage
- Planéité : flèche inférieure à 2 mm pour une règle de 2 ml passée en tout sens.
- Joints : dito plafonds
- Bullage : léger bullage toléré
- Niveau et dimensions des ouvrages réservés ou incorporés : 5mm
- Arêtes : parfaitement dressées.

2.17.3 Essais sur béton

Les quantités d'agréat composant les bétons devront respecter les dosages des liants et la granulométrie pour obtenir les résistances exigées par **la norme marocaine NM 10.1.008 version 2009** et seront déterminées après essai effectué par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre.

La résistance à la compression minimale exigée à 28 jours pour chaque type de bétons devra être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau des classes de résistance à la compression, la valeur de la résistance à la traction sera calculée en conséquence.

Les aires de stockage des différents granulats servant à la composition du béton armé seront délimitées par des cloisons et le sol sera recouvert d'un béton de propreté.

a. Essais d'agrément préliminaire :

Ces essais permettent de déterminer la composition des bétons.

Le nombre d'éprouvettes sera de :

- 3 pour les essais de composition à 7 jours.
- 6 pour les essais de composition à 28 jours.

La résistance à 7 jours est donnée à titre indicatif.

Seules les résistances à 28 jours ont une valeur contractuelle.

Ces essais sont à la charge de l'entrepreneur.

b. Essais de convenance :

Ces essais sont destinés à vérifier, à l'aide d'un béton témoin réalisé dans les conditions de chantier et avant le démarrage des travaux, la conformité des caractéristiques du béton fabriqué sur le chantier à celles du béton d'agrément.

Ils se feront selon des modalités identiques à celles des éprouvettes d'agrément et ils sont également à la charge de l'entrepreneur.

c. Essais de contrôle :

Ces essais servent à vérifier la régularité de la fabrication du béton. Ils sont à la charge de l'entrepreneur.

Le nombre de prélèvements qui devra être confirmé par le laboratoire est donné à titre indicatif.

Prélèvements :

Des éprouvettes de béton sont prélevées pour chaque ouvrage, au cours des travaux, et chaque fois que la Maîtrise d'œuvre désignée par le Maître d'ouvrage le juge utile.

Ces éprouvettes seront soumises à des essais de compression et de traction à 7 et 28 jours.

Le nombre minimal d'éprouvettes à prélever et le rythme minimal de prélèvements sont les suivants :

Pour des essais à 7 jours : 3 cylindres et 3 prismes par journée de bétonnage et au minimum 1 prélèvement par semaine et par type de béton avec un minimum de 6 cylindres et 6 prismes par ouvrage ou partie d'ouvrage.

Pour des essais à 28 jours : identiques aux essais à 7 jours.

Si les essais à 7 jours font ressortir des résistances inférieures aux 9/10ème de la résistance à 7 jours obtenue pour le béton témoin, l'Entrepreneur doit arrêter les travaux et un nouveau béton témoin est exigé avant toute reprise des travaux de bétonnage.

NB : Si les essais à 28 jours font ressortir des résistances inférieures à celles prises pour bases dans les notes de calcul, la Maîtrise d'œuvre prescrira les mesures, vérifications et essais nécessaires à l'appréciation de la résistance du béton de l'ouvrage considéré, et imposera à l'Entrepreneur de procéder à ses frais et charges à toutes mesures de consolidation, réparation, reprise en sous-œuvre ou démolitions nécessaires.

Des essais supplémentaires pourront être demandés par le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre ou par le bureau de contrôle et seront à la charge du maître d'ouvrage si les résultats sont satisfaisants, et au frais de l'entrepreneur s'ils ne le sont pas.

Les moules métalliques pour couler les éprouvettes seront mis à disposition par l'entrepreneur.

Les essais de contrôle seront effectués par l'entrepreneur en présence de l'ingénieur du bureau de contrôle ou du laboratoire.

Les moules doivent être étanches.

La mise en place normale du béton dans les moules sera effectuée par piquage d'une barre d'acier de diamètre 16 et par trois couches de 10 cm recevant chacune 12 coups de barre.

Les moules seront recouverts de toiles humidifiées.

Le démoulage se fera après 24h minimum.

Le transport au laboratoire ne se fera qu'après 3 jours d'âge du béton et par les soins de l'entrepreneur.

Pendant la période de conservation, les éprouvettes seront conservées à l'abri du soleil et dans un sable maintenu humide.

Les rapports des résultats des essais à 7 jours et à 28 jours seront communiqués directement à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle par le laboratoire, dans les délais les plus brefs.

Dans le cas où les résistances du béton seraient inférieures aux résistances contractuelles définies plus haut, le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre pourra exiger de l'entrepreneur qu'il soit procédé, aux frais de ce dernier, aux surcharges prévues avec le même coefficient de sécurité que celui qu'on aurait obtenu si la résistance du béton avait été au moins égale à la résistance contractuelle.

Dans le cas où de tels travaux seraient techniquement impossibles, compte rendu de la destination de l'ouvrage, le maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle peut exiger la démolition et la reconstruction de l'ouvrage, aux frais de l'entrepreneur.

2.17.4 Percements

Il est strictement spécifié que les éléments de structure béton armé ne doivent pas être touchés.

Il importe donc à l'entrepreneur, dès le début des travaux, de se faire préciser par la maîtrise d'œuvre, les plans de montage et de réservations afin de prévoir la pose de tampons en bois ou panneaux dans les coffrages ou fourreaux pour permettre les passages ou scellements sans distinction.

2.17.5 Poteaux

Nb : Il est strictement interdit d'utiliser les dés (sabots) au démarrage des poteaux

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour que le coulage des poteaux de grande hauteur soit fait en une seule fois, et éviter la ségrégation du béton au pied des poteaux. Aucun ragréage ne sera toléré avant réception par les représentants de la maîtrise d'œuvre. L'entreprise soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre les dispositions de mise en œuvre des poteaux de grande hauteur. Dans le cas où certaines parties présenteraient des cavités importantes, le poteau incriminé sera démoli. De même, tout béton avec excès d'eau sera également démoli. En aucun cas les attentes des poteaux ne seront déviées pour rattraper un défaut éventuel de traçage. Le plus grand soin devra être observé lors du coulage des éléments de faible section. Par temps chaud, les coffrages seront abondamment trempés avant coulage et maintenus humides pendant 48 heures. Après les décoffrages, le béton devra rester humide par arrosage abondant trois jours minimums.

Tous les poteaux intégrés dans les maçonneries, qu'ils soient de moellons ou d'agglos, seront coulés après le montage de ces maçonneries. Le nettoyage des pieds des poteaux avant coulage, devra être exécuté avec soin afin de débarrasser le mortier de maçonnerie de ces pieds de poteaux.

2.17.6 Poutres, bandes noyées et chaînages

Les coffrages des poutres et bandes noyées devront être exécutés de manière à empêcher toute flèche. Les étais seront posés sur une semelle de répartition en madrier, et en aucun cas les cales ne seront exécutées par des éléments tels que briques, agglos, cailloux etc... Dans le cas d'emploi d'étais en bois, les cales seront en forme de coin et en bois dur.

Le décoffrage avant vingt-huit (28) jours ne sera toléré qu'après l'avis de la maîtrise d'œuvre pour certains éléments le permettant.

Les prescriptions du paragraphe ci-dessus restent valables pour les précautions à prendre lors du coulage par température élevée. De plus, le lendemain dès l'ouverture du chantier, le béton coulé la veille sera arrosé en permanence, et cela pendant sept jours (7) au moins.

2.17.7 Nervures des hourdis et dalles de compression

Avant tout coulage, les hourdis seront arrosés jusqu'à saturation et les armatures des hourdis et de la dalle de compression calées convenablement. La granulométrie sera étudiée avant exécution. L'enrobage des aciers sera particulièrement soigné dans les nervures. Les précautions de maintien humide et de coulage par forte chaleur décrites au paragraphe ci-dessus seront adoptées.

L'entrepreneur pourra proposer l'emploi de planchers semi-préfabriqués. Cette demande devra être faite au maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et sera approuvée ou rejetée par elle. En aucun cas l'adoption

de ces planchers ne pourra entraîner de plus-value au marché. Les frais d'études de ces planchers incomberaient alors à l'entrepreneur.

2.18 MAÇONNERIES

2.18.1 Matériaux

a/ Agglomérés de ciment préfabriqués (creux ou pleins) :

Ils répondront aux spécifications des normes marocaines NM 10.01.009.

Ils auront, avant mise en œuvre, au moins 3 mois de séchage et une porosité inférieure à 18%.

Il ne sera pas toléré de fabrication artisanale sur chantier.

b/ Briques céramiques :

Elles devront satisfaire les normes NM 10.1.1042.

Elles seront obligatoirement mises à tremper dans l'eau 12 heures avant l'emploi ; celles qui se désagrégeront seront mises au rebut. Il en sera de même pour toutes les briques trop ou pas assez cuites, fêlées ou ne rendant pas un son clair au marteau.

c/ Mortiers :

Se reporter au tableau de composition des mortiers en béton.

d/ Essais d'agrément et de conformité :

Des essais d'agréments des briques céramiques et d'aggloméré seront effectués par le laboratoire agréé par le maître d'ouvrage à la charge de l'entreprise.

2.18.2 Mise en œuvre

a/ Murs en maçonnerie pour élévation et soubassement :

Tous les murs et cloisons définis sur les plans d'architecte sont cotés finis. Ceux définis sur les plans de béton sont cotés bruts.

Les murs et cloisons seront hourdis au mortier n°2 suivant les trous de réservation etc ...

Les bavures de mortier seront enlevées.

Les cloisons au droit des gaines seront réalisées après la pose complète des tuyaux.

Pour les maçonneries en petits éléments, il sera prévu toutes les façons nécessaires pour le logement des linteaux etc... Dans les angles et croisements, les éléments seront toujours harpés. Dans la maçonnerie, de parpaings, l'emploi de demi-parpaings et d'éléments pleins pour former appui des linteaux.

L'entrepreneur devra effectuer le scellement de tous les taquets nécessaires à la pose des ouvrages, les réservations et trous divers pour l'ensemble des corps d'état.

La liaison des parois dans les doubles cloisons sera assurée par des épingles en acier galvanisé de diamètre 8 mm disposés tous les mètres en hauteur, en longueur et en quinconce.

b/ Joints de dilatation :

Les matériaux utilisés pour le traitement des joints de dilatation doivent être réputés de qualité irréprochable et bénéficier d'un avis technique en cours de validité.

Ces matériaux doivent recevoir l'accord du maître d'ouvrage assisté par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

Le degré coupe-feu du matériau devra être conforme aux instructions de la notice de sécurité et les recommandations de la maîtrise d'œuvre.

2.19 ENDUITS

Exécutées conformément au DTU 26.1 et à la norme NF P 15-201-1.

2.19.1 Conditions de mise en œuvre des enduits

Les enduits ne doivent pas être entrepris :

- En période de gel, sauf précautions spéciales :
- Sur des supports trop chauds ou desséchés,
- Sous vent sec.
- Les travaux d'enduit peuvent être effectués lorsque la température est comprise entre 5 et 30 °C.
- Parmi les précautions spéciales à prendre au-dessus de 30 °C on peut citer :
- La protection des supports contre un échauffement excessif,
- L'humidification dans la masse des supports desséchés

2.19.2 Préparation des surfaces

Avant tous commencements des travaux, les surfaces à enduire seront convenablement préparées de manière à obtenir un bon accrochage :

- Briques et agglomérés : joints dégradés.
- Béton : surface rugueuse.

Elles seront suffisamment humidifiées pour que le support n'absorbe pas l'eau de mortier. Toutes les efflorescences seront soigneusement nettoyées.

2.19.3 Mise en œuvre

L'exécution des enduits au ciment sera soumise aux prescriptions suivantes :

- Le ciment sera convenablement hydraté, les poches de sable seront évitées.
- Aussitôt après le durcissement de la couche, l'enduit sera ausculté au marteau et les parties non adhérentes enlevées et remplacées.
- La deuxième couche sera passée après lavage et soufflage de la première et avec les mêmes précautions.
- Le saupoudrage de ciment pris sur l'enduit frais sera formellement interdit.
- Les ouvrages en béton armé coffré qui n'offrent pas les garanties d'adhérence suffisante seront piquées à la pointe.
- A la jonction des ouvrages en béton et des maçonneries, les enduits seront exécutés sur un grillage galvanisé type cage à poules préalablement fixé par des cavaliers galvanisés de façon à éviter les fissures de joints.
- Aucune fissure ne sera tolérée lors de la réception des travaux.
- Toutes les arêtes verticales sur accès et couloirs, recevront des baguettes d'angle avec avis technique.
- Les enduits seront finis à la brosse.
- Sur les surfaces faïencées, l'entrepreneur ne devra mettre qu'un enduit de réagréage. Les enduits des murs en partie faïencés seront exécutés avant la pose des revêtements. L'entrepreneur devra prendre un soin particulier aux raccords faïence/enduit, et à la protection des carreaux.

2.19.3.1 Enduits intérieurs

Tous ces enduits seront exécutés au mortier n°5 ou 4 selon nature de la surface fini. Leur épaisseur totale sera de 1.5cm (minimum) à 2.5cm.

Les enduits seront exécutés en trois couches :

- La couche d'accrochage.
- La couche de dégrossissage d'une épaisseur minimale de 1 cm sera exécutée en mortier n° 1.
- La couche de finition d'une épaisseur minimale de 0,5 cm sera appliquée après prise de la première couche au mortier n° 4 (voir dosage au tableau des mortiers).

2.19.3.2 Enduits extérieurs :

L'enduit sera exécuté au bouclier. La surface obtenue aura une apparence très régulière, bien unie, de teinte uniforme, et sera parfaitement dressée.

Aucune trace de bouclier ne sera tolérée. Toutes les arêtes et cueillies seront bien droites et sans surplomb.

Le renformis ou (la réparation de mur en remplaçant les briques manquantes ou détériorées et en le crépissant) seront exécutés par couches de 5 à 10 mm d'épaisseur. L'adhérence sur deux matériaux différents sera assurée par un grillage galvanisé.

a) Première couche (couche d'accrochage) :

Le mortier doit être très plastique et projeté très fortement sur le support.

Cette couche sera au mortier n°6 et de 3 mm d'épaisseur.

b) Deuxième couche :

Cette deuxième couche se fera une huitaine de jours minimum après exécution de la première couche de façon à ce qu'elle ait fait une partie de son retrait.

Cette couche sera au mortier n° 2 et de 10 mm d'épaisseur.

c) Troisième couche (couche de finition) :

Cette couche sera exécutée après un délai de quelques jours.

Elle sera exécutée au mortier n°4 et de 5 mm d'épaisseur pour éviter un séchage trop rapide, cette couche sera régulièrement arrosée et plus particulièrement les faces exposées au soleil.

D'une manière générale, les surfaces à enduire seront humidifiées avant l'application de l'enduit.

2.19.3.3 Protection des enduits frais et jeunes

Lorsqu'il y a des risques de dessiccation très rapide (température, vent), l'enduit doit être protégé dès la fin de sa mise en œuvre.

Cette protection peut être réalisée par :

- L'emploi de bâches ou filets coupe-vent,
- Humidification par pulvérisation modérée.

2.20 CUVELAGE

Exécutées conformément au DTU 14.1 et à la norme NF P 11.221

Aux droits des ouvrages hydrauliques et pour cuves, sous-sols, chaufferies, réservoirs, galeries, piscine, bassin, etc..., et à la demande du Maître d'Ouvrage pour d'autres ouvrages non listés, exécution sur parois et radiers ou dallages des travaux de cuvelages selon **DTU 14.1**

Sur parois et radiers secs ou humides, l'Entrepreneur procédera à sa charge aux travaux préliminaires relatifs aux traitements et préparations des supports destinés à recevoir le complexe du cuvelage. Ces travaux consistent en :

2.20.1 Travaux préparatoire

- Dégraissage des parties comportant des traces de gras,
- L'abattage et le repiquage à vifs des arêtes ainsi que l'élimination de carbonate en surface (laitance) par meulage à sec et éventuellement brossage métallique,
- Le traitement des fissures et suintements :

2.20.1.1 Traitement des Fissures et Joints de Reprise de Bétonnage:

Les fissures et les joints de Reprises de Bétonnage seront sciés selon une section rectangulaire de 2cm de largeur de chaque côté des lèvres constituant la fissure et de 5cm de profondeur au minimum en fonction de l'importance et la profondeur de la fissure et du joint à réparer. L'Entrepreneur pourra proposer d'autres alternatives de traitement et de réparation sous réserve d'acceptation de la variante ou les variantes à proposer par les représentants du Maître d'Ouvrage et en particulier, le Bureau de contrôle. En cas d'acceptation, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité ou plus – values supplémentaires.

Tous les plus – values qui pourraient être engendrés à l'issue de la nouvelle variante seront à sa charge.

Le garnissage par la pose d'un fond de joint en mousse de polyuréthane et le remplissage à l'aide d'un mastic élastomère 1ère catégorie agréée SNJF de type SIKAFLEX ou équivalent et ce, après avoir procédé au dépoussiérage et à l'humification ainsi que l'application d'un apprêt d'adhérence de type SIKADUR IMPREGNATION ou équivalent et ce sur toutes les parties à garnir et à remplir.

2.20.1.2 Traitement des Petites fissures :

Les petites fissures jusqu'à 5cm seront, colmatées à l'aide d'un mortier fibreux acrylique de type SIKATOP 122F ou équivalent et ce, après avoir procédé aux repiquages jusqu'à atteindre le béton sain, nettoyage et dépoussiérage.

2.20.1.3 Traitement des fissures Importantes:

Les fissures d'origines importantes dont le diamètre est supérieur à 5cm seront traitées à l'aide d'un mortier sans retrait de type SIKAGROUT ou équivalent et ce, après avoir procédé aux repiquages jusqu'à atteindre le béton sain, nettoyage et application d'une barbotine riche en ciment et dopée en SIKALATEX à raison de 5% du poids du ciment.

2.20.1.4 Traitement des Réservations des Coffrages des Voiles de tout type :

Les réservations laissées par les tiges des coffrages des voiles ou autres, seront traitées avec le plus grand soin. Il sera préfabriqué des cônes hydrofugés à réaliser en ciment richement dosés de tout diamètre, ces cônes d'étanchéité seront mis en place à l'aide d'une barbotine dopée d'un adjuvant de type SIKALATEX à 5% du poids de ciment ou équivalent.

Les cônes d'étanchéité seront installés très serrés et devront traversés toute la largeur du voile. Après séchage, les parements de cône (sur les deux faces du voile) seront repiqués sur un carré égal au Ø du cône avec un dépassement de 2,5cm de chaque côté. Les surfaces ainsi préparées seront nettoyées et recevront une barbotine adjuvantée en SIKALATEX à 5% du poids de ciment. Le ragréage, le surfacage et la finition à l'aide d'un mortier fibreux acrylique de type SIKATOP 121F ou équivalent.

2.21 CHARPENTE METALLIQUE :

2.21.1 Généralités

Les travaux de la charpente métallique sont soumis au présent C.P.T qui définit la nature des ouvrages, leur mode de réalisation et leur emplacement.

L'Entrepreneur devra implicitement l'ensemble des prestations décrites ou non nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages de son lot et à leur complet achèvement.

Le coût des sujétions d'exécution exprimées ci-après ne donnant pas lieu à règlement particulier est réputé inclus dans le prix unitaire des travaux.

L'entreprise est censée être informée de toutes les prestations des autres corps d'état afin de réaliser les travaux sans à coups ni fausses manœuvres.

2.21.2 Définition Des Prestations

Elles comprennent :

- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la mise en œuvre, le réglage, les découpes, tous les matériaux, matériels, éléments constitutifs et ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis, descriptif, et aux normes et règlement en vigueur à la date de la remise de l'offre.
- Toutes les réservations selon les plans du gros œuvre.
- Le tracé des trous de scellements, tant pour les menuiseries et fermetures extérieures que pour la distribution éventuelle.
- La fourniture d'échantillons et la présentation des prototypes, pour approbation par la maîtrise d'œuvre.
- La fourniture, la mise en place et repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux.
- La conduite et la surveillance du chantier jusqu'à réception des travaux.
- La réfection ou la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit en cours d'exécution soit à la réception, avec toutes les conséquences en découlant.
- La protection des ouvrages en cours de chantier pour éviter des dégradations et les tâches dues aux projections de plâtre ou de ciment ou tout autre matériau jusqu'à la réception des travaux, la protection des arêtes bâties, etc...
- La protection anti-rouille pour tous les ouvrages en acier.
- Le flocage pour avoir le degré coupe-feu exigé par la notice de sécurité.
- La peinture intumescente pour avoir le degré coupe-feu exigé par la notice de sécurité
- Le réglage, l'ajustage et la mise en place pour scellement sous la responsabilité.
- La remise de notice précisant les recommandations d'entretien et de maintenance des ouvrages.

L'entrepreneur aura, à sa charge, l'exécution de tous les travaux définis par le présent CPT.

Il devra livrer les ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions (sans aucune plus-value de prix) et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art.

2.21.2.1 Consistance des travaux

L'ouvrage est défini par le dossier de consultation des entreprises réalisé par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur du présent lot a la charge de réaliser les prestations suivantes :

La fabrication en atelier et le montage sur le chantier des éléments de charpente métallique qui constituent tous les ouvrages en structure métallique, y compris tous travaux provisoires de stabilité,

- L'implantation et le réglage des pièces de charpente,
- La fourniture de toutes les pièces à sceller dans les ouvrages en béton (ancrages pré scellés),
- Le système de protection contre la corrosion.
- Toutes les opérations ou travaux nécessaires à une parfaite finition de ses ouvrages y compris toutes les sujétions particulières d'exécution.

2.21.2.2 Travaux compris

- L'établissement des notes de calculs, des descentes de charges, des plans de synthèse et de l'ensemble des plans d'exécution et de détail,
- Essais de soufflerie et simulation numérique CFD ;
- Les installations de chantier nécessaires à son personnel et au stockage de son matériel, ses équipements de sécurité et tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et au bon déroulement des travaux,
- Toutes les sujétions de coordination avec les autres lots durant la phase études et pendant les travaux,
- L'amenée, le déplacement sur le site et le repli du matériel nécessaire à l'exécution des travaux, y compris tous les matériels nécessaires à la mise en sécurité de son personnel,
- L'implantation et le réglage de ses propres ouvrages,
- Les différents préscléments et le contrôle contradictoire de leur implantation avant scellement dans le Gros-Œuvre,
- Tous les essais nécessaires d'agrément, et contrôle qualité interne par un laboratoire au frais de l'entreprise et accepté par la maîtrise d'ouvrage, les contrôles et les essais doivent être conformes à la norme EN 1090-2.
- La fourniture et la pose des éléments de charpente métallique décrits ci-dessus,
- Les traitements anticorrosion poste montage ;
- Etanchéité des joints de couverture et bardage ;
- La fourniture en fin de chantier des plans de récolement et du dossier des ouvrages exécutés.

2.21.2.3 Etudes préalables

L'Entrepreneur titulaire du présent lot a la charge au titre de son marché :

- L'établissement des notes de calculs, des descentes de charges, des plans de synthèse et de l'ensemble des plans d'exécution et de détail,
- Justification des effets du vent étayée par des essais en soufflerie sous la responsabilité et à la charge de l'Entreprise. Cette étude doit être complétée par une simulation numérique CFD pour convergence des résultats et estimation des écarts avec les résultats de l'essai de soufflerie. Cette étude doit être faite par des organismes agréés expérimentés pour la soufflerie et des prestataires ayant une longue expérience de l'utilisation du numérique pour modéliser la physique très particulière des écoulements du vent autour de la structure globale du stade (logiciel doit être adapté à la problématique traitée (s'agissant des effets du vent sur la structure du stade en général)). Les organismes chargés pour faire ces études seront soumis au MO et à la Maîtrise d'œuvre pour validation.

- La fourniture d'une note méthodologique détaillée expliquant les moyens mis en œuvre pour stabiliser l'ossature métallique en phase de montage et en phase définitive.
- Un Plan d'Assurance Qualité et un dossier Qualité relatif au projet.
- La présentation des fiches techniques des matériaux utilisés précisant leur provenance, leur nature, leur géométrie et leurs caractéristiques physiques et mécaniques et éventuellement leur réaction au feu.

2.21.2.4 Montage de la charpente

Le montage s'effectuera exclusivement à partir des plateformes extérieures au bâtiment.

Avant le montage, l'Entrepreneur est tenu de vérifier l'implantation et le nivellement des appuis de la charpente sur le gros-œuvre.

L'Entrepreneur doit prévoir à sa charge au titre de ses prestations :

- L'organisation générale du chantier relative à ses prestations ;
- La manutention et le stockage de ses matériaux ;
- Un plan détaillé du stockage de ses matériels et matériaux à soumettre au Maître d'Ouvrage délégué ;
- Le programme de pose de l'ensemble de ses prestations ainsi que le planning d'intervention des différentes tâches ;
- Les moyens de levage appropriés suivant toutes les conditions du chantier dont il aura pris connaissance au préalable ;
- Une étude et des plans d'exécution pour l'étalement et l'échafaudage support de la structure métallique de la couverture, par son bureau d'étude et méthode, afin de réaliser le montage sur des bases techniques qui permettent la détection de toutes sollicitation en phase de montage non prévu dans la situation finale de la structure
- Les échafaudages et tous matériels provisoires pour réaliser le montage et la pose de ses matériaux, suivant les conditions de sécurité et de la législation en vigueur ;
- La pose, le montage et le réglage de la Charpente Métallique, des planchers, de la couverture, des bardages, de la Métallerie et la serrurerie, conformément aux avis techniques, aux règles professionnelles, et aux recommandations des fabricants ;
- La participation aux réunions de chantier et de coordinations sur convocation du Maître d'ouvrage délégué ;

L'exécution des échantillons à la demande du Maître d'Ouvrage

2.21.2.5 Platelages et protections

L'entreprise doit tous les platelages et filets de protection pour assurer la sécurité du personnel de chantier. Elle doit prendre toutes les précautions nécessaires pour empêcher toute chute d'objet pendant toute la durée du chantier.

2.21.2.6 Contrôles

L'entrepreneur est tenu d'assurer l'auto contrôle des ouvrages qu'il réalise et, à ce titre, d'en garantir la qualité en apportant la preuve.

Le contrôle portera en particulier sur :

- Un contrôle géométrique,
- La qualité des aciers utilisés,

- Le contrôle des soudures,
- Le contrôle des assemblages, en particulier les assemblages par boulonnage H.R à serrage contrôlé (dont le marquage des boulons HR à serrage contrôlé doit être conforme à la norme EN 14399) qui devront faire l'objet d'un contrôle systématique portant sur la qualité des surfaces et le couple de serrage,
- L'entreprise doit présenter son plan de qualité d'inspection conformément à la norme EN 1090-2 et NF P 22-471 et NF P 22-473.

- A la demande du Maître d'Œuvre, l'entreprise devra fournir des clés dynamométriques étalonnées afin qu'il puisse vérifier les couples de serrage des assemblages qu'il désire contrôler, ainsi que des appareils de billage étalonnés pour vérifier la qualité des aciers employés.

2.21.2.7 Dossier de recollement

L'entrepreneur remettra au Maître d'ouvrage délégué, pendant la période de réalisation des travaux, le plan des dossiers de recollement.

Ce dossier, complété et mis à jour pendant toute la durée des travaux, sera remis au plus tard un (1) mois après la décision de réception provisoire des ouvrages. Il comprendra l'ensemble des pièces nécessaires à l'intelligence du projet. Il comprendra notamment les chapitres suivants :

1. Pièces Constitutives du Marché

2. Documents d'Exécution

- Dossier de calcul des ouvrages réellement exécutés : 5 copies papier au format 21 x 29,7 avec un CD-ROM (fichiers DWG) et conservation de la version du logiciel de calcul pour toutes reprises ultérieures éventuelles ;
- Plans généraux ;
- Plans de détails ;
- Plans conformes à la réalisation ;
- Note descriptive et procès-verbal de réception de l'ouvrage.
- Les notices d'entretien et les pièces prévues aux descriptifs de l'ensemble des lots ;
- Dessins cotés des ouvrages non visibles dont la réalisation peut être différente des dessins primitifs, et tels que ces ouvrages ont été réellement exécutés.
- Tous dessins, plans et notes de calcul

3. Plan d'Assurance Qualité

4. Matériaux

- Spécifications techniques des matériaux et produits de soudage et de traitement de surface utilisés.

2.21.3 Normes Et Règlements

L'entrepreneur devra se conformer à l'ensemble de la législation en vigueur marocaine et en particulier aux :

- DTU 32.1 - Construction métallique : charpente en acier.
- DTU 21 - Exécution des travaux en béton.
- DTU 43-1 - Travaux d'étanchéité des toitures - terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie.
- DTU 59 – Peinture.

- NFP 24.351 - Fenêtres, façades rideaux, semi-rideaux, panneaux à ossature métallique
- NFA 35-503 - Aciers pour galvanisation par immersion à chaud.
- Norme NF A.35.501 : Acier de construction d'usage général.
- DTU P 22-703 - Justification par le calcul de la sécurité des constructions - Règles de calcul des constructions en éléments à parois minces en acier.
- Règles CM 66.
- Règles BAEL 91.
- Règles FA.
- Règles NV 65 - révisées avril 2000.
- NF P 06 001 charges d'exploitation des bâtiments.
- ENV 1994-1-1 (EC4) Calcul des structures mixtes acier béton.
- ENV 1993-1-1 (EC3) Calcul des structures en acier.
- Normes françaises AFNOR homologuées par arrêté ministériel à la date de soumission.
- Les matériaux utilisés seront conformes aux normes marocaines ou homologuées correspondantes.
- En particulier :
 - NF EN 10.025, produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés,
 - NF A 49.501, Tubes en acier. Profils creux sans soudure ou soudés finis à chaud pour construction,
 - NF E 27.701, 702 et 711 pour la boulonnerie HR.
 - EN 15048 normes de marquage des boulons ordinaires
 - EN 14399 normes de marquage des boulons HR à serrage contrôlé.
- Respect des normes relatives aux assemblages par boulons non précontraints, en particulier P 22.430 et 22.431.
- Respect des normes relatives aux assemblages par boulons à serrage contrôlé, en particulier P 22.460 à 22.464, 22.466, 22.468, 22.469.
- Respect des normes relatives aux assemblages soudés : NFP 22.470 et 22.472, P 22.471, P 22.250 à 22.252, 22.255, 22.258, A 88.010 à 88.120.
- Préparation des pièces en atelier selon norme P 22.800 et joints de soudage selon document de l'Institut de Soudure, référence 79/61.
- NFA 91.121 - galvanisation à chaud par immersion dans le zinc fondu.

2.21.4 Protection et nettoyage des matériaux et des ouvrages

L'Entrepreneur doit le nettoyage et la protection des matériaux et des ouvrages exécutés jusqu'à la réception des travaux. En particulier, l'Entrepreneur protégera contre les chocs, rayures et salissures les surfaces courantes et toutes les arêtes des ouvrages situés dans les zones d'activités des autres corps d'état et des engins de chantier.

Toutes précautions seront prises pour éviter la détérioration des matériaux pendant leur manutention et leur stockage.

Les éléments abîmés seront systématiquement remplacés.



Au cours et en fin de travaux, l'Entrepreneur devra nettoyer le chantier et évacuer les gravats. Il devra livrer ses ouvrages propres, en particulier toutes les surfaces rendues par la suite inaccessibles.

2.21.5 Plans et notes de calculs – observations générales, études et DOE

Dans le respect des proportions et des agencements architecturaux, les sections des profils indiqués sur les plans et dans le présent CPT sont considérés comme des minimaux, tout changement doit faire l'objet de l'accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre.

- L'Entrepreneur est responsable de la coordination des études concernant son lot avec une attention particulière à apporter à la synthèse et à l'exécution des éléments d'interface avec les autres lots, à la prise en compte des charges du clos-couvert, de la serrurerie et des réseaux et toutes les réservations nécessaires à la bonne intégration de ces lots.

L'Entrepreneur doit fournir :

- L'étude d'exécution comprenant :
 - Hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de la dernière édition ;
 - Descentes de charges ;
 - Notes de calculs de dimensionnements ;
 - Notes de calculs de tous les assemblages (les plus compliqués étant, si nécessaire, vérifiés avec des calculs aux éléments finis) ;
 - Plans d'exécution des ouvrages ;
 - Plans d'atelier et de chantier ;
 - Les fiches techniques des matériaux utilisés précisant leur provenance, leur nature, leur géométrie et leurs caractéristiques physiques et mécaniques et le cas échéant leur réaction au feu.

2.21.6 Spécifications techniques particulières

2.21.6.1 Nuances d'acier

La qualité des aciers doit être au moins égale à celle définie ci-dessous par son appellation française (sauf spécification particulière dans article description des travaux) :

- S235-JR-G2 ;
- S235-JO-G2,
- S275-JO-G2;
- S355-JO-G2;
- Sauf spécification particulière dans article description des travaux.

NB : la matière d'apport (matériaux de soudage) doit être à nuance supérieur des éléments à soudé

Ils seront conformes à la norme NF EN 10.025 de Décembre 1993 (ex NF A 35.501 intitulée "Aciers de construction d'usage général - Nuances et qualités").

L'entrepreneur apportera toutes les garanties dans les caractéristiques des aciers employés avec assemblages soudés, pour se prémunir contre les risques de décohésion lamellaire et de fissuration à froid.

Une attention particulière sera portée aux tôles et profils soumis à des contraintes de traction perpendiculairement à leur face (solicitation ou bridage). Dans ce cas, la qualité de la structure principale sera S 355 selon norme NF EN 10164 avec contrôle ultrason des zones à risques

Toutefois, l'entreprise doit effectuer les essais sur les différents matériaux pour confirmer la classe et la nuance requise.

2.21.7 Protection contre la corrosion de la charpente métallique

Tous les produits utilisés devront recevoir l'agrément du bureau de contrôle.

Les produits et peintures seront désignés par :

- Le nom du fabricant ;
- La marque et l'appellation commerciale de chacun d'eux ainsi que ses références ;
- Les fiches d'identification technique ;
- Leur famille d'appartenance.

Les produits de marque seront livrés sur le chantier dans leur conditionnement d'origine avec toutes les garanties de fermeture nécessaires (cerclages, plombage ...).

L'ouverture des emballages devra être en principe effectuée en présence d'un représentant du Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, des prélèvements pourront être effectués afin de vérifier que le produit livré correspond à celui retenu.

L'entrepreneur remettra à l'appui de son offre une description des systèmes retenus par lui et les fiches d'homologation des garanties de peinture industrielle.

2.21.7.1 Système de protection

Tous les éléments de charpente recevront une protection contre la corrosion telle que décrite ci-dessous, présentant un aspect de finition satiné, coloris au choix de l'Architecte.

La durée de GARANTIE des ouvrages objets du présent appel d'offre, exigée est de Dix ans, après réception définitive avec certificat fourni avant mise en œuvre. Cette garantie fait également l'objet de la garantie décennale conformément à l'article 25 du CCAGT

NOTA : les surfaces en contact des zones d'éclissage et de liaison par boulons HR travaillant au frottement soit ne seront pas peintes, soit recevront une protection minimale permettant de garantir le coefficient de frottement de 0.3 (cf. paragraphe boulons HR).

2.21.7.2 Protection zones soudées, réservées et endommagées

Les zones devant être soudées ultérieurement à l'application des peintures seront réservées sur une largeur suffisante de part et d'autre du cordon.

Elles seront soigneusement nettoyées, brossées, décapées, mises à nu après exécution des cordons de soudure.

Les zones réservées (assemblages par boulonnage) ou endommagées seront soigneusement nettoyées.

Les revêtements seront appliqués, en retouches, avec des procédures et épaisseurs permettant d'obtenir la garantie demandée (à soumettre au Maître d'Ouvrage délégué).

2.21.7.3 Echantillons et prototypes

Le titulaire du présent lot fournira tous les échantillons, maquettes, et prototypes de montage, nécessaires au Maître d'Œuvre.

Au titre de la coordination des travaux entre les divers corps d'état, le Maître d'Œuvre pourra exiger la construction de maquettes ou des prototypes à échelle réduite ou grandeur nature. Le coût des études, des matériaux d'exécution de ces ouvrages, ainsi que celui des échantillons est réputé inclus dans les prix unitaires du marché.

2.21.7.4 Protection électrique

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition des ouvrages seront connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et seront reliées à la terre, par les soins du lot Electricité, selon les normes en vigueur (NF C 15.100) en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits, ou ceux dus à des connections accidentelles.

En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne seront pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines et salissures éventuelles et le présent lot devra se rapprocher du titulaire du lot Electricité pour définition des percements pour fixation des tresses métalliques de mise à la terre.

2.21.8 Fabrication et matière première

Tous les matériaux utilisés seront conformes aux caractéristiques mentionnées sur les plans et les détails d'exécution.

Aciers de construction :

D'une manière générale, sauf indications contraires sur les plans, les aciers doivent satisfaire aux normes EN 10025 et EN10113. Ils doivent être neufs et de premier choix, le métal étant sain, exempt de toutes soufflures, fissures ou inclusions.

Le soumissionnaire remettra au Maître d'Œuvre tous les justificatifs prouvant la provenance et la qualité des aciers.

Les commandes de matières sont établies par le titulaire du Marché en temps voulu, conformément au programme des travaux.

Les doubles des commandes, dès leur émission, seront adressés au Maître d'Œuvre.

Les commandes doivent indiquer le lieu d'élaboration ou de fabrication des matières afin de permettre les inspections des approvisionnements. En particulier pour les aciers et aluminium, mention de l'usine effectuant le laminage doit être fait.

2.21.8.1 Fabrication et Usinage

2.21.8.1.1 Fabrication

La construction de l'ossature métallique sera organisée de la manière suivante :

- Approvisionnement des matières ;
- Façonnage, soudage et assemblage des sous-structures en atelier ;
- Contrôles géométriques, montages à blanc si nécessaire, contrôles, fabrication, soudage et reprises éventuelles ;
- Traitements de surface ;
- Stockage / colisage avant expédition ;
- Transport ;
- Surveillance et contrôle des opérations de scellement des châssis d'appui sur les structures béton ;
- Mise en place des structures provisoires éventuelles ;
- Assemblage au sol des ossatures principales – contrôle géométrique, poids et centre de gravité ;
- Levage des ossatures principales sur les structures provisoires éventuelles ;
- Assemblage aérien des structures intermédiaires ;
- Réglages définitifs ;

- Dépose et évacuation des structures provisoires ;
- Retouches de peinture ;
- Contrôles permanents ;
- Nettoyage ;
- Réception de l'ouvrage.

Les tolérances de la fabrication des pièces métalliques soudées doivent être conformes à la norme NF EN 1090-A1.

Compte tenu des rigueurs du planning, la fabrication des structures devra être étudiée pour limiter à leur minimum les aléas de chantier.

Un contrôle très strict de la géométrie de fabrication sera exigé.

2.21.8.1.2 Coupes

Les aciers peuvent être cisailés, sciés ou coupés au chalumeau. Toutes les bavures sont soigneusement éliminées par meulage, de façon à présenter une surface de coupe propre.

Pour les pièces destinées à participer à un ensemble soudé, toute opération de coupe susceptible, en déchirant les fibres métalliques, de donner naissance à des amorces de fissures est exclue.

Il est donc recommandé de réaliser les coupes et les chanfreins au chalumeau.

Toutes les extrémités de poutres composées ou de poteaux sont soigneusement dressées pour assurer la perpendicularité.

2.21.8.1.3 Trous

Les perçages des éléments de charpente effectués pour les assemblages boulonnés seront conformes à la norme NF P 22462.

Les trous sont poinçonnés ou percés. Le poinçonnage n'est admis que pour les pièces dont l'épaisseur n'excède pas 12 mm et qui ne comportent pas de boulons HR. Après poinçonnage, les trous sont soigneusement ébavurés. Le perçage des trous pour boulons à l'aide d'un chalumeau est proscrit.

2.21.8.2 Soudage en atelier

2.21.8.2.1 Qualité des soudures

Classe des soudures (selon NFP 22.471)

- Poteaux en profilés du commerce : à définir selon NFP 22. 474.
- Poutres en profilés du commerce ou PRS : à définir selon NFP 22 .474.
- Contrôle des soudures selon NFP 22. 473.

2.21.8.2.2 Travaux de soudage

Tous les assemblages soudés seront réalisés à l'atelier. Le soudage sur chantier sera limité et notifié avant exécution, au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre qui pourra demander des contrôles spécifiques à la charge du présent lot.

Tous les travaux de soudage seront exécutés à l'abri de la pluie, de la neige et du vent ; de plus, la température des pièces à souder au voisinage de l'assemblage doit être maintenue au-dessus de 0°C lorsqu'aucun préchauffage n'est envisagé.

Les parties à souder seront soigneusement nettoyées de tout corps étranger, rouille, poussières, huile, peinture, etc...



Les travaux de soudage seront effectués conformément à la norme P 22.471. Le fabricant aura à sa charge :

- L'établissement des documents de soudage et l'obtention des qualifications par un organisme agréé,
- L'entrepreneur établira et soumettra à l'accord du Maître d'Ouvrage délégué, avant le début des travaux, un programme de soudage détaillé, établi suivant les directives de la norme NF A 88110.
- La qualification des modes opératoires de soudage (Soudures de classe 2 sauf pour les soudures bout à bout des profilés laminés ou des tôles : soudures de classe 1. Les cordons de soudures sont continus.),
- La qualification des soudeurs et des opérateurs. Avec son offre, l'entreprise fournira le nombre de soudeurs agréés dont elle dispose en atelier. L'agrément sera conforme aux dispositions de l'article 5.4.1. du D.T.U 32.1 "charpentes en acier" tant pour les soudages manuels à l'arc que pour les soudages sous flux semi-automatique ainsi que pour l'exécution éventuelle de passes manuelles de soutien pour les soudages sous flux entièrement automatique. Cet agrément sera réalisé préalablement au début des travaux de soudure relatifs au présent lot. De plus, la qualification des soudeurs et opérateurs devra être conforme aux normes en vigueur,
- L'usinage des pièces préalablement à l'exécution du soudage (une préparation soignée des bords à souder sera prévue par chanfreins. Le matériau de soudage conforme aux normes en vigueur, présentera, dans sa condition finale, des propriétés mécaniques égales ou supérieures au minima du métal de base.),
- Le contrôle des soudures par un organisme agréé,
- Le traitement des soudures sans changement de la garantie anti-corrosion.

2.21.8.2.3 Aspect

L'ensemble des soudures apparentes sera égrené.

2.21.8.3 Présentation des pièces en atelier, montage à blanc – contre flèches

Dans le cas de pièces importantes, fabriquées par tronçons en atelier et assemblées sur chantier, il est nécessaire de prévoir, avant expédition, un montage à blanc. Cette pratique permet au chantier d'obtenir des ensembles correctement dimensionnés.

Dans le cas de jonctions de montage réalisées par boulons ajustés, les trous prévus seront percés à un diamètre inférieur au diamètre prévu. Après le montage à blanc et vérification des cotes, les trous seront alésés à la cote définitive et les pièces correspondantes repérées.

Les contre flèches nécessaires seront données à l'atelier en fonction d'une épure correspondant à la contre flèche maximale indiquée sur les plans. Cette épure devra être présentée au contrôleur en atelier.

Dans le cas de jonctions de montage réalisées par soudure, l'opération de préparation consistera à vérifier la bonne concordance des surfaces de jonction correspondantes ou même à utiliser l'extrémité d'un tronçon terminé comme gabarit de fabrication du tronçon suivant.

On pourra éventuellement se dispenser de procéder aux opérations décrites ci-dessus si, en raison de la grande série de pièces semblables, il est possible de créer des gabarits de fabrication et des calibres de perçage liés à ces gabarits.

2.21.8.4 Expéditions

2.21.8.4.1 Repérage

Chaque pièce de charpente sera repérée distinctement et de façon indélébile en deux endroits séparés et ceci conformément aux repères indiqués sur les plans d'atelier.

D

Si les pièces sont destinées à être sablées sur chantier, les repères devront être répétés à la marque à froid en plus des repères précédemment cités.

Dans tous les cas, pour les pièces qui le nécessitent, les points d'accrochage par élingues devront être mis en évidence afin d'éviter ultérieurement toute déformation des charpentes pendant les manutentions ou toute manutention dangereuse pour le personnel.

2.21.8.4.2 Transport

Quel que soit le mode de transport retenu, l'attention est spécialement attirée sur l'importance des soins à apporter aux chargements et déchargements des charpentes qui ne doivent pas souffrir de ce fait et aux transports exceptionnels de plus de 15 m de long.

Les interpositions de feutre, les calages bois et arrimages nécessaires devront être prévus de façon à assurer un transport réalisé dans des conditions convenables.

L'Entrepreneur aura à sa charge le transport de ses matériaux et matériels jusque sur le site de construction.

2.21.8.5 Montage

2.21.8.5.1 Procédure

Une procédure détaillée de montage sera soumise à la Maîtrise d'œuvre en même temps que les notes de calculs et plans pour définir les aménagements des aires de pré-assemblage, les principes du pré-assemblage et du levage ainsi que le descriptif des engins.

2.21.8.5.2 Dispositif de scellement

La fourniture des châssis et boîtes d'ancrage, des gabarits de positionnement et des boulons à crochets ou tiges de scellement sont à la charge du charpentier.

Les dispositions à prendre vis à vis de la mise à la terre de la charpente par oreille soudée en pied de poteau et système de boulon et contre boulon.

2.21.8.5.3 Vérification de l'implantation

L'implantation des ouvrages est due au présent lot, celle-ci se fera par l'intermédiaire du géomètre agréé décrit dans le CCTC et ce aux frais et à l'initiative de la présente entreprise.

Le charpentier est tenu de vérifier avant tout montage, les niveaux d'assise, les distances et les alignements des massifs de fondation, le bon positionnement des clés, châssis et boîtes ainsi que la géométrie de la charpente.

2.21.8.5.4 Assemblages par boulons

Tous les boulons seront HR de classe 8.8 minimum sans précontrainte.

Les boulons seront conformes aux règles CM 66 et norme NF E 27.701, 702 et 711 pour les boulons HR.

Les vis seront conformes aux normes NF E 25-007 ; NF EN ISO 898-1.

Les écrous seront conformes aux normes NF EN 20898-2 ; ISO 4032-4033-4034.

Les rondelles seront conformes aux normes NF EN ISO 7089 ; 7091.

les normes de marquage des boulons ordinaires (EN 15048) et des boulons HR à serrage contrôlé (EN 14399).

Tous les boulons (vis + écrous + rondelles) utilisés sur le chantier seront galvanisé. Ils bénéficieront d'une garantie de bonne tenue du traitement anti-corrosion d'au moins 10 (dix) ans.

2.21.8.5.5 Assemblages soudés sur chantier

Les prescriptions stipulées à l'article 2.21.8.2 - **Soudage en atelier** sont applicables aux travaux de soudage sur chantier.

En outre, si les conditions d'humidité l'exigent, les électrodes seront passées à l'étuve.

Les travaux de soudage doivent être exécutés à l'abri de la pluie et du vent et les soudures seront contrôlées à 100 % par radiographie et par magnétoscopie.

Nota :

Tous les assemblages (soudés ou boulonnés) des différents éléments devront être approuvés par la Maîtrise d'œuvre. Tous les détails d'assemblages seront soumis au visa du bureau de contrôle les frais seront à la charge de l'entreprise.

2.21.8.5.6 Manutention et levage des pièces

Les manutentions y compris le déchargement et la mise en stockage seront faites avec soin de façon à ce que les pièces ne soient pas "marquées".

Toutes les déformations occasionnées par le transport, le déchargement, un mauvais stockage ou des manutentions maladroites seront soigneusement réparées avant montage. Tout montage de ces éléments est interdit sans l'accord préalable du Maître d'œuvre sur l'aspect esthétique, et le traitement anti-corrosion (sans changement de la garantie).

On vérifiera que le redressage des pièces déformées n'a pas entraîné de fissurations ou autres défauts permanents. S'il n'en était pas ainsi, les pièces en cause devront être remplacées.

Les élingages devront être prévus avec feutre d'interposition n'agressant pas la charpente.

Les opérations de réglage et de calage seront faites avec soin. Les charpentes reposeront provisoirement sur leurs appuis par l'intermédiaire de calages suffisamment stables. Ces calages devront être approvisionnés avec la charpente et parfaitement adaptés aux semelles correspondantes. Ils devront réserver les jeux nécessaires pour permettre de réaliser les scellements et fichages.

Le scellement (ou le blocage) des boulons d'ancrage ne sera fait qu'après réglage définitif vérifié par le représentant du Maître d'œuvre.

La définition, la fourniture et la mise en place des contreventements provisoires nécessaires au montage des charpentes font partie du présent lot.

L'emploi du chalumeau pour réparer une erreur de fabrication ou pour toute autre cause est formellement interdit, sauf accord écrit préalable du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

2.21.8.6 Contrôles

2.21.8.6.1 Contrôle des matières

Toutes les matières approvisionnées devront répondre aux caractéristiques indiquées par les Normes Françaises se rapportant aux qualités et nuances requises par les spécifications de la commande. La vérification de ces caractéristiques sera justifiée par des certificats ou procès-verbaux d'essais de réception qui seront établis à la charge de l'Entreprise qui réalise le présent lot et transmis au Maître d'œuvre.

Les réceptions s'entendent pour toutes matières nécessaires au lot :

- Aciers de construction,
- Boulons, écrous, rondelles, vis et autres dispositifs de fixation,
- Electrodes, fils, flux et autres fournitures nécessaires au soudage,
- Parties électriques et mécaniques.

2.21.8.6.2 Contrôle dimensionnel

L'Entreprise a à sa charge le contrôle dimensionnel de ses fournitures qui devront respecter les prescriptions du DTU 32.1.

④

- Pour la fabrication : Tolérances mentionnées dans le DTU 32.1.

Les tolérances resteront dans les valeurs fixées selon l'Eurocode 3 annexe U et les publications du CTICM.

2.21.8.6.3 Contrôle des fabrications

D'une façon générale, il appartient à l'Entreprise d'organiser son propre contrôle à tous les stades qu'elle estime nécessaire et d'en assurer l'exécution et l'interprétation.

L'ensemble du processus de fabrication fera l'objet d'un Plan Assurance Qualité qui devra être soumis à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre et du bureau de contrôle avant de débiter la fabrication.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de contrôler :

- la fabrication de la charpente en atelier,
- le traitement anti-corrosion,
- la peinture définitive.

Par des visites en atelier et sur site.

Le contrôle général étant assuré par un Organisme spécialisé, l'entreprise titulaire du présent lot ne pourra pas refuser de prendre à sa charge d'éventuels essais de résistance qui pourraient lui être demandés.

Le protocole de ces essais sera à convenir entre la Maîtrise d'Oeuvre, le Bureau de Contrôles et l'entreprise.

2.21.8.6.4 Contrôle des soudures

L'entreprise devra préciser les classes de qualité des soudures sur les plans et les autos contrôles à effectuer en conséquence. Ces autocontrôles seront diffusés par l'entreprise au Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique.

En cas de variante, le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de définir les contrôles qu'il souhaitera. Ces contrôles resteront à la charge de l'Entreprise.

Les soudures et leurs supports seront contrôlés, suivant leur classe, conformément aux prescriptions de la norme NF P 22473, avec les précisions suivantes :

Les contrôles non destructifs de la soudure doivent être conforme aux normes EN 1090-2 et NF P 22-471 et NF P 22-473.

Etendue du contrôle :

Toutes les soudures seront examinées visuellement et vérifiées quant à leur qualité, leur forme et leurs dimensions

Les soudures bout à bout à pleine pénétration seront contrôlées à 100 % par ultrason ou radiographie, et 100 % par magnétoscopie ou ressuage.

Les soudures bout à bout à pénétration partielle seront contrôlées par ultrason ou radiographie, et par magnétoscopie ou ressuage, sur 20 % du périmètre de chaque joint choisi de manière aléatoire.

Les soudures d'angle seront contrôlées à 10 % par magnétoscopie ou ressuage.

Le Maître d'œuvre pourra exiger le contrôle de la totalité des soudures réalisées en atelier ou sur chantier.

Modalités du contrôle :

Le contrôle sera effectué conformément aux normes en vigueur.

Sauf approbation spécifique du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, le contrôle sera effectué par un organisme agréé à la charge de l'entreprise.

Les soudures assujetties aux contrôles devront satisfaire aux critères d'acceptation des normes.

Contrôle des travaux de peinture

Le contrôle de peinture sera effectué par un contrôleur externe agréé au frais de l'entreprise, comme suit :

- Un contrôle systématique de l'épaisseur de chaque couche.
- Un contrôle d'adhérence par des essais de quadrillage.

Les résultats seront renseignés dans des fiches de contrôle qui seront remises à la MOE au fur et à mesure l'avancement des travaux.

2.21.9 Nettoyage

L'entreprise doit :

Le nettoyage des éléments de charpente ou d'ossature métallique avant leur mise en œuvre.

En particulier les conditions de stockage seront bien dégagées du sol ; aucune charpente ne sera montée souillée de boue (nettoyage à l'eau et à la brosse avant montage).

De plus, les éléments dont la protection contre la corrosion aura été abîmée seront repris conformément aux dispositions de l'article 1. 2 pour les retouches sur chantier après montage.

2.21.10 Tolérances

2.21.10.1 Système d'axes de référence.

Un système d'axes de référence est défini pour le projet.

La tolérance d'implantation de ce système, par rapport à l'implantation théorique, est de ± 0.02 m.

2.21.10.2 Implantation des ouvrages.

Par rapport au système d'axe de référence, la tolérance d'implantation de tout point est de ± 0.01 m, sans excéder 0.005m entre deux éléments adjacents.

Les tolérances de montage de la structure CM doivent être conformes à la norme NF EN 1090-A2

2.21.10.2.1 Cotes globales de l'ouvrage

sur la longueur de l'ouvrage, la tolérance d'exécution est de :

$$L \leq 30 \text{ m} \quad < 15 \text{ mm.}$$

$$L > 30 \text{ m} \quad \pm 0.25 (L + 30) \text{ mm (avec L en m).}$$

sur la hauteur de l'ouvrage, la tolérance d'exécution est de :

$$H \leq 30 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm.}$$

$$H > 30 \text{ m} \quad \pm 0.25 (H + 50) \text{ mm (avec H en m).}$$

2.21.10.2.2 Niveaux bruts de planchers

Par rapport au niveau de référence, la tolérance de niveau de chaque plancher est de $+ 0.01$ m, sans excéder 0.005 m entre deux éléments adjacents.

2.21.10.2.3 Tolérances de montage sur les poteaux

Implantation à la base	$\pm 10 \text{ mm}$
En plan, entre deux poteaux adjacents	$\pm 5 \text{ mm}$
En plan, entre deux poteaux d'un même fil	$\pm 5 \text{ mm}$
Faux aplomb, sur une hauteur d'étage	$\pm 0.002 \times H$ (hauteur d'étage)
Sans excéder	$\pm 10 \text{ mm.}$
Faux aplomb, sur la hauteur totale	$\pm 0.0035 \times H$ (hauteur totale)

D

Sans excéder ± 20 mm.

2.21.10.2.4 Tolérances de montage sur les poutres.

Écart de niveau entre deux poutres adjacentes ± 5 mm
Écart d'implantation entre deux poutres adjacentes ± 5 mm
Écart de niveau sur une longueur de poutre ± 5 mm

2.21.10.2.5 Implantations des éléments pré scellés.

Les tolérances d'implantation des éléments pré scellés, fournies par le présent lot, et posés par le lot gros œuvre, sont les suivantes :

En altimétrie ± 5 mm.
En plan ± 5 mm sur une même file,
 ≤ 5 mm entre deux éléments adjacents.
sur la longueur de l'ouvrage
 $L \leq 30$ m ≤ 15 mm.
 $L > 30$ m $\pm 0.25 (L + 30)$ mm (avec L en m).

2.21.10.2.6 Dimensions linéaires des éléments.

Débitage : La tolérance en plus ou en moins, exprimée en millimètres, sur toute dimension linéaire L exprimée en mètres, sera égale à :

2 x racine cubique de L pour $L \leq 14$ m.

pour $L > 14$ m, la tolérance sera fixée après accord du Maître d'œuvre.

Tracé d'épure : L'écart par rapport au tracé théorique d'une structure ou d'un de ces éléments est, en millimètres $1 + 0.1 L$ (L étant la longueur de la structure ou de l'élément exprimée en mètres).

Montage à blanc : Certaines pièces feront l'objet d'un montage à blanc en atelier.

Chaque assemblage devra pouvoir être déboulonné, sans entraîner de déformation des autres pièces.

2.21.11 Stabilité

L'Entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires (étais, élingages, ...) pour assurer la stabilité de ses ouvrages à toutes les étapes de la construction.

2.21.12 Procédure de peinture à l'atelier et au chantier

2.21.12.1 Garantie

L'applicateur et le fournisseur doivent fournir une garantie conjointe pour une tenue de 10-Années prenant effet dès réception définitive des travaux.

A la fin de la période de garantie le système de peinture doit remplir les conditions requises, définies selon la norme ISO 4628 (Paint and varnish coatings-evaluation of Defects) clichet 7.

Les zones reprises dans le cadre des reprises en cours de garantie sont concernées par cette dernière et doivent remplir les conditions requises à la fin de la période de garantie.

Le maître d'ouvrage délégué assisté par la maîtrise d'œuvre pourra exiger de l'Entrepreneur la communication des factures et autres documents établissements établissant la provenance et la qualité des produits employés.

Toutefois, l'entrepreneur aura à sa charge les essais de conformité et de qualité par un laboratoire agréé en nombre suffisant et autant de fois que le maître d'ouvrage délégué assisté par la maîtrise d'œuvre le demande.

2.21.12.2 Normes

- Nettoyage et dégraissage : ISO 8504-1994 et SSPC-SP1
- Décapage par projection d'abrasifs : ISO 8501-1988 ; SSPC-SP6 ou SSPC-SP10.
- Mesure d'épaisseurs : NM-ISO 28-08
- Evaluation état film : ISO 4628 (Paint and varnish coatings-evaluation of Defects).
- normes de préparation de surface EN ISO 12944-4 et du système de peinture revêtement EN ISO 12944-5

2.21.12.3 Préparation de surface

Nettoyage et dégraissage :

Nettoyer, sécher et enlever les impuretés sur toutes les surfaces à revêtir. Avant de mettre les surfaces en peinture, il est nécessaire de les inspecter et de les traiter selon la norme ISO 8504:1992.

Éliminer l'huile ou la graisse selon le SSPC-SP1 "Nettoyage au solvant".

Décapage par projection d'abrasif :

Décaper à l'abrasif projeté jusqu'au standard Sa21/2 (ISO 8501-1:1988) ou SSPC-SP6 (SSPC-SP10 pour une performance optimale). Si une oxydation s'est produite entre le décapage et l'application du primaire, procéder à un nouveau décapage.

Les défauts de surface révélés par le décapage devront être meulés, rebouchés ou traités de la manière appropriée.

Un profil de rugosité de 40-75 microns est recommandé.

Reprise primaire d'atelier :

Si le primaire d'atelier présente un dommage étendu ou largement disséminé, ou encore une oxydation excessive, il faut procéder à un décapage général par balayage à l'abrasif. En cas de dommage localisé, il faut procéder à un décapage à l'abrasif au standard suscité avec la rugosité définie avec un dépassement de 20 cm dans les quatre côtés de la zone endommagée.

Les soudures et les zones endommagées doivent être décapées à l'abrasif projeté jusqu'à obtention du standard Sa21/2 (ISO 8501-1:1988) ou SSPC-SP6.

2.21.12.4 Système de peinture

Selon la norme ISO 12944 la corrosivité de l'environnement du site est classé C4-C5 (côtier et industriel)

3 ETANCHEITE

3.1 GÉNÉRALITÉS :

3.1.1 Objet :

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux **D'ETANCHEITE**.

3.1.2 Documents techniques et normes particulières de référence :

Les travaux du présent lot seront calculés et réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur au Maroc à la date de l'offre de l'entreprise ou à défaut aux normes et règlements Français, notamment :

- Etanchéité - NM 10.8.917 version 2010
- Liants hydrauliques - NM 10.1004-2003
- Matériaux de construction granulométrie & granulats - NM 10.1.020-1974
- Béton de ciments usuels - NM 10.1.008-1990
- Adjuvants - NM10.1.100 à 10.1.108- 1991

3.1.2.1 Normes AFNOR

- Réaction au feu des matériaux - NFP 92.507 -1983
- Mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction. - NFS 31.051
- Vérification de la qualité acoustique des bâtiments. - NFS 31.057

3.1.2.2 Documents Techniques unifiés (D.T.U.) :

- Travaux d'étanchéité (D.T.U. 43.1) version 2004 et ses derniers additifs et mise à jour.
- Cuvelage (D.T.U.14.1)
- Cahier des charges applicables aux travaux de cuvelage dans les parties immergées de bâtiment,
- Conception du gros Œuvre en maçonneries des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité (D.T.U. n° 20.12).
- Enduits aux mortiers de liants hydrauliques (D.T.U. n° 26.1),
- Règles Th-Bât (intitulée Règles Th U), (DTU P50-702) (février 1997) : Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction,
- Règles NV65 (DTU P06-002) (avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.

3.1.2.3 Autres

- Notices techniques des produits.

3.1.3 Vérification des plans d'exécution

Préalablement à toute exécution, l'entreprise doit soigneusement vérifier toutes les côtes et niveaux portées sur les plans, s'assurer de la concordance entre les différents plans d'ensemble et de détails et avec le devis descriptif et le cas échéant, informer la maîtrise d'œuvre des omissions, erreurs ou anomalies qu'elle aurait constatées.

Elle reste seule responsable des erreurs et des omissions qu'elle n'aura pas signalées à la maîtrise d'œuvre avant la signature du marché.

3.1.4 Connaissance des lieux

L'entrepreneur est réputé avant la remise de son offre :

- Avoir pris connaissance des lieux, les avoir examinés et s'être rendu compte de toutes les sujétions particulières au chantier.
- Avoir obtenu et contrôlé toutes les indications qui lui sont nécessaires auprès des services concernés.

3.2 DÉFINITION DES TRAVAUX

3.2.1 Indications Générales

3.2.1.1 Définitions des prestations

Elles comprennent :

La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la mise en œuvre de tous les matériaux matériels, éléments constitutifs et ouvrages accessoires nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis descriptif.

La conduite et la surveillance du chantier jusqu'à réception des travaux.

La fourniture, la mise en place et le repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux.

La protection de tous les ouvrages mis en place par l'entreprise jusqu'à réception des travaux ;

La réfection ou la réparation des ouvrages, soit avant la réception des travaux avec toutes les conséquences en découlant, soit en cours de travaux

La fourniture d'échantillons suivant les types de complexes prévus dans les conditions effectives de réalisation et sur des surfaces témoins ;

La protection de tous les ouvrages, parements peints ou non peints, en cours de chantier, jusqu'à réception des travaux.

Les nettoyages en cours ou en fin de travaux l'enlèvement des déchets, emballages etc... et tous les matériels utilisés pour la mise en œuvre des ouvrages.

L'entrepreneur a, à sa charge, l'exécution de tous les travaux définis par le présent cahier des charges. Il devra livrer les ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient nécessaires au parfait achèvement de ceux-ci, suivant les règles de l'art et en tenant compte des ouvrages annexes complémentaires.

3.2.1.2 Réception des supports

Avant tous travaux, l'entrepreneur doit procéder à l'examen et à la réception des supports, en présence de la maîtrise de chantier. Voir s'ils sont conformes aux dispositions prévues au marché, s'ils sont propres et débarrassés de toutes traces de plâtre, mortier ou autres, si les niveaux sont respectés et, le cas échéant, signaler à la maîtrise de chantier les corrections à faire.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, les sujétions à ses travaux en découlant, seront à sa seule charge.

L'absence d'observation prouve qu'il accepte les supports, et de ce fait aucune réserve concernant ceux-ci ne sera admise par la suite.

3.2.1.3 Consistance des travaux

Les travaux du présent sous lot comprennent (fournitures, transports, mise en œuvre.

et toutes sujétions) :

- La forme de pente ;
- La chape de lissage ;
- L'écran par vapeur ;
- Isolation thermique ;
- L'étanchéité des terrasses accessibles et non accessibles ;
- L'étanchéité des relevés ;
- L'étanchéité légère des salles d'eau ;
- La protection de l'étanchéité ;
- Le scellement des gargouilles ou manchons de ventilation ;
- Tous raccords nécessaires à une bonne finition des travaux dans les règles de l'art ;
- L'enlèvement des matériaux excédentaires et l'évacuation hors du chantier des débris, chutes, emballages et la remise en état du terrain après travaux.

3.2.2 Provenance – Qualité Et Préparation Des Matériaux

3.2.2.1 Provenance des matériaux

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux, faisant l'objet du présent marché seront de production Marocaine. Il ne sera fait appel aux matériaux d'importation qu'en cas d'impossibilité absolue de se les procurer sur le marché Marocain.

D'une façon générale, la provenance des matériaux devra être agréée par le maître de chantier sur proposition de l'entrepreneur.

Les conditions générales et les qualités sont définies par les normes en vigueur et le DTU.

Nature des matériaux	Provenance	Observations
Sable de concassage Grain de riz	De calcaire des meilleures carrières de la région	Les carrières devront être désignées par l'entrepreneur et agréés par la maîtrise de chantier
Ciments	C.P.J.R.45	Des usines du Maroc ou d'importation
Feutres et bitumes, Membranes élastomère modifiée SBS ou APP.	Des dépôts de Maroc ou d'importation et justifiés par avis technique valable et validé par le bureau de contrôle.	
Laine de roche non compressible, perlite ou autres techniquement équivalent	Des dépôts de Maroc et justifiée par avis technique valable et validé par le bureau de contrôle.	

Par le fait même de son offre, l'entrepreneur sera réputé connaître les ressources des dépôts indiqués ci-dessus, ainsi que leurs conditions d'accès et d'exploitation.

L'entrepreneur sera tenu de fournir sur simple demande de la maîtrise de chantier les procès-verbaux de C.S.T.B ou équivalent validé par le bureau de contrôle. Des matériaux prévus au devis descriptif, ou des avis techniques équivalents.

3.2.2.2 Enduit d'application à chaud (EAC)

L'enduit d'application à chaud est à base de bitume oxydé pouvant contenir une certaine proportion de fines ne dépassant pas 30 % de la masse totale.

Le point de ramollissement Bille et Anneau nominal selon la norme NF EN 1427 doit être égal ou supérieur à 100 ° C.

La pénétration à 25 °C selon la norme NF EN 1426 doit être comprise entre 25 dixièmes de millimètre et 45 dixièmes de millimètre.

La perte de masse au chauffage à 163 °C pendant 5 h selon la norme NF EN ISO 13303 doit être inférieure à 0,5 %.

L'enduit d'application à chaud (EAC) est une couche de matériau contenant une masse moyenne de bitume pur de 1,2 kg/m² et de masse minimale de bitume pur 1 kg/m².

3.2.2.3 Enduits d'imprégnation à froid (EIF)

Ce sont des produits à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume doit être égale ou supérieure à 50 % (0,300 kg/m²).

3.2.2.4 Membrane en bitume modifié par polymères

Ce sont des feuilles en bitume modifié par polymères SBS ou APP justifiée par avis technique validé par le bureau de contrôle, mises en œuvre par soudage et exécution suivant les prescriptions du D.T.U. 43.1.

3.2.2.5 Isolation thermique

L'isolation thermique sera assurée par de plaques de 4 d'épaisseur minimale en laine de roche non compressible, perlite ou autre techniquement équivalent justifiée par avis technique validé par le bureau de contrôle.

3.2.2.6 Choix des produits & garantie de qualité

Afin d'effectuer un contrôle efficace, la maîtrise de chantier se réserve le droit d'exiger la présentation des factures ou des bons de livraison des différents fournisseurs, et la présentation des certificats d'essais d'agrément sur les produits d'étanchéité.

L'entrepreneur devra, en outre remettre un certificat du fabricant que les produits proposés correspondent bien, rubrique par rubrique, aux prestations techniques du présent devis.

3.2.2.7 Stockage des matériaux

L'entrepreneur doit aménager un emplacement pour entreposer les matériaux à l'abri de l'eau, afin que leur qualité soit intacte au moment de leur mise en œuvre.

L'entrepreneur veillera particulièrement au stockage des rouleaux d'étanchéité le B.E.T. et le bureau de contrôle vérifieront et sanctionneront si la réglementation n'est pas respectée.

Le non-respect de cette instruction conduirait au refus des matériaux dégradés et à leur évacuation du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour ne pas détériorer les parements des autres ouvrages dont il supporterait seul les conséquences.

3.2.2.8 Contrôle des produits employés

La maîtrise de chantier se réserve le droit d'opérer tous les prélèvements qu'elle jugerait nécessaires sur les produits employés aux fins d'analyse en laboratoire, celles-ci ainsi que tous les contrôles ou vérifications sur place, seront faits aux frais de l'entrepreneur, y compris toutes les charges afférentes.

D'une façon générale, tous les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art, aux normes en respectant les dispositions du projet, et celles arrêtées en commun pendant la période de préparation et aux prescriptions des D.T.U 43.1.

L'entrepreneur tiendra compte également des restrictions imposées à l'emploi des feutres C.B par les bureaux de contrôle technique, agissant pour la garantie des ouvrages d'étanchéité.

3.2.3 Mode D'exécution Des Travaux

3.2.3.1 Prescriptions particulières

Avant toute exécution il sera dressé par les soins de l'entrepreneur :

Plans et détails d'exécution des travaux d'étanchéité.

Liste des produits proposés dans son offre et justifiés par avis techniques valables.

3.2.3.2 Mise en œuvre des matériaux

La mise en œuvre devra être rigoureusement conforme aux normes énoncées à l'article 3.1.2

Aucun travail d'étanchéité ne sera entrepris lorsque le support aura une température inférieure à 2°C.

3.2.3.3 Conditions de réception des travaux

A la livraison les contrôles porteront sur l'origine, le classement, l'épaisseur et les nuances, des matériaux, afin de s'assurer qu'ils sont conformes au devis descriptif et aux échantillons agréés.

La mise en œuvre, les contrôles permettront de s'assurer que les règles d'exécution des D.T.U, les règlements et prescriptions ont été observées.

A la réception, les contrôles porteront sur la bonne exécution et finition des ouvrages. Dans le cas de malfaçon l'entrepreneur devra refaire les ouvrages défectueux conformément aux instructions du bureau de contrôle.

3.2.3.4 Matériels

L'entrepreneur fournira à la demande de la maîtrise de chantier la liste du matériel qu'il envisage d'utiliser et qui devra comprendre au minimum des engins et matériels permettant :

- Le dosage et la fabrication mécanique des bétons et mortiers ;
- La vérification des pentes ;
- Le chauffage du bitume ;
- Le répandage du bitume ;
- Le levage des matériaux depuis le sol par des engins mécaniques ou électriques.

3.2.3.5 Protection du chantier contre les intempéries

À tout moment l'entrepreneur devra disposer de bâche de protection pour éviter la pluie sur son chantier.

3.3 ESSAIS - CONTROLE

3.3.1 Essais :

Des essais d'étanchéité avant et après mise en place de la protection seront effectués par mise en eau teintée de préférence pour chaque terrasse, balcons et salles d'eau. On établit le niveau à 5 cm au-dessous des points hauts des relevés. Il y a lieu de veiller à ce que la surcharge d'eau ainsi créée ne dépasse pas celle admise par les calculs de résistance.

Ce niveau est maintenu pendant 24 heures. La vidange de l'eau se fera progressivement pour éviter tout refoulement dans les conduites d'évacuation. Aucune fuite ou trace d'humidité ne doit apparaître en sous face des plafonds ou sur les murs. Ces essais sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

3.3.2 Contrôle

La maîtrise d'œuvre et le Bureau de Contrôle prescriront des prélèvements destinés à effectuer des essais de laboratoire pour le contrôle des qualités, résistance, souplesse, etc...

A cet effet, en présence de l'entrepreneur on découpera dans le revêtement d'étanchéité, des échantillons de 0,30x0,30m environ.

Les prélèvements devront être effectués au plus tard le jour de la terminaison des travaux d'étanchéité proprement dits, et en tous cas, avant l'exécution de la protection.

Les prélèvements doivent être au nombre de 3 par superficie caractéristique en des endroits différents.

Le rebouchage sera effectué immédiatement.

Les frais de prélèvement, d'essais et de rebouchage sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur qui doit en tenir compte dans ses prix.

3.4 GARANTIE DÉCENNALE

En application des dispositions du § 6 de l'article 25 du CCAG-T, l'entrepreneur est tenu de présenter, à ses frais et au plus tard à la réception définitive du marché, la police d'assurance couvrant la responsabilité décennale des travaux d'étanchéité et gros œuvre telle que cette responsabilité est définie à l'article 769 du dahir du 9 Ramadan 1331 (12 août 1913) formant code des obligations et contrats.

A cet effet et avant le commencement des travaux, l'entrepreneur est tenu de présenter au maître d'ouvrage l'engagement auprès d'une compagnie d'assurance et de réassurance de lui délivrer ladite assurance.

La période de validité de cette assurance court depuis la date de la réception définitive jusqu'à la fin de la dixième année qui suit cette réception.

Le prononcé de la réception définitive du marché est conditionné par l'accord du Maître d'Ouvrage sur les termes et l'entendue de cette police d'assurance.

Cette garantie sera couverte par une compagnie d'assurance agréée au Maroc.

4 REVETEMENTS

4.1 OBJET :

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux de **REVETEMENTS**.

4.2 DÉFINITION DES PRESTATIONS :

L'offre de l'Entrepreneur sera établie conformément aux clauses des pièces constitutives du Marché.

Elle comprend notamment :

- L'examen des lieux et l'appréciation par l'Entrepreneur des sujétions afférentes aux bâtiments (accès, qualité des supports, planimétrie, stockage, protection des zones de travail, etc...).
- Les études, dessins, détails, calepinage ou appareillage aux cotes d'exécution des ouvrages.
- La fourniture de tous les matériaux entrant dans la composition des éléments suivant les DTU, normes, avis techniques, essais et références de qualité technique imposée ou conseillée par le présent document.
- Les tracés d'implantation des axes et repères à partir des existants.
- La fourniture et la pose des accessoires métalliques incorporés dans les revêtements du présent corps d'état (barres de seuil et profils d'angles verticaux en inox).
- La fourniture et mise en place des joints de fractionnement suivant calepinage et les règles d'exécution.
- Pour le carrelage (sols et murs), la fourniture et l'application d'un enduit de lissage et de l'adhésif pour la pose par collage en plein des revêtements.
- D'une façon générale, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la composition des revêtements suivant les DTU, normes et prescriptions du fabricant.
- Le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose en fonction du déroulement des travaux et suivant instructions du Coordinateur.
- Les façons et découpes au pourtour des autres ouvrages.
- Ces dispositions devront être soumises à l'approbation du Maître d'œuvre et être parfaitement détaillées à l'appui de leur proposition.
- Les enduits de lissage et le traitement des supports dans le cas de revêtements collés, l'enlèvement de tous déchets, chutes, débris de toute sorte provenant des travaux.
- La protection des ouvrages jusqu'à réception des travaux (bâches, polyane).
- Tous accessoires et façons complémentaires nécessaires à l'achèvement complet des travaux.
- Les nettoyages après travaux et avant réception des locaux.
- L'enlèvement à la benne commune de chantier de tous les déchets ou gravois résultant de l'exécution des travaux du présent corps d'état y compris tri sélectif suivant réglementation en vigueur

L'entrepreneur est tenu à l'exécution de tous les travaux définis dans le présent marché. Il devra livrer des ouvrages parfaitement finis et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient indispensables au parfait **achèvement** des ouvrages suivant les règles de l'art et conformément aux normes en vigueur.

4.3 DOCUMENT ET REFERENCE :

Les travaux de revêtement (matériaux et mise en œuvre) doivent être conformes aux prescriptions des documents suivants :

4

- Les normes marocaines.
- Les D.T.U.
- Les directives de l'U.E.A.T.C.
- Les cahiers et agréments du C.S.T.B. et du D.C.T.C. – Maroc.
- Les classements UPEC.
- Les règles de l'art et les instructions de la Maîtrise d'Œuvre.

L'entrepreneur devra exécuter tous les travaux ou installation conformément aux normes et règlement en vigueur au Maroc à la date de la remise de son offre ou à défaut aux normes françaises, en particulier :

4.3.1 Règles D'exécution-Cahier Des Clauses Techniques Générales

- NM EN 13364, NM EN 1469 ou bien NM EN 12859 NM EN 12860 NM EN 12057 NM EN 1469 NM EN 12058 relatifs à la pierre naturelle.
- NF B 10-610 Pierres naturelles - Blocs bruts Spécifications,

(Fascicules applicables au bâtiment, Décret du 11/10/1993 – J.O du 22/10/93) et en particulier pour le présent corps d'état :

- NF D.T.U 20-1 Ouvrages en maçonnerie – Parois et murs, normes homologuées (Octobre 2008).
- NF D.T.U. 26-1 Enduits au mortier de ciment, normes homologuées (Avril 2008).
- NF D.T.U. 26-2 Chapes et dalles à base de liants hydrauliques, normes homologuées (Avril 2008).

Sous-référence normative 91.100.201

- D.T.U. 52-1 Revêtements de sols scellés, normes homologuées NF P 61.202 (Novembre 2010)
- D.T.U. 55 Revêtements muraux scellés, normes homologuées NF P 65.202 (Octobre 2000)
 - N.F. P G1.302 carreaux de mosaïque de marbre ;
 - N.F. P G1.331 - 332 - 333 - 334 - carreaux de faïence en plâtre blanc et émail vitrifié ;

Les revêtements posés à la colle (ou au ciment colle) seront obligatoirement réalisés avec des produits ayant obtenu un avis technique du C.S.T.B. par les groupes spécialisés suivants :

- Groupe n° - 12 : revêtements de sol ;
- Groupe n° - 13 : revêtements muraux ;

4.3.2 Normes Editées Par L'AFNOR

Les normes nationales (NF), Européennes (NF – EN) ou équivalentes ou retenues par la normalisation Française et homologuées

Il est rappelé ci-après les normes complémentaires à celles citées ci-dessus, se rapportant plus spécialement au présent corps d'état.

La référence des normes respecte la classification internationale (ICS) figurant dans la dernière édition du catalogue AFNOR.

Domaine de l'I.C.S. 03

Les fascicules AFNOR se rapportant à la qualité et notamment :

- NF P 10 204 de Décembre 1991
- NF P 03 504(ENR) de Décembre 1983

Domaine de l'I.C.S. 13 – Environnement et protection de la santé – Sécurité :

Les normes homologuées se rapportant à la sécurité et notamment :

- Références 13.200 – Prévention des accidents ;
- Références 13.220 - Protection contre l'incendie ;
- Textes officiels relatifs à la sécurité contre l'incendie ;

Domaine de l'I.C.S. 83 - Industrie des élastomères et des plastiques :

Produits de synthèse et mastics en général notamment pour joints souples de désolidarisation et mastics de calfeutrement.

Domaine de l'I.C.S. 91 - Construction et matériaux de construction :

Les normes homologuées se rapportant aux ouvrages définis dans le présent C.C.T.P.

- NF P 61.202.1 Revêtements de sols scellés (par analogie) ;
- Référence : 91.180 – Finitions : Les normes homologuées se rapportant aux revêtements de sols y compris essais en général ;

4.4 RÈGLES ET RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES :

Recommandations professionnelles et spécifications techniques des fabricants des divers matériaux produits et accessoires utilisés dans la composition des ouvrages.

- **Guides et CPT se rapportant plus spécialement à la pose collée pour les carrelages :**
 - Guide pratique d'emploi des enduits de lissage et des colles pour la mise en œuvre des carrelages de sols et de murs (Edition du Syndicat Français des colles et adhésifs de Juillet 1976).
 - Enduits de lissage : CPT (Edition du CSTB de Mars 1983 + complément Décembre 1989).
 - Sols céramiques collés : CPT (Edition du CSTB de Mars 1991 et avenant Septembre 1993 (ATEC des mortiers-colles).
 - Revêtements muraux intérieurs collés : Cahier des Prescriptions Techniques d'Exécution des revêtements muraux collés au moyen d'adhésif, ciment ou mortiers-colles (Editions du CSTB du 4 Décembre 1984, 4 Novembre 1986, Octobre 1989, 5 Décembre 1984, 5 Novembre 1986, Octobre 1989 et Avril 1988).
 - Classification UPEC : Créé par le CSTB en 1979 pour les produits de céramique (dernière édition).
 - Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).
- **Spécifications techniques et recommandations des Organismes suivants :**
 - Enduits de lissage et colles (Syndicat français des colles et adhésifs).
 - Enduit de lissage (Edition du CSTB).

4.5 EXIGENCE FEU :

Les ouvrages mis en œuvre devront respecter les textes réglementaires en matière de protection incendie et de l'ensemble des normes concernant la sécurité au feu des bâtiments sans qu'il soit ici nécessaire de les rappeler toutes et notamment :

- Immeubles de Grande Hauteur (I.G.H) : l'arrêté du 18 octobre 1977 modifié, la circulaire du 3 mars 1975 et l'instruction du 21 juin 1982.
- Tous textes spécifiques en fonction de la nature et de la destination de l'immeuble.

- L'arrêté du 30 juin 1983 relatif à la classification des matériaux en matière de réaction au feu et ses annexes.
- L'arrêté du 2 août 1999 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction.
- L'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages prenant en compte les directives européennes et fixant la classification des matériaux au regard de leur résistance au feu complétant, modifiant ou se substituant aux textes précédents.

4.6 PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX :

Les provenances, la qualité, les caractéristiques, les conditions d'emplois ainsi que les modalités de contrôle et d'essai de tous matériaux ou produits fabriqués devront être conformes aux normes homologuées ou en vigueur au moment de la signature du marché. En aucun cas l'Entrepreneur ne pourra prétendre ignorer l'une d'entre elles.

La marque du fournisseur devra apparaître sur les éléments préfabriqués.

Nature	Provenance	Observations
Sable	Gros sable des meilleures carrières de la région	Les carrières doivent être désignées par l'entreprise et agréées par la Maîtrise d'œuvre
Ciment gris	CPJ (45-35)	Des dépôts du Maroc
Ciment blanc	Super Blanc de Lafarge	Des dépôts du Maroc
Mortier-colle (pose revêtement, remplissage des joints)	SIKA WEBER MAPEI	D'importation ou dépôts du Maroc
Baguettes	De 1 ^{ère} qualité	Des dépôts du Maroc
Carreaux	Usines locales	Couleurs et modèles au choix de la Maîtrise d'œuvre des Usines locales ou d'importation
Marbre	De 1 ^{ère} qualité	D'importation
Pierre	De 1 ^{ère} qualité	Dépôts du Maroc

Par le fait de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources des lieux d'extraction et de fabrication de la région, ainsi que leurs conditions d'exploitation, d'accès ou de fourniture. Aucune réclamation ne sera recevable concernant les conditions de mise à pied d'œuvre des matériaux.

L'Entrepreneur devra présenter à toute réquisition les certificats et attestations prouvant l'origine et la qualité des matériaux approvisionnent.

Tous les matériaux et matériel seront de 1^{ère} qualité et répondront aux prescriptions de Devis Descriptif Technique.

Des échantillons complets de tous les types des matériaux seront soumis pour approbation au Maître de l'œuvre avant la mise en place.

4.7 VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX :

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour avoir sur son chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés, indispensable à la bonne marche des travaux et dont l'échantillon aura été agréé par la Maîtrise d'Oeuvre.

L'Entrepreneur devra présenter à toute réquisition les certificats et attestations prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

9

La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devra être faite au moins sept jours (7) avant son emploi. Pour les matériaux préfabriqués, ce délai sera de quinze jours (15) à pied d'œuvre. Les matériaux refusés par la Maîtrise d'Œuvre seront évacués du chantier dans un délai de vingt-quatre heures (24).

4.8 ECHANTILLONS

L'Entrepreneur devra, avant de commencer les travaux et durant la période de préparation, soumettre à la Maîtrise d'Œuvre les échantillons acceptés lors sa soumission de chacun des types de revêtements prévus. Les échantillons retenus quant au coloris et à la qualité de l'état de surface, seront entreposés dans le local prévu à cet effet.

4.9 RÉCEPTION DES SUPPORTS

Les supports doivent être propres et sains et décapés de toutes impuretés déchets de plâtre ...etc. Ces impuretés pouvant nuire à la stabilité et à l'adhérence des revêtements. Avant tous travaux, l'entrepreneur doit procéder à l'examen et à la réception des supports à savoir :

4.9.1 Planéité :

La planéité et l'état de surface des supports neufs doivent respecter les tolérances indiquées dans la norme DTU ou le CPT qui les concerne.

4.9.2 Présence de fissures :

La fissuration est révélée par un mouillage de la surface.

Un support présentant des fissures de largeur supérieure à 3/10e mm n'est pas conforme et ne peut recevoir un enduit de préparation de sols sans reprise de la fissure.

L'entreprise qui a réalisé le support (dalle, plancher, forme, etc.) doit traiter ces fissures

Les joints de construction du dallage (dits joints secs) et les joints de fractionnement (dits joints de retrait sciés) doivent être préalablement traités.

Les joints de fractionnement réalisés à l'aide de profilés PVC doit aussi être traités par sciage superficiel ou dépose du profilé.

4.9.3 Cohésion de surface

Si le support présente une pellicule de laitance, elle doit être éliminée soit par brossage soit par grenailage. Si le support a été traité avec un produit de cure, celui-ci doit être éliminé par brossage métallique

La cohésion de surface du support est appréciée au test de la rayure (à l'aide d'une pièce ou d'un tournevis). En cas de doute, un essai de quadrillage à l'aide du Perfotest (spécification : 0 carré décollé) ou un essai d'adhérence (spécification : supérieur à 0,5 MPa) est réalisé.

Remarque : L'entreprise du présent lot sera seul responsable de toutes les sujétions qui pourraient en découler. L'absence d'observations prouve qu'il accepte les différents supports et de ce fait, aucune réserve concernant ceux-ci ne sera admise par la suite.

4.10 MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX ET MATÉRIELS :

Pour tout autre revêtement non spécifié dans les prescriptions techniques, l'entrepreneur est assujéti au respect des normes et DTU en vigueur se rapportant au dit revêtement.

4.10.1 Revêtement en granito poli

4.10.1.1 Constitution :

Une sous-couche en mortier dosé à 350 kg minimum de ciment par m3 de sable 0,08/5 mm de 5 cm d'épaisseur minimum (en fonction de l'arase demandée).

4

Une couche d'usure de 1,5 cm d'épaisseur en mortier dosé à 500 kg de ciment, dans lequel il sera incorporé des grains de marbre dur origines, teintes et dimensions suivant échantillons approuvés et suivant directives de la Maîtrise d'œuvre, maître d'ouvrage et / ou le maître d'ouvrage délégué. Selon la nature des grains et leurs dimensions, la proportion visible du mortier ne doit pas dépasser 20 %.

4.10.1.2 Mise en œuvre :

Sur le support préalablement nettoyé et humidifié, le mortier de la sous-couche sera étalé et tiré à la règle et convenablement damé. La surface ne devra pas être lisse, elle devra présenter des aspérités (ou des stries exécutées à la truelle) pour permettre un bon accrochage.

Après prise de la sous-couche, mise en place des joints en ébonite épaisseur, teinte et calpinage suivant plans et instruction de la Maîtrise d'Œuvre, parfaitement rectilignes.

Sur la sous-couche préalablement humidifiée, exécution de la couche d'usure. Elle sera étendue à la truelle, égalisée au fronton, puis roulée de telle manière que les grains de marbre soient parfaitement serrés et que les excès éventuels d'eau et de ciment soient éliminés.

Après durcissement, 4 à 15 jours, la couche d'usure subira un premier polissage mécanique à la meule abrasive au carbure de silicium. Il sera éventuellement procédé à un masticage au ciment de telle sorte que la surface obtenue après ce premier polissage soit plane et ne présente aucun creux apparent.

Il sera ensuite procédé à un polissage doux par abrasifs de finesse croissante jusqu'à ce que la surface définitive présente un aspect poli, glacé, sans rayure ou aspérité, sans fissure, faïençage, éclat ou craquellement.

La mise en œuvre de la sous-couche et de la couche d'usure s'effectuera par surfaces de 6 m² et de 3 m de longueur au plus, séparées par des joints en ébonite au choix de l'Architecte et suivant son calpinage. Ces joints, après polissage, affleureront rigoureusement la surface du dallage.

La plénitude du sol fini sera telle qu'une règle de 2 m de long, promenée en tous sens sur sa tranche, ne fasse pas apparaître de différence supérieure à 2 mm.

Les teintes, aussi bien des grains de marbre que des surfaces nues de ciment, devront être homogènes, sans différence perceptible d'une partie à une autre.

4.10.1.3 Plinthes

Le support (briques, enduits ou bétons) sera préalablement nettoyé et débarrassé de toutes impuretés, plâtre, gravois, etc ...

Le mortier de pose sera identique à celui du revêtement et aura une épaisseur de 1 cm maximum après pose.

La pose s'effectuera au cordeau et au pilon, après exécution du dallage. Aucun vide ne devra apparaître entre le sol et la plinthe.

Les joints devront correspondre dans la mesure du possible à ceux du dallage et seront remplis par un coulis de ciment.

Les faces vues, perpendiculaires au sol, seront parfaitement planes ; leur bord supérieur parfaitement arasé et horizontal.

Les angles saillants ou rentrants seront exécutés avec des plinthes chanfreinées, ou baguettes plastiques.

4.10.1.4 Marches et contre marches

Le revêtement des escaliers sera exécuté conformément aux règles de l'art.

Le support en béton devra être bien propre et humidifié.

Les plinthes rampantes, les plinthes à crémaillères et écoinçons auront des coupes parfaitement ajustées.

9

4.10.2 Revêtement Sol En Carreaux (Carreaux faïence, grès émaillé mate ou vitrifiés)

Ces carreaux ne doivent présenter ni fissures ni éclats. Les arêtes doivent être vives et parfaitement dressées.

A la cassure, la structure doit être uniforme sans présenter de clivage, feuilletage, alvéoles, grain de chaux ou de quartz.

Les carreaux doivent être classés « premier choix ».

Tous les carreaux employés devront répondre aux normes en vigueur, ils doivent être soumis préalablement aux essais d'agrément d'un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise, dans les 15 jours qui suivent l'ordre de service.

Note importante : Les carreaux en grès cérame devront répondre au classement UPEC et aux caractéristiques des normes suivantes :

EN 98-EN 99 - EN 100 - EN 101 - EN 102- EN 103 - EN 104 - EN 105 - EN 106 -EN 154 - EN 202).

4.10.2.1 Revêtement sol en carreaux

Les carreaux seront posés sur une forme, au mortier de ciment dosée à entre 250 kg/m³ de 5 cm d'épaisseur minimum (en fonction de l'arase demandée).

L'entreprise doit utiliser le mode de pose dit " collé" avec ciment colle justifié par avis technique CSTB ou équivalent validé par le bureau de contrôle, le mode d'utilisation suivant les instructions du fabricant, et l'avis de la Maîtrise d'Œuvre.

a- Mode et pose:

Avant pose des revêtements, la forme sera préalablement nettoyée et débarrassée de tous déchets. Les carreaux seront posés suivant la méthode dite « à la bande » au cordon et pilon, à bain soufflant de mortier colle. La couche de mortier de forme doit avoir, après pose, au minimum 5mm d'épaisseur. Les carreaux doivent être posés de manière à ce que l'adhérence du mortier colle soit parfaite, celui-ci doit refluer partiellement dans les joints afin de bien séparer les carreaux les uns des autres, en vue d'obtenir un scellement convenable. Le mortier colle ne doit jamais rester apparent en surface après application du produit de joint.

b/ Joints entre carreaux

Les carreaux seront posés à joints serrés ou à joints larges.

La pose dite à joints serrés peut comporter des joints de l'ordre de 1 mm environ, compte tenu des tolérances dimensionnelles des éléments. Sauf cas particuliers évitant la mise en compression des carreaux, la pose jointive réalisant un contact continu des carreaux est interdite.

La pose à joints larges à partir de 1.5 mm environ s'effectuera avec des réglettes, des grilles ou avec tout autre dispositif approprié

c/ Tolérance de pose :

Planéité :

Une règle rigide de 2 m de longueur promenée en tous sens, ne doit pas accuser une flèche supérieure à 3 mm.

Niveau :

Aucun point de carrelage ne doit se trouver à plus de 5 mm de part et d'autre des cotes d'arase, pentes comprises, rapportées au trait de niveau.

Alignement des joints :

D

La même règle de 2 m posée en sorte que ses deux extrémités règnent avec les bords homologues de deux carreaux de même ligne ou de même rang, ne doit pas accuser de différence d'alignement supérieure à 2 mm en plus des tolérances de calibrage.

d/ Nettoyage et protection

Immédiatement après le coulage des joints un nettoyage sera effectué au chiffon sec et à la sciure fine de bois blanc. Le frottage doit être exécuté suivant les diagonales des carreaux sans dégarnir les joints.

L'accès des locaux doit être interdit pendant la mise en œuvre du revêtement et durant les 3 jours suivants.

La protection normale des revêtements est assurée par une couche de sciure de bois blanc à la charge de l'entreprise.

4.10.2.2 Plinthes

Le support (briques, enduits ou bétons) sera préalablement nettoyé et débarrassé de toutes impuretés, plâtre, gravois, etc.

Le mortier de pose sera identique à celui du revêtement et aura une épaisseur de 1 cm maximum après pose.

La pose s'effectuera au cordeau et au pilon, après exécution du dallage. Aucun vide ne devra apparaître entre le sol et la plinthe.

Les joints devront correspondre dans la mesure du possible à ceux du dallage et seront remplis par un coulis de ciment.

Les faces vues, perpendiculaires au sol, seront parfaitement planes; leur bord supérieur parfaitement arasé et horizontal.

Les angles saillants ou rentrants seront exécutés avec des plinthes chanfreinées, ou baguettes plastiques.

4.10.2.3 Marches et contre marches

Le revêtement des escaliers sera exécuté conformément aux règles de l'art.

Les revêtements des escaliers devront respecter la règle de Blondel

Le support en béton devra être bien propre et humidifié.

Les plinthes rampantes, les plinthes à crémaillères et écoinçons auront des coupes parfaitement ajustées.

4.10.2.4 Revêtement mural (Carreaux faïence, grès émaillé mate ou vitrifiés)

Le support (béton, agglos pleins, briques) doit être parfaitement propre et humidifié.

Les carreaux doivent être trempés plus ou moins longtemps dans un récipient d'eau propre avant la pose.

a/ Mode de pose

Il est exécuté un enduit de 10 à 15 mm d'épaisseur parfaitement dressé en mortier dosé à raison de 250 kg environ de ciment pour 1 m³ de sable 0/2. Aussitôt après la prise de cet enduit, de dressage, on posera les carreaux sur une barbotine de ciment colle justifié par avis technique CSTB ou équivalent approuvé par le bureau de contrôle.

24 heures après la pose des carreaux, les joints sont remplis par un coulis de ciment pur type de ciment au choix de l'Architecte. Le revêtement est ensuite lavé à grande eau pour faire disparaître toute trace de ciment.

b/ Tolérances de pose :

La surface du revêtement doit être parfaitement plane. Une règle métallique de 2 m promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître de différence supérieure à 2 mm. Les carreaux ne venant pas en surépaisseur sur les enduits.

4

c/ Niveau :

Aucun point de carrelage ne doit se trouver à plus de 5 mm de part et d'autres des côtés d'arase, pente comprise, rapportée au trait de niveau. Toutes les coupes franches seront sans bavure et sans bordure. Il ne doit pas y avoir de défauts dans les carreaux, ni de différences de nuances

4.10.3 Revêtement En Marbre

4.10.3.1 Revêtements sols :

Les dalles de marbre pour revêtement seront parfaitement homogènes de grains et d'aspect uniforme, sans fils, ni parties tendres, ni écornures ou éraflures, et entièrement conformes aux échantillons agréés par l'Architecte. Les dimensions seront fixées par les dessins d'exécution. Les revêtements destinés aux marches devront, autant que possible, être fait d'une seule pièce.

Ils ne devront présenter sur la marche aucun joint parallèle au nez de la marche. Sur la dalle il sera exécuté une forme en béton de 5cm d'épaisseur minimum ou de l'épaisseur nécessaire pour arriver au niveau fini prescrit par l'Architecte, soigneusement pilée et bien dressée. Sur la forme préalablement étendue avec soin, on étendra un lit de sable fin mélangé à sec avec une petite quantité de ciment (environ 15%) passé au tamis de 2 cm d'épaisseur, puis on procédera à la pose des dalles de marbre, suivant la méthode dite "à la bande" au cordeau et au pilon, à bain soufflant de mortier.

Cette couche de mortier (dosée à 350 kg de ciment pour un m³ de sable) devra remonter dans les joints sur la moitié de l'épaisseur de la dalle de marbre et ne pourra en aucun cas être inférieure à 1 cm d'épaisseur après pose. Toutes les dalles seront coupées à la machine. Les dalles seront posées soit à joints serrés (1 mm environ), soit à joints en laiton poli (2mm minimum) et répartis conformément aux dessins notifiés. Le coulage des joints des joints sera exécuté avant séchage du mortier de pose (en fin de chaque journée au moins) et devra être nettoyé au fur et à mesure du travail afin d'éviter le ternissage des dalles. Ce nettoyage fait immédiatement après coulage des joints se fera uniquement au chiffon sec et à la sciure de bois blanc. Le frotage sera effectué suivant les diagonales des éléments sans dégarnir les joints.

4.10.3.2 Revêtements muraux:

Le maintien des dalles à l'écart du support sera assuré par des agrafes en fils de laiton disposés soit aux quatre angles de la plaque en cas de petites dimensions, soit tous les 30 cm maximums à la périphérie de la plaque en cas de dimensions plus importantes et suivant les notes de calculs. **Nb : Les métaux utilisés pour les agrafes doivent être inoxydables dans la masse et en acier inoxydable austénitique (alliage au chrome nickel conforme à la norme NF. A. 35.572)**

Ces agrafes seront scellées dans le support et enrobées par un polochon en plâtre armé de filasses et se retournant dans les encoches, également remplies par du plâtre armé de filasses, exécutées le champ des plaques ou dalles. Les plinthes, moulures, coins, angles et tous les accessoires pour revêtement seront profilés sans jarrets ni flaches et ajustés d'onglet dans les angles saillants et rentrants. Une fois le revêtement fini, on procédera au nettoyage en enlevant au balai et à grande eau les souillures après avoir gratté le marbre avec une spatule en bois. Le marbre sera ensuite poli ou simplement adouci afin d'éviter de le rendre trop glissant, selon avis de l'architecte, puis on procédera au lustrage et éventuellement à un encaustiquage. Le dallage sera protégé jusqu'à la réception provisoire par un coulis ou un plâtre. Ce plâtre sera enlevé immédiatement avant de procéder au nettoyage final. La surface du dallage devra être absolument plane et régulière. Les tolérances d'exécution, tant pour les parties horizontales que verticales, seront les suivantes:

- Planimétrie = 1 millimètre (0.001m) sous une règle de 2.00 m posée sur la tranche.
- Aligement des joints = 1.5 millimètres (0.005m).

Les ciments utilisés pour la pose des revêtements en marbre doivent avoir la particularité de ne pas tacher, pour permettre aux marbres qui sont absorbants de rester sain.

4

Un échantillon devra obligatoirement être fourni et conservé soigneusement jusqu'à la réception provisoire.

- Les fixations de plaque de marbre de façade pour les hauteurs inférieures à 6m se feront avec remplissage sur une hauteur de 2m pour éviter la casse sous l'effet de choc quelconque (fixations conformes au DTU) ;
- Les plaques posées au-delà d'une hauteur de 6m nécessitent des fixations mécaniques (chevilles réglables en INOX conformément au DTU) ;
- Les plaques de marbre prêtes à être posées seront poncées, mastiquées et polies.

Les opérations de lustrage seront réalisées une fois les travaux de revêtement sol et peinture terminés.

Toutes les spécifications ci avant ne seront pas forcément reprises dans les prix de détail mais devront obligatoirement être comprises dans chaque prix unitaire.

Nota : Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de demander l'approbation sur le genre des revêtements pour tous les lieux et tous les endroits tels qu'ils ont été prévus ci-dessous. Il sera tenu de demander l'appareillage des revêtements tant horizontaux que verticaux. Toutes les côtes seront soigneusement vérifiées sur place avant tout commencement de mise en œuvre.

4.10.3.3 Jointoiements et finitions des Marbres :

Les jointoiements seront en général exécutés au ciment blanc teinté ou non, suivant les recommandations de l'Architecte dès l'exécution des revêtements en marbre aussi bien des sols, des murs que des marches.

Le lustrage sera à la machine avec disque en plomb :

- Double polissage à la machine avec disque en plomb.
- Polissage à la machine avec feutre à gros grain étendre l'encaustique liquide et obtenir une bonne imprégnation.
- Double lustrage à la machine avec feutre à grain fin et soyeux.
- Fixation du lustrage à l'acide oxalique.
- Cirage à la machine.

4.11 OBLIGATIONS DIVERSES

L'Entrepreneur devra tous les travaux de sa profession nécessaire au complet achèvement des ouvrages.

Les travaux de revêtement de sols et muraux comportent la fourniture et la mise en œuvre de tous les produits et matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages définis dans le devis descriptif, et conformément aux instructions de la maîtrise d'œuvre.

L'Entrepreneur du présent lot devra réceptionner les supports avant démarrage des travaux. Il est précisé que le fait d'avoir exécuté les travaux de revêtement constituera une acceptation sans réserve.

L'Entrepreneur du présent lot devra mettre les dispositions pour l'amenée à pied d'œuvre (à chaque niveau) de ses matériels et matériaux au fur et à mesure des besoins. Les dispositions concernant la sécurité de son personnel et celle des autres ouvriers travaillant au voisinage de ses installations.

L'Entreprise doit prendre garde de parfaitement enrober les tubes isoranges et conduites de plomberie et d'électricité.

Les fourreaux des tuyauteries d'alimentation doivent être posés et mis à niveaux avant le coulage des formes.

4

4.12 PROTECTION ET NETTOYAGE :

4.12.1 Protection

L'Entrepreneur assurera les protections complètes de ses ouvrages. Il utilisera à cet effet tous les moyens utiles, tels que chemins de planches, épandage sciure de bois, bâchage, cartons, papier et coulis de plâtre, plâtre avec baguettes bois (pour les nez de marches) épandage de sable humide (sur mignonnettes lavées), filme polyane épais fixé sur les bords (200 microns).

4.12.2 Nettoyage

L'Entrepreneur devra le nettoyage des revêtements, au fur et à mesure de la pose pour éviter le ternissage des revêtements, et après exécution des ouvrages. Il devra en outre, tous grattages, ponçages et lustrages nécessaires. L'emploi d'acide chlorhydrique est formellement interdit.

5 FAUX PLAFONDS

5.1 OBJET

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux du **FAUX PLAFONDS**.

5.2 DÉFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRÉSENT LOT

Les prestations comprennent :

La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux y compris transport, manutention, frais généraux, taxes et bénéfices.

Elle devra également obtenir des autres lots toutes les précisions qui lui seront nécessaires pour la réalisation en accord avec les normes, règlements et spécifications des fournisseurs, des installations dont ils ont la charge.

L'entrepreneur devra travailler en étroite liaison avec les lots Gros œuvre, Menuiseries et lots techniques.

Consistance des travaux

- L'examen des lieux et l'appréciation par l'Entrepreneur des sujétions afférentes aux travaux projetés (accès, qualité des supports, planimétrie, stockage, protection des zones de travail, protection des existants, coordination générale des travaux de tous les corps d'états etc...
- Les études techniques, propres à l'Entrepreneur et détails particuliers des ouvrages en conformité avec les pièces graphiques et écrites du Maître d'œuvre.
- Le constat du tracé du trait de niveau qui permet de déterminer les niveaux du sol fini ainsi que les tracés d'implantation des axes et repères à partir des existants
- Les dispositifs d'interdiction d'accès des pièces pendant l'exécution des travaux des faux plafonds
- La fourniture et la pose des faux plafonds prévues conformément aux prescriptions du cahier des charges DTU ainsi que les fixations exigées par le bureau de contrôle,
- Découpes et réservations nécessaires aux autres corps d'états.
- La fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la mise en œuvre, le réglage et l'ajustage des dispositifs de fixations réglables.
- Le contrôle systématique de la compatibilité des matériaux et produits entre eux et avec ceux des autres corps d'état.
- Tous moyens de levage adaptés au montage des éléments, aux contraintes occasionnées par les appareils de chantier, aux dispositions de sécurité et aux exigences du calendrier des travaux.
- La fourniture et pose de tous accessoires nécessaires aux ouvrages principaux pour le complet achèvement des travaux conformément aux normes et avis techniques.
- La protection des prestations des autres corps d'état par système à faire agréer par la Maîtrise d'Œuvre (protection de la façade Aluminium, des revêtements etc....)
- L'enlèvement des protections provisoires suivant les instructions du Maître d'œuvre et Le nettoyage des ouvrages avant réception.
- L'enlèvement hors chantier de tous déchets et gravats résultant des travaux du présent lot.

5.3 NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIÉS RÈGLEMENTS

Pour l'exécution des travaux du présent lot, les matériaux, éléments d'assemblages ou de fixations envisagés doivent satisfaire aux normes et règlements en vigueur au Royaume du Maroc et à défaut aux normes et à la réglementation Française en vigueur. Il en sera de même pour les performances des matériaux qui seront

déterminées à partir des documents réglementaires ou des classements en vigueur. Leur mise en œuvre sera également conforme aux D.T.U. et aux avis techniques valides par le bureau de contrôle.

Les travaux de faux plafonds devront être conformes aux prescriptions des documents suivants :

Les normes marocaines,

Les directives de l'U.E.A.T.C.

Les cahiers et agréments du C.S.T.B. et du D.C.T.C. – MAROC

Recommandations professionnelles et spécifications techniques des fabricants des divers matériaux produits et accessoires utilisés dans la composition des ouvrages

DTU

- D.T.U. 25-232 - Plafonds suspendus, Norme homologuée NF P 68-201 (05/93)
- D.T.U. 25-41 - Ouvrages en plaques de parement en plâtre.
- D.T.U. 25-42 - Ouvrages de doublage - plaques de parement en plâtre.
- D.T.U. 25-51 - Mise en œuvre des plafonds en staff
- D.T.U. 58-1 - Plafonds suspendus
- DTU 25.222 :
 - ✓ Plafonds fixés.
 - ✓ NF P 72-201.
 - ✓ Plaques de plâtre à enduire.
 - ✓ Plaques de plâtre à parement lisse.
- DTU 25.231 - Plafonds suspendus en élément de terre cuite.

Normes AFNOR:

Les normes nationales (NF), Européennes (NF – EN) ou équivalentes ou retenues par la normalisation Française et homologuées. Les normes complémentaires se rapportant plus spécialement au présent corps d'état.

La référence des normes respecte la classification internationale (ICS) figurant dans la dernière édition du catalogue AFNOR.

- NF B 54.050 – Définition –classement –désignation.
- NF B 51.120 – 051.127 Essais.
- NF B 51.140 – Essais.
- NF B 51.150 – Essais.
- NF B 51.151 – Essais.
- NF B 51.152 – Essais.
- NF B 51.190 – Essais.
- Les normes se rapportant au traitement des métaux pour leur protection efficace contre la corrosion :
 - * Référence 25.220 .00 à 25.220.40 et notamment NF A 91.121,91.122, 91.131, 91.202.
- Les normes homologuées se rapportant aux profilés et accessoires métalliques utilisés dans la composition des ouvrages et aux essais des métaux et de la corrosion.

- Les normes homologuées se rapportant aux ouvrages définis dans le présent C.C.T.P. et en particulier:

Référence 91.100.10

- NF P 72.203.1 Plaques de plâtre.
- NF P 72.302 Plaques.
- NF P 72.321 Plâtre.
- NF P 72.322 Adhésifs plâtre.
- NF P 75-101 - Isolants thermiques destinés au bâtiment - Définitions.
- NF P 75-102 - Isolants thermiques destinés au bâtiment - Vocabulaire humidité.
- NF P 75-302 à NF P 75-310 - Isolants thermiques - Détermination de l'absorption de l'eau, du caractère de non-hydrophilie et du taux d'humidité.
- NF P X 10-020 - Isolation thermique - Vocabulaire.
- NF A 01.010 et suivants se rapportant aux ouvrages concernés (tôle, profilés, accessoires de fixations diverses, etc...).
- NF P 68.201 Plafonds suspendus en plaques de plâtre.
- NF P 68.203.1 Plafonds suspendus.
- NF P 22.201 et suivants concernant les structures métalliques.
- NF P 72.302 Plaques de plâtre.

Référence 91.100.10

- NF P 12.300 – 301 – 302 – Plâtre.
- NF P 12.401 – Plâtre – Essais.

Règles Et Recommandations

L'ensemble des avis techniques, attestation et certificats que devra produire l'Entrepreneur sont ceux délivrés par les Organismes certificateurs reconnus.

5.4 PROVENANCE - QUALITÉ ET MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX

5.4.1 Provenance des matériaux

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, sauf spécification contraire, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est réputé connaître les dépôts indiqués ci-dessus. Aucune réclamation ne sera recevable concernant les prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux

5.4.2 Qualité Et Mise En Œuvre Des Matériaux

L'entrepreneur est tenu de fournir à la demande de la maîtrise d'œuvre :

- Les coefficients d'absorption phoniques aux références 125, 250, 2 000 et 4 000 HZ.
- Les procès-verbaux du C.S.T.B ou équivalent constatant la réaction au feu des matériaux prévus au devis descriptif.

Tous les matériaux en plâtre seront stockés à l'abri des intempéries et de l'humidité.

Les plaques devront être exemptes de toute fissure ou cassure pouvant mettre en cause la stabilité ou la durabilité des ouvrages. Elles seront mises en place en parfait état, toutes faces et arêtes.

4

Les profils apparents et profils de calfeutrement en rives seront réalisés en tôle pliée pré laquée d'usine.

Les plus grandes précautions seront prises pour la réalisation des assemblages notamment au niveau des changements de directions et coupes biaisées.

Des précautions seront prises au niveau des contacts métal sur métal différents pour éviter les phénomènes électrolytiques pouvant être à l'origine de corrosion accélérée.

Les profilés primaires non apparents seront protégés par galvanisation à chaud. Le produit zinc déposé sera au minimum de 300g / m² double face.

L'entrepreneur soumissionnaire devra indiquer dans sa proposition, le procédé de galvanisation prévu pour les profils proposés.

Les éléments seront protégés sur toute leur largeur et notamment à l'intérieur des parties tubulaires ainsi que dans les plis et sertissages.

5.5 ECHANTILLONS

L'entreprise devra, avant de commencer les travaux et durant la période de préparation, soumettre à l'acceptation de la Maîtrise d'œuvre les échantillons de chacun des types de faux plafonds prévus dans cahier de charge. Les échantillons retenus quant aux détails, aux motifs, aux formes et dimensions, seront entreposés dans le local prévu à cet effet.

5.6 LIAISON AVEC LES AUTRES CORPS D'ÉTAT

L'entreprise du présent lot suivra la progression des travaux.

L'entreprise veillera à s'inscrire dans le calendrier des travaux qui sera dressé afin d'avoir toutes facilités pour l'exécution de ses tâches en concordance avec les entreprises des autres corps d'état et de ne pas retarder l'avancement général des travaux.

5.7 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATÉRIAUX CONSTITUANT LES PLAFONDS

5.7.1 Plaques à staff

Les plaques utilisées doivent être conformes aux spécifications de la norme NFP 73 301 éléments en staff.

Les plaques à parement lisse destinées à être suspendues seront à base de plâtre de moulage armées de fibres végétales, de verre ou de nylon.

La sous face ou face vue sera à parement lisse, venue de moulage, la face supérieure restant rugueuse.

La fabrication des plaques de staff sera réalisée dans les ateliers de l'entreprise et non sur le chantier.

5.7.2 Plâtre à staff

Le plâtre utilisé est le plâtre spécial pour staff conforme aux spécifications de la NFP 12 302 "PLÂTRE POUR STAFF".

5.7.3 Eau de gâchage

Elle doit être conforme aux prescriptions de la norme NF EN 1008

5.7.4 Gâchage

Le plâtre employé est gâché :

- pour les patins, les polochons, le remplissage des joints à raison de 77 à 83 litres d'eau pour 100 kg de plâtre.

5.7.5 Filasse

La filasse utilisée est celle dont les caractéristiques sont précisées à l'art 2.13 de la norme NFP 73 301.

5.7.6 Bandes à joint

Il convient que les bandes à joint (par exemple, coton rugueux, rubans de toile ou papier soient utilisées dans les bases des feuillures de jointolement.

Il convient que leur utilisation ne soit admise que pour le jointolement des moulages en staff comportant des feuillures de jointolement.

5.7.7 Cordons polochonnés

Il convient d'utiliser les cordons polochonnés, entre autres, pour sceller deux moulages en staff dans l'ouvrage (système scellé) et pour le scellement de l'ouvrage en rives.

Le nombre de polochons sera conforme aux normes marocaines.

5.7.8 Plaque de plâtre

Les plaques de plâtre utilisées doivent être conformes à la norme NF EN 520 et répondre aux spécifications complémentaires définies ci-après.

- Déformation maximale sous charge ;
- Flèche résiduelle ;
- Charges de rupture par flexion ;
- Dureté superficielle.

Les épaisseurs des plaques sont de minimum 12,5 mm.

Les plaques doivent avoir une largeur de 600 mm ou 1.200 mm.

5.7.9 Les faux plafonds modulaires de type épais

5.7.9.1 Laines minérales agglomérées

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964 et sont principalement à base de deux types:

- Les laines minérales avec liant (« soft ») ;
- Les laines minérales avec liant et charge (« wet felt ») ;

5.7.9.2 Plaques de parement en plâtre

Les éléments d'habillage réalisés à partir de plaque de parement en plâtre sont conformes aux normes NF EN 14190 et NF EN 13964.

5.7.9.3 Panneaux à base de bois

Les éléments d'habillage de panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.4 Panneaux de particules

Les panneaux de particules sont conformes à la norme NF EN 312 et peuvent comporter des traitements complémentaires, fongicides ou insecticides.

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.5 Panneaux de particules surfacés mélaminés

Ces panneaux sont conformes à la norme NF EN 14322.

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.6 Panneaux de fibres MDF

Les panneaux de fibres de moyenne densité MDF (panneaux obtenus par procédé à sec) sont conformes aux normes NF EN 622-5 et NF EN 622-1.

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.7 Panneaux de contreplaqués

Les panneaux de contreplaqué sont définis dans la norme NF EN313-2 et désignés dans la norme NF EN313-1.

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.8 Panneaux replaqué bois

Ces panneaux sont conformes aux normes NF B 54-200 et XP B 54-202 Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.9.9 Panneaux OSB

Les panneaux OSB (panneaux de lamelles minces, longues et orientées) sont définis dans les normes NF EN 300 et NF EN 13964.

5.7.9.10 Panneaux de laine de bois

Ces panneaux sont conformes à la norme NF EN 13168.

Les éléments d'habillage sont conformes à la norme NF EN 13964.

5.7.10 Les faux plafonds de type mince

Les métaux principalement utilisés pour les éléments d'habillage minces sont : l'acier : ils doivent être conformes aux normes NF EN 10130, NF EN 10327 et NF A 36-250 ; d'autres métaux ou alliages peuvent être éventuellement utilisés (aciers inoxydables, aluminium, cuivre, laiton, zinc, etc.).

Les éléments d'habillage minces se présentent sous la forme de :

- Bacs possédant des bords relevés sur tous les côtés ;
- Bandes possédant des bords relevés sur les côtés longitudinaux.

Les éléments d'habillage métallique ont subi, avant pose, un traitement de protection contre la corrosion.

5.8 DISPOSITIFS DE SUSPENSION (SUSPENTES ET OSSATURES)

5.8.1 Suspentes

Les suspentes seront conformes aux spécifications du Cahier des charges DTU 58.1 art. 2.4.1

5.8.2 Ossatures

Les ossatures métalliques seront suivant le cas et comme définies apparentes ou non apparentes, et conformes au Cahier des charges DTU 58.1 art. 2.4.2.

5.8.2.1 Matériaux pour ossature

L'ossature est constituée de profilés métalliques.

Les ossatures ont subi, avant pose, un traitement de protection contre la corrosion et répondent à l'une des classes du tableau 8 de la norme NF EN 13964. La classe de protection sera choisie en fonction de la destination du local et de la classe d'exposition demandée conformément au tableau 7 de la norme visée ci-dessus.

5.8.2.2 Ossature non apparente

L'ossature est constituée en général de profilés métalliques appelés primaires et secondaires.

Les profilés primaires sont suspendus à la structure porteuse par l'intermédiaire de suspentes. Ils peuvent aussi être fixés mécaniquement à la structure porteuse verticale.

Les profilés secondaires permettent la mise en œuvre des éléments d'habillage.

Ils sont liaisonnés perpendiculairement aux profilés primaires par l'intermédiaire d'un accessoire (par exemple : étriers, brides, clips...).

D'autres dispositifs respectant les exigences de la norme NF EN 13964 peuvent être employés.

5.8.2.3 Ossature apparente

L'ossature est généralement constituée de profilés métalliques appelés porteurs et entretoises.

Un système de verrouillage, s'il est requis, permet à l'entretoise de ne pas se désolidariser du porteur ou de l'entretoise par une simple traction (système à crochets ou clips).

Les profilés porteurs comportent des emplacements modulés pour recevoir les entretoises. Ils sont fixés à la structure porteuse.

Les entretoises sont placées perpendiculairement aux porteurs ou à d'autres entretoises et disposent à chaque extrémité d'un système pour maintenir les porteurs à l'écartement déterminé.

L'ensemble porteurs-entretoises forme une trame en adéquation avec le format des éléments d'habillage.

5.8.3 Protection des suspentes et ossatures nécessaires

Les suspentes et ossatures métalliques seront protégées conformément aux prescriptions du Cahier des charges DTU 58.1 art.2.4.3.

5.8.4 Plan de fixation des plafonds suspendus

Le nombre de fixations, leur section et leur espacement sont fonction de la charge à porter. Leur répartition doit être telle qu'une attache défectueuse ne puisse entraîner la chute de l'ossature recevant les éléments d'habillage.

Les éléments de suspension sont :

- Soit disposés et fixés sur une ossature unique suspendue aux structures porteuses ;
- Soit disposés et fixés sur une ossature secondaire rendue elle-même solidaire d'une ossature dite primaire, qui est suspendue aux structures porteuses.

5.8.5 Fixation des suspentes

La fixation des suspentes dépend de la nature des supports et de la charge appliquée. Elle respecte les dispositions visées à l'article 4.3.4 et l'annexe B de la norme NF EN 13964. Les points de suspension sont placés au plus près de la verticale du profilé.

5.8.6 Mise En Œuvre

5.8.6.1 Mises en place des plaques

Les plaques sont mises en place à joints transversaux alternés ou croisés.

Lorsque l'implantation des supports le permet, les joints longitudinaux sont orientés vers la source de lumière la plus frissante ou la plus vive.

Après avoir eu leurs chants grippés à l'outil, les plaques sont placées sur un système de réglage préalablement établi comportant des règles "porteuses" et des règles mobiles, ces dernières parfaitement calées dans le même plan.

Les règles mobiles sont placées obligatoirement à l'aplomb des alignements des points d'accrochage, l'espacement de deux règles étant fonction de l'épaisseur des plaques (20 mm).

L'espacement de deux règles étant fonction de l'épaisseur des plaques (20 mm).

5.8.6.2 Prescriptions Concernant La Fixation Ou L'ancrage Des Accessoires De Pose A Ecartement sur le support 55

Les plafonds peuvent être fixes soit à des dalles ou de planchers soit à des supports spécialement exécutés pour recevoir les accessoires de pose à écartement :

La fixation des plaques s'effectue sur ces supports par chevilles taraudées auto-foreuses ou à expansion.

Au moment de leur mise en œuvre le taux d'humidité des plaques sera inférieur à 10%.

Les percements avant ou après pose ne s'effectueront en aucun cas par percussion mais à la scie.

Les fils employés comme attaches, raidisseurs pour la cage agrafes, cavaliers, etc ... seront galvanisés (protection contre la corrosion) leurs résistances devront permettre au plafond d'être maintenu sous tension sans déformation.

Au décrit des découpes, les bords des plaques seront renforcés et les attaches seront prévues en nombre suffisant.

Il est formellement interdit de fixer des chevilles sur les poutrelles des planchers en hourdis.

a. Les supports en béton plein devront supporter des efforts

À l'arrachement

Dans le cas de béton plein, les chevilles, type expansion et les clous pistoscellés avec pré perçage, sont seuls admis pour supporter des efforts à l'arrachement. La cheville est déterminée en fonction des charges et sera qualifiée pour béton fissuré.

Au cisaillement

Les clous pistoscellés sont admis lorsqu'ils bénéficient d'un Avis Technique ou d'un Agrément Technique Européen et d'un Document Technique d'Application éventuel.

Toutefois, il n'est pas possible d'effectuer des fixations par pistoscellement dans certains supports tels que plancher précontraint et plancher chauffant.

b. Supports en corps creux

Dans le cas du support en corps creux, en béton ou en terre cuite, sont seuls admis : les fixations à barrettes, les pitons type bascule et les autres dispositifs ayant satisfait à un essai en condition réelle.

Le travail de mise en place, et notamment le percement de la sous-face des corps creux en terre cuite, doivent être opérés avec précaution et exécutés sans occasionner de fissurations. Un essai préalable de percement doit avoir été effectué.

Pour les percements, il est recommandé d'utiliser un outil rotatif sans percussion.

c. Supports métal

Dans le cas de charpentes métalliques, les supports sont des dispositifs agissant par pincement.

Dans le cas de charpentes métalliques pliées ou tubulaires, les supports sont des étriers.

Les percements ne sont admis qu'avec l'accord du responsable de la solidité de la charpente métallique.

5.8.6.3 Détails de pose

Pour la mise en place des équipements et de leurs accessoires (par exemple : luminaires, bouches de ventilation, détecteur de fumées) l'ossature et les éléments d'habillage sont choisis en fonction de leur classe de déformation et d'exposition ainsi que des caractéristiques des équipements et des accessoires communiqués par le fabricant.

Les éléments d'habillage de type épais ou minces sont fixés ou reposent sur une ossature apparente, semi-apparente ou cachée. Ces modes de pose permettent ou non un démontage ultérieur.

Pour certains bacs métalliques, les profilés secondaires ont une forme de « T » présentant dans la partie verticale des lèvres. Dans ces lèvres viennent s'insérer soit un clip accrochant la plaque métallique, soit un bord relevé de la plaque fixé par pincage.

Les panneaux reposent sur les ailes des profils grâce à leur propre poids. Ils peuvent être solidarisés avec les profils porteurs et entretoises par des clips de fixation, ou tout autre système approprié suivant les pressions ou dépressions auxquelles les locaux risquent d'être soumis.

Les éléments de suspension sont :

- Soit disposés et fixés sur une ossature unique suspendue aux structures porteuses ;
- Soit disposés et fixés sur une ossature secondaire rendue elle-même solidaire d'une ossature dite primaire, qui est suspendue aux structures porteuses.

Suivant le type de plafond employé, ceux-ci sont généralement arrêtés par un profil de rive sous forme de coulisse ou de cornière.

Dans le cas de démontages fréquents, les bandes et les bacs sont clippés soit sur les profilés non apparents, soit fixés par coulisseau sur une glissière, soit par tout autre dispositif équivalent. Ils peuvent, également reposer sur des profilés porteurs.

Dans le cas de démontages occasionnels, les bandes sont vissées ou clippées directement sur les profilés porteurs.

Il peut être envisagé, si nécessaire, des parties de plafonds ouvrants. Dans ce cas les éléments de plafond ouvrant pivotent autour d'un axe matérialisé ou non. Ils donnent accès au plénum avec ou sans outillage spécial.

Les éléments d'habillage peuvent encore être découpés pour laisser apparaître divers accessoires (protection incendie, bouche de soufflage, etc.) à des emplacements désignés à l'avance.

5.8.6.4 Passage au droit des joints de dilation

a. Plafonds suspendus sur ossature apparente ou semi-apparente

Les appuis des panneaux doivent permettre le mouvement du gros œuvre sans risque de chute.

b. Plafonds suspendus sur ossature non apparente

Si nécessaire les panneaux doivent être interrompus à l'aplomb de la ligne de joint de dilatation, et l'espace vide ainsi créé, doit être revêtu d'un couvre-joint fixé sur un des côtés seulement.

Les caractéristiques des vis dépendent de la nature du support et des masses suspendues.

5.9 JOINTS

a) Joints entre plaques

Les joints sont remplis en plâtre à staff, gâchés serres, puis convenablement lissés.

b) Joints des plafonds avec les murs

Pour éviter les fissurations des plafonds il est recommandé de désolidariser le plafond des murs.

c) Joints de ruptures

L'entrepreneur prendra ses dispositions pour la réalisation des joints de rupture prévues par la réglementation et les normes en vigueur et le DTU.

5.10 FINITION DES PAREMENTS VUS

Les faux plafonds destinés à être peints, seront livrés avec parement vu lisse et arrêtes franches et rectilignes y compris enduit lisse éventuel au plâtre fin appliqué par le titulaire du présent lot après pose des plaques brutes de manière à permettre l'application directe de peinture par d'autres soins.

Les ouvrages en staff seront armés à la filasse de chanvre et réalisés au plâtre de moulage de SAFI (1ère qualité), ils auront une épaisseur de 18 mm/m minimum et seront fixés aux plafonds et aux poutres (qu'elle que soit leur hauteur) par des suspentes galvanisées, enrobées de plâtre armé de filasse, préalablement agréées par la maîtrise d'œuvre.

Aux endroits qui seront déterminés par la maîtrise d'œuvre, l'Entrepreneur devra réaliser des réservations pour trappes de visite dont les dimensions seront fixées par la maîtrise d'œuvre.

5.11 TOLÉRANCE ET PLANITUDE

Les tolérances d'exécution, de désaffleurement, d'écartement, ainsi que de planitude générale seront conformes aux spécifications du DTU 58.1 articles 3.6, 3.7, 3.8 et 3.9.

La planitude de chaque plaque sera telle que la règle de 2,00 m promenée en tous sens ne puisse faire apparaître une différence à 2 m/m, deux plaques adjacentes ne présenteront pas de désaffleurement à 1 m/m entre les deux arêtes.

5.12 MISE À LA TERRE

La mise à la terre des parties métalliques, doit être réalisée conformément à la norme NF C 15-100.

5.13 DESSINS D'EXÉCUTION DE DÉTAIL NOTES DE CALCULS FICHES TECHNIQUES

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état, toutes les notes de calcul, ainsi que la production de toutes les fiches technique et certificats nécessaires.

Ces dessins doivent préciser les dimensions des éléments constitués, les axes et dimensions des trous de scellement et d'une manière générale tous les ouvrages à réserver pour assurer la fixation.

La fabrication des ouvrages n'intervient qu'après acceptation des plans par la Maîtrise d'Œuvre et des prototypes, ainsi que les essais.

Le Maître d'Œuvre pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement aux mesures de leurs emplacements.

L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances d'exécution des ouvrages des autres corps d'état en contact avec les ouvrages.

5.14 CONTRÔLES - ESSAIS

Sur demande la maîtrise d'œuvre, l'Entrepreneur sera tenu de fournir les procès-verbaux (en cour de validité) certifiant que les ouvrages mis en œuvre répondent aux exigences des classifications imposées par les critères d'obligations de résultats. Si les procès-verbaux laissent planer un doute sur la qualité des ouvrages, ou si celles-ci sont trop différentes de celles ayant fait l'objet du P.V., la maîtrise d'œuvre pourra exiger de l'Entrepreneur de faire procéder à des essais Complémentaires par un organisme agréé et sous la direction du Bureau de Contrôle.

Ces essais complémentaires porteront sur :

- La sécurité-conformément aux instructions de la notice de sécurité incendie.
- L'acoustique.
- La déformation et l'endurance.

Les frais de ces contrôles et essais complémentaires sont à la charge de l'Entrepreneur et sont réputés inclus dans les prix unitaires de chaque prestation.

Tout ouvrage-reconnu non-conforme sera remplacé aux frais de l'Entrepreneur sans aucune plus-value.

5.15 SÉCURITÉ INCENDIE

Dans le cas les ouvrages entrants entrent dans la protection à l'incendie, l'entrepreneur devra fournir tous les procès-verbaux et les fiches techniques permettant de justifier les performances, ils seront fournis à l'approbation du Bureau de contrôle et à la Maîtrise d'œuvre.

5.16 PROTOTYPES

Le Maître d'Œuvre exigera de l'Entreprise la réalisation de prototypes entièrement équipés.

Ils seront livrés et posés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en fabrication ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'Oeuvre.

Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Oeuvre et le contrôleur technique lors de la présentation des prototypes, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'Oeuvre.

L'entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons de matériaux, matériels et fournitures qui lui seront demandés par le maître d'œuvre.

Ils seront entreposés dans un local spécial annexé au bureau du maître d'œuvre et toutes dispositions seront à prendre pour éviter toute substitution.

Les échantillons seront inscrits sur un registre et seront numérotés. Le registre comportera une case réservée à la signature du maître d'œuvre qui sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier, et une case réservée pour la signature du maître d'ouvrage qui manifestera ainsi son acceptation.

Aucune commande ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par les signatures visées ci-dessus.

Pour certains ouvrages fabriqués ou préfabriqués et dont le nombre d'éléments de même type est suffisant pour le justifier, le maître d'œuvre aura la faculté de demander à l'entrepreneur la mise en place sur le chantier d'un élément à titre de "modèle".

Cet élément pourra être, en fonction de l'avancement des travaux, soit mis en place à son emplacement définitif, soit posé au sol sur un support adéquat. Ce modèle servira à la mise au point définitive de l'ouvrage considéré, et l'entrepreneur devra y apporter toutes les modifications jugées utiles par le maître d'œuvre.

Dans le cas de modifications trop importantes, le modèle devra être repris par l'entrepreneur et remplacé par un modèle conforme.

La présentation de ce modèle devra se faire dans le délai fixé par le maître d'œuvre lors de la demande.

5.17 PROTECTIONS ET NETTOYAGES

L'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes les dispositions pour protéger lors de l'exécution de ses travaux, tous les ouvrages pouvant être tâchés par le plâtre ou la colle.

Après finition et après exécution des raccords, tous les ouvrages qui n'auraient pas ou imparfaitement été protégés seront parfaitement nettoyés. Dans le cas d'ouvrages en bois apparent, les protections devront être absolument efficaces, aucune projection ni souillure n'étant tolérée.

Dès finition des travaux, les locaux dans lesquels le présent lot aura exécuté des travaux ainsi que ceux salis durant leur traversée seront immédiatement nettoyés, les sols seront grattés et soigneusement nettoyés de tous déchets de plâtre pouvant nuire à une parfaite adhérence des revêtements de sols prévus.

Tous les déchets de plâtre et autres décombres en provenance des travaux seront sortis du bâtiment.

5.18 RÉCEPTION DES TRAVAUX

A la livraison, les contrôles porteront sur l'origine, le classement, l'épaisseur et les nuances, des matériaux,

afin de s'assurer qu'ils sont conformes au devis descriptif et aux échantillons agréés.

A la mise en œuvre, les contrôles permettront de s'assurer que les règles d'exécution des D.T.U ont été observées.

A la réception les contrôles porteront sur la bonne exécution et finition des ouvrages. Dans le cas de malfaçon, l'entrepreneur devra refaire les ouvrages défectueux et corriger celles-ci, si la maîtrise d'œuvre ne juge pas le remplacement nécessaire.



6 MENUISERIES

6.1 OBJET

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux de :

- *Menuiserie en bois ;*
- *Menuiserie en aluminium ;*
- *Menuiserie métallique ;*

6.2 ORIGINES DES OUVRAGES

Les ouvrages à réaliser et la mise en œuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque :

- Les locaux seront dégagés et nettoyés,
- L'ensemble des cloisons tracé sur le sol,
- Le trait de niveau tracé aux pourtours des murs,
- Les travaux de gros œuvre suffisamment avancés pour qu'il n'y ait pas par la suite risque de Déformation ou de déplacement des menuiseries,
- Les appuis et seuils exécutés bruts permettant le calage au fini,
- Les feuillures et trous ainsi que les engravures pour pièces d'appui seront nettoyées,

6.3 DÉFINITION DES PRESTATIONS

Elles comprennent :

- Les études, dessins d'exécution et de détail des ouvrages à faire agréer par le bureau de contrôles et la maîtrise d'œuvre.
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la mise en œuvre, le réglage, les découpes, tous les matériaux, matériels, éléments constitutifs et ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis, descriptif, et aux normes et règlement en vigueur à la date de la remise de l'offre.
- Les implantations des précadres en tôle galvanisée de 20/10 mm d'épaisseur.
- Le réglage, l'ajustage et le montage des prés cadres et des huisseries.
- La fourniture et la pose des joints élastomère de calfeutrement tant en feuillure brut qu'en feuillure finie.
- Les réservations à préciser au gros œuvre pour qu'il les effectue.
- Le tracé des trous de scellements, tant pour les menuiseries et fermetures extérieures que pour la distribution éventuelle.
- La fourniture d'échantillons et la présentation des prototypes, pour approbation par la maîtrise d'œuvre.
- La fourniture, la mise en place et repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux.
- La conduite et la surveillance du chantier jusqu'à réception des travaux.
- La réfection ou la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit en cours d'exécution soit à la réception, avec toutes les conséquences en découlant.

- La protection des ouvrages en cours de chantier pour éviter des dégradations et les tâches dues aux projections de plâtre ou de ciment ou tout autre matériau jusqu'à la réception des travaux, la protection des arêtes bâties, etc...
- La protection antirouille pour tous les ouvrages en acier par galvanisation à chaud ou à défaut, pour les grandes dimensions, par métallisation.
- Le réglage, l'ajustage et la mise en place pour scellement sous la responsabilité de l'entreprise du présent lot.
- Le montage des éléments de menuiserie livrés finis, et protégés.
- La remise de notice précisant les recommandations d'entretien et de maintenance des façades conformément à la norme P28 004.

L'entrepreneur a, à sa charge, l'exécution de tous les travaux définis par le présent chapitre.

Il devra livrer les ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art.

6.4 DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot seront dus par l'Entrepreneur même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas décrits dans les pièces annexes du marché.

6.5 MENUISERIE EN BOIS

6.5.1 Normes - Documents Techniques Unifiés - Règlements

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions des DTU, cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur au Maroc ou à défaut aux normes françaises à la date de la remise de son offre. Les menuiseries en bois doivent être exécutées et mises en œuvre selon les normes AFNOR, les documents techniques unifiés publiés par le C S T B et les règles de l'art requises dont en particulier :

6.5.1.1 Normes Marocaines

- NM 10.0.003 : Dessin de bâtiment - traits - chiffres - lettres - symboles de présentation.
- NM 10.2.035 : Dimensions des portes intérieures.
- NM 10.2.036 : Dimensions des portes extérieures et des fenêtres de série.
- NM 10.2.037 : Portes planes intérieures en bois terminologie et caractéristiques générales.
- NM 13.6 : Bois et liège (du NM13.6.002 jusqu'au NM13.6.218).
- NM 13.4.001 : Verres plans – terminologie.
- NM 13.4.002 : Verres à vitre – généralités.
- Devis Général d'Architecture articles 138, 139, 141, 145.

6.5.1.2 Les normes AFNOR :

Les matériaux et les mises en œuvre, dont la réalisation est prévue au marché, doivent satisfaire aux dispositions portées par l'ensemble des Normes Françaises publiées par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R) homologuées par arrêté ministériel même si elles ne sont pas citées dans le présent document, notamment les normes :



- N.F. P 01-001 révisée, concernant les dimensions de coordination des ouvrages et des éléments de construction
- N.F. P 01-004 Huisseries et bâtis. Dimensions de passage libre N.F. P 10-402 Dimensions des baies pour portes
- N.F. P 20-301 Portes de chaufferie et locaux assimilés (Décembre 1970)
- N.F. P 20-511 Portes. Mesurage des défauts de planéité générale des vantaux de portes (Norme Européenne EN 24)
- N.F. P 20-512 Portes. Mesurage des dimensions et des défauts d'équerrage des vantaux de portes (Normes Européenne EN 25).
- B 50-001 (NF) : Bois - Nomenclature (janvier 1971)
- B 50-002 (NF) : Bois - Vocabulaire (août 1961)
- B 50-003 (NF) : Bois - Vocabulaire (seconde liste) (avril 1985)
- B 50-004 (NF EN 313): Contreplaqué - Vocabulaire (avril 1969)
- B 50-005 (NF) : Parquets, lambris et frises brutes - Vocabulaire (novembre 1985)
- B 50-100 (NF EN 335) : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Définition des classes de risque d'attaque biologique (septembre 1996).
- B 50-101 (NF) : Bois et ouvrages en bois - Préservation - Traitement préventif - Directives pour la vérification des caractéristiques des bois en fonction des risques biologiques (septembre 1986)
- B 51-001 (NF) : Bois - Caractéristiques technologiques et chimiques des bois (août 1941)
- B 51-002 (NF) : Bois - Caractéristiques physiques et mécaniques des bois (février 1942)
- B 51-240 (NF EN 324) : Panneaux à base de bois - Détermination des dimensions des panneaux (juin 1993)
- B 51-357 (NF EN 315) : Contreplaqué - Tolérances sur dimensions (juin 1993)
- B 52-001 (NF) : Règles d'utilisation du bois dans les constructions - Classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues (décembre 1998)
- B 53-510 (NF) : Bois de menuiserie - Nature et qualités (novembre 1954)
- B 53-621 (NF EN 975) : Bois sciés - Classement d'aspect des bois feuillus (mars 2000)
- B 53-624 (NF EN 1313) : Bois ronds et bois sciés - Ecart admissible et dimensions préférentielles (mars 2000)
- B 54-050 (NF EN 316) : Panneaux de fibres de bois - Définition, classification et symboles (janvier 2000)
- B 54-090 (NF) : Bois - Lambris - Définitions générales des rôles du lambris – Spécifications (décembre 1989)
- B 54-100 (NF) : Panneaux de particules - Définitions - Classification - Désignation (octobre 1985)
- B 54-150 (NF) : Contreplaqué - Classification - Désignation (décembre 1988)
- B 57-050 (NF) : Agglomérés pur absorbant acoustique en dalles - Caractéristiques (mars 1973).
- P 23-501 (NF) : Menuiseries en bois - Blocs-portes pare-flamme et coupe-feu 1/4 d'heure (décembre 1986)
- P 23-502 (NF) : Menuiseries en bois - Blocs-portes pare-flamme et coupe-feu 1/2 heure (août 1987)



- P 26-101 (NF) : Serrures - Définitions - Classification - Désignation (septembre 1956)
- P 26-102 (NF) : Crémones - Définitions - Classification - Désignation (décembre 1971)
- P 26-103 : Quincaillerie - Systèmes de fermetures à mortaiser, à condamnation multipoints et crémones-serrures - Caractéristiques et essais (juillet 1988)
- P 26-301 (NF) : Quincaillerie - Caractéristiques générales des serrures de bâtiment (janvier 1969, mise à jour septembre 1989)
- P 26-303 (NF) : Crémones - Caractéristiques et essais (novembre 1976)
- P 26-306 (NF) : Quincaillerie pour le bâtiment - Paumelles à lames pour menuiserie en bois- Généralités, terminologie, classification et dimensions (septembre 1999)
- P 26-313 (NF EN 1906) : Quincaillerie pour le bâtiment - Béquilles et boutons de porte - Prescriptions et méthodes d'essai (mai 2002).
- P 26-315/A1 (NF EN 1125/A1) : Quincaillerie pour le bâtiment - Fermetures anti-panique pour issues de secours manœuvrées par une barre horizontale - Prescriptions et méthodes d'essai (avril 2002).
- P 26-401 (NF) : Pattes à scellement (septembre 1942)
- P 26-402 (NF) : Equerres (septembre 1942)
- P 26-405 (NF) : Ensembles entrées - Béquilles - Caractéristiques particulières (octobre 1978).
- P 78-211 (NF ISO 12543) : Verre dans le bâtiment - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité (décembre 1998)

Les normes concernant la quincaillerie, en particulier serrures, paumelles, béquilles, sont les normes de la série NF P 26.

En cas de discordance entre ces différentes normes, celle de la date la plus récente fait foi.

6.5.1.3 Documents techniques unifiés (D T U)

- D.T.U. n° 36.1 Travaux de menuiserie bois (D.T.U. P 23-201).
- D.T.U. n° 39 Miroiterie - Vitrerie (D.T.U. P 78-20 1).
- D.T.U. n° 51.3 Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois (D.T.U. P 63-203).
- D.T.U. n° 59.1 Peinturage (D.T.U. P 74-201).
- P 68-203 (NF DTU 58.1) : Plafonds suspendus - Travaux de mise en œuvre (juillet 1993).
- P 63-201 (NF DTU 51.1) : Parquets massifs et contrecollés (avril 1998).
- P 63-202 (NF DTU 51.2) : Parquets collés (août 1995).
- Normes U.E.A.T.C.
- Avis Techniques Du CSTB.

6.5.1.4 Nature Et Qualité Des Bois

Les essences, les choix d'aspect, les qualités technologiques, physiques et mécaniques des bois dérivés du bois doivent répondre aux spécifications prévues par les normes marocaines et les normes françaises en vigueur.

6.5.1.5 Quincailleries - Serrures

Articles de quincailleries : ils devront être de 1ère qualité et au choix de la maîtrise d'œuvre.

6.5.1.6 Serrures

9

Elles devront répondre aux normes de qualité exigées par le label «NF - SNFQ-1», dont elles devront porter l'estampille

6.5.1.7 Ouvrages préfabriqués

Tous les ouvrages préfabriqués ci-après seront conformes à normes marocaines et françaises de fabrication et de qualité correspondantes et au DTU.

6.5.1.8 Obligation A La Réglementation «Sécurité Incendie »

Dans le cadre de cette obligation l'entrepreneur devra, pour tous les ouvrages concernés par la Réglementation « sécurité contre l'incendie » assurer et garantir une mise en œuvre des matériaux absolument conforme aux conditions de mise en œuvre spécifiées dans les procès-verbaux d'essai au feu du matériau considéré.

6.5.1.9 Vérification Des Plans - Malfaçons

****/ Vérification des plans***

Avant le commencement des travaux, l'entrepreneur est tenu de vérifier les cotes des plans, coupes, etc. ... et de signaler à la Maîtrise d'œuvre toutes erreurs ou omissions qu'il pourrait constater ou de le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer. Il sera responsable des conséquences que pourrait entraîner l'inobservation de cette obligation.

****/ Malfaçons***

L'entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun toutes malfaçons dans les travaux des autres corps d'état qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages et de l'obliger à un supplément de fourniture ou de travaux.

Faute par lui de se conformer à cette obligation, la Maîtrise d'œuvre pourra le déclarer responsable ou lui faire partager la responsabilité de cette malfaçon avec l'entrepreneur ayant exécuté un travail défectueux, et de lui faire supporter tout ou partie des frais nécessités par la reprise des ouvrages non conformes.

6.5.1.10 Dessins D'exécution De Détail

Les plans de détails Architecte sont des plans de principe. L'entreprise est tenue de fournir les plans d'exécution en respectant les normes techniques en vigueur.

L'entrepreneur devra soumettre à la maîtrise d'œuvre d'après les dessins d'ensemble qui seront remis, les dessins d'exécution détaillés nécessaires à la réalisation des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état.

Les dessins devront en outre préciser les emplacements et dimensions des menuiseries avec agencement, les axes et les dimensions des trous de scellement, les dimensions des feuillures à réserver pour les faux cadres, pré-cadres, et bâtis en gros murs.

Les détails d'assemblage d'un parfait fonctionnement des éléments.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'ajouter des petites modifications d'assemblage ou de renfort de profilés sans aucune réclamation de la part de l'entreprise.

6.5.1.11 Nature Et Provenance Des Matériaux

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine et il ne sera fait appel à des matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché local.

Les matériaux proviendront en principe des lieux de production suivant :

Désignation des matériaux	Qualité et provenance
Bois massif au choix	Dépôts du Maroc ou d'importation

Quincaillerie — Garnitures aux choix de l'architecte.	De 1ère qualité des fournisseurs locaux ou d'importation
Aggloméré de particules de différents densités	Usine et dépôt du Maroc
Contreplaqué	Des dépôts du Maroc ou d'importation
Placage stratifiée type POLYREY, FORMICA ou équivalent	Usine et dépôt du Maroc

Par le fait de son offre l'entrepreneur est réputé connaître les ressources de dépôts indiqués ci-dessus et aucune réclamation ne sera admise concernant les prix à pied d'œuvre des matériaux nécessaires à l'exécution des ouvrages.

Tous ces matériaux seront de première qualité et répondront aux prescriptions du devis descriptif technique.

Les quincailleries retenues devront être présentées sur des panneaux de C.P. et remises dans les locaux du chantier. Elles y seront conservées et permettront le contrôle des livraisons en cours de montage.

Ces panneaux devront être complets.

Ils seront présentés à la maîtrise d'œuvre et au maître d'ouvrage, avant approvisionnement, pour approbation. Au cours des travaux, les éléments non conformes seront systématiquement rejetés, sans possibilité de réclamation.

6.5.1.12 Prescriptions Particulières Aux Menuiseries Bois

***/ Qualité Des Bois**

Toutes les essences, choix d'aspects, qualités technologiques, physiques et mécaniques des bois utilisés, ainsi que des matériaux tels que contreplaqués, panneaux de fibre, panneaux de particules, doivent être conformes aux dispositions prévues par les normes.

Tous les bois employés seront de premier choix, bien secs, de droits fils et exemptes de tous défauts.

Les panneaux de particules devront porter la marque G.T.B.H

***/ Bois massif**

Quelle que soient les essences, celles-ci devront être de premier choix, séchées à l'air pendant une période minimum de deux ans, étuvées après débitage et avant usinage.

L'Entrepreneur devra donner des précisions quant aux natures d'assemblage des différentes parties d'ouvrages exécutées en bois massif (alèses de portes et panneaux plaqués, traverses sur montants etc....) il devra, d'autre part, indiquer la nature des colles employées pour réaliser ces assemblages.

***/ Placage stratifié**

Les éléments plaqués seront réalisés aux 2 faces à partir des supports normalisés en panneaux de particules de 1ère qualité.

Les chants ne pourront, en aucun cas, être protégés par un placage, mais devront être alésés en bois massif (teinté et vernis au choix du Maître d'œuvre).

***/ Panneaux de particules**

Ils sont conformes à la norme NF.B.54.100 et bénéficient des labels suivant par le Centre Technique du Bois (C.T.B.) :

- Label CTB-S : pour les travaux d'agencements intérieurs courants.

- Label CTB-H : pour les travaux d'agencements dans les pièces humides.

Dans tous les cas des panneaux de particules bois pressés à plat comportant 2 faces poncées.

****/ Panneaux de structure***

Panneaux contreplaqués constitués de bois tranché ou déroulé, ignifugé (FORMICA ou POLYREY) Alaise sur chants en bois exotique.

****/ Panneaux ignifugés***

Les panneaux de contreplaqué et de particules peuvent être ignifugés. Le classement M1, exigé par le règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP doit être conforme à celui défini par la norme NF P 92.507.

NB :

Les ouvrages en stratifié, lamifié, placages, etc... devront dans tous les cas présenter une finition absolument parfaite.

Les coupes, ajustages, joints, etc... devront être très soigneusement réalisés et proprement finis.

Aucune épaufrure du matériau ne sera admise, aucune rayure ou autre défaut sur les parements vus ne sera toléré.

Tous les parements revêtus en stratifié, lamifié, placage, devront être garantis par l'entrepreneur contre les déformations, si minimes soient-elles.

Il appartiendra donc à l'entrepreneur de prendre toutes dispositions utiles à cet effet lors de la fabrication, par le choix du matériau support et du type de colle conforme aux normes, par la mise en place de revêtements dits de contre-balancement, etc...

Pour assurer une finition très soignée, les ajustages des revêtements aux angles et arêtes vives seront réalisés à joints vifs, les revêtements étant chanfreinés afin que l'épaisseur du matériau ne soit pas visible.

6.5.1.13 Mise en œuvre des ouvrages

L'exécution des ouvrages devra se faire dans les conditions précisées aux documents contractuels de référence CPT et devis descriptif.

Les parties mobiles, vantaux, etc. des menuiseries devront se mouvoir sans difficulté et joindre entre elles ou avec les parties, dormants, etc... L'entrepreneur devra tenir compte de l'épaisseur des couches de peinture ou vernis devant être appliquées sur les menuiseries.

Pour la livraison des ouvrages, l'entrepreneur devra vérifier le fonctionnement et la manœuvre de toutes les parties mobiles, quincailleries et éléments de ferrage, afin de garantir la fermeture et l'ouverture et l'ouverture parfaite de tous les ouvrants.

****/ Pose***

Les ouvrages seront posés avec la plus grande exactitude à leur emplacement exact. Toutes les précautions nécessaires à la pose et au calage des différents éléments seront à prendre par l'entrepreneur pour leur assurer un aplomb, un alignement et un niveau correct.

Les ouvrages seront calés et fixés de manière à ne pas pouvoir se déplacer pendant l'exécution des fixations.

Les tolérances de pose admises sont celles figurant à l'article 5.8.11 du DTU 36.1.

****/ Fixations :***

Tous les ouvrages seront mis en place avec la plus grande exactitude d'implantation à leur emplacement définis par les plans et, à défaut, par les ordres du Maître d'œuvre et seront maintenus aux dits emplacements dans les conditions telles qu'ils ne pourront subir aucun déplacement.

Toutes cales et étrésoillons provisoires devront être utilisés dans le but d'empêcher la déformation des ouvrages du fait des autres corps d'état. Ils seront maintenus en place jusqu'à séchage complet des scellements, calfeutrements et enduits.

Les bâtis sont fixés dans le support en maçonnerie, par des pattes à scellement façonnées suivant les dispositions et détails de l'architecte.

Les ouvrages accessoires nécessaires à la pose sont à la charge du présent lot, tels que :

- Les ossatures nécessaires assurant le support des habillages menuisés
- Dispositifs à intégrer dans les ouvrages de gros-œuvre
- La mise en place d'ouvrages à incorporer dans les menuiseries (grilles, etc)

- les bourrages de calfeutrement des profils dormants assurant le degré coupe-feu ou pare-flammes des blocs-portes.

D'une façon générale, l'Entrepreneur à la charge de toutes les fournitures nécessaires et façons accessoires à partir des supports livrés par les autres corps d'état pour livrer ses ouvrages conformément aux plans et détails du Maître d'œuvre.

****/ Ouvrage vitrés***

Sauf spécifications contraires ci-après pour les ouvrages vitrés, les vitrages simples ou les multi-vitrages seront posés par parclozes.

Celles-ci doivent être spécialement étudiées en vue de faciliter leur mise en place et leur dépose. Elles doivent être fixées par vis inoxydables ou protégées contre l'oxydation, ou par clippage inoxydable.

Les parclozes seront toujours de même nature et présentation que les menuiseries sur lesquelles elles seront à poser.

****/ Tolérance***

Les tolérances de pose des menuiseries précisées au DTU36.1, articles 5.811, 5.822, 5.823, 5.824, 5.84 et 5.85 ne devront en aucun cas être dépassées. Dans le cas contraire, les ouvrages devront être déposés et reposés correctement.

Les cotes des menuiseries indiquées par les plans de principe et dans le descriptif technique sont des cotes théoriques qui ne tiennent pas comptes des tolérances dimensionnelles des travaux de gros œuvre.

Le système de fixation des pré-cadres ou cadres devra tenir compte de ces tolérances dimensionnelles et comportera les éléments nécessaires qui permettent de l'absorber.

En cas de nécessiter, la menuiserie sera amenée à corriger les défauts d'aplomb et d'alignement éventuels, en accord avec le Maître d'œuvre.

****/ Planéité***

La planéité des ouvrages devra répondre aux prescriptions du DTU 36.1, articles 5.86 et 5.882.

****/ Habillages - Couvre-joints***

Les prestations à la charge du présent lot comprendront implicitement la fourniture et la pose de tous habillages et couvre-joints nécessaires pour réaliser une présentation et un aspect parfaits.

Ces éléments seront toujours en bois de même nature et aspect que les menuiseries au droit desquelles ils sont disposés.

****/ Colles***

Les colles employées seront conformes à celles prescrites par le fabricant et le CSTB.

Se reporter à l'annexe 3 du DTU 36.1 et si nécessaire à des essais exigés par le Contrôleur Technique.

****/ Etanchéité Des Ouvrages***

L'entrepreneur du présent lot sera seul responsable de l'étanchéité à l'air et à l'eau des menuiseries aussi bien entre ouvrants, dormants et maçonnerie.

L'étanchéité des joints au pourtour des menuiseries (entre dormants et maçonnerie) devra tenir compte des dilatations des différents matériaux et des jeux de montage. Elle sera assurée au moyen de joints d'étanchéité souples et stables (à soumettre pour approbation au Maître d'œuvre).

Les classes de résistance au vent, d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air des fenêtres, à retenir en fonction de leur exposition, seront déterminées suivant les prescriptions du D.T.U mémento 36 1/37-1.

Des essais d'étanchéité pourront être demandés, à la charge de l'entreprise, pour vérification de la conformité de l'étanchéité des ouvrages aux normes en vigueur et DTU.

****/ Protection des bois***

Les bois devront présenter une bonne durabilité naturelle, augmentée par un traitement par produits fongicides et insecticides reconnus efficaces et permettant l'application ultérieure de couches d'impression et peinture ou vernis.

❖ Protection Insecticide Et Fongicide et traitement lasure Des Bois

Toutes les menuiseries bois intérieures et extérieures devront obligatoirement subir un traitement préventif contre divers parasites tels que le lyctus et le capricorne et contre les champignons dus à l'humidité suivant les prescriptions du DTU n° 36.1

La protection des bois sera exécutée comme suit :

- Ponçage fin ;
- Application au pinceau, à la brosse ou au pistolet deux couches pure, non diluée d'un imprégnant transparent avec avis technique, le temps de séchage de 4 heures entre les deux couches est à observer.

Cette protection insecticide et fongicide devra demeurer efficace après ajustage des menuiseries à la pose; elle sera donc susceptible d'être reprise en partie. Cette prescription ne sera pas reprise dans le bordereau des prix, néanmoins l'entrepreneur devra en tenir compte dans le calcul de ses prix unitaires qui ne pourront subir aucune plus-value pour cette sujétion.

❖ Couche d'impression

Sur les menuiseries bois, la couche d'impression sera appliquée avant pose des ouvrages à l'atelier du menuisier, ou en cas d'impossibilité sur le chantier, dans un local clos réservé à cet usage.

Le menuisier aura à sa charge le cas échéant l'application d'une couche d'impression à l'huile de lin sur les parties assemblées des ouvrages non accessibles après coup.

Tous les ouvrages métalliques ainsi que toutes les pièces de ferrage, sauf ceux en métal non oxydable, devront être livrés munis d'une couche primaire de protection contre la corrosion au minimum de plomb avec un produit justifié par avis technique.

❖ Peinture sur bois

Les peintures sur bois seront réalisées de la manière suivante :

Travaux préparatoires :

- Ponçage au papier abrasif fin sur la surface pour la débarrasser de toutes souillures et casser les fibres levées
- Application d'une couche diluée à 10% de produit d'impression pour menuiserie bois avec avis technique.
- Séchage 24 heures
- Egrenage soigné pour araser les fibres et époussetage
- Application d'une couche diluée à 5% de produit d'impression pour menuiserie bois avec avis technique.
- Séchage 24 heures
- Travaux de peinture :
- Application d'une couche diluée au maximum à 3% de peinture glycérophthalique laquée pour menuiserie bois avec avis technique, couleur au choix de l'architecte
- Application à 24 heures d'intervalle de deux couches de la même peinture.

❖ *Vernis sur bois*

Les vernis sur bois seront réalisés de la manière suivante :

- Ponçage au papier abrasif fin sur la surface pour la débarrasser de toutes souillures et casser les fibres levées
- Application d'une couche diluée à 10% de vernis pour menuiserie bois (extérieure ou intérieure) avec avis technique
- Séchage 24 heures

Application de plusieurs couches non diluées du même vernis à 24 heures d'intervalle (au moins trois couches) jusqu'à obtention d'une épaisseur de vernis de 120 microns minimum.

6.5.1.14 Protection Des Ouvrages Accessoire Métalliques

Selon spécifications ci-après, au présent document, les éléments accessoires, renfort, etc... en métal ferreux seront traités contre la corrosion, selon le cas par :

- Peinture antirouille en résines époxy plus poudre de zinc épaisseur 40 microns après décapage degré de soin: 2,5 ;
- Métallisation au zinc, épaisseur 40 microns après décapage au jet de corindon, répondant à la norme NF A 91-201 ;
- Galvanisation à chaud, répondant à la norme NF A 91-121, masse nominale du revêtement par face 300 grammes par mètre carré.

6.5.1.15 Quincaillerie et Serrurerie

Les articles de quincaillerie sont mis en place avec le plus grand soin, les entailles nécessaires à leur pose ont la profondeur voulue pour ne pas altérer la force des bois, elles ont les dimensions précises de la ferrure en largeur et en longueur. Elles sont exécutées de telle sorte que les pièces affleurent exactement les bois

Avant toute commande, l'entrepreneur devra proposer à l'approbation du Maître d'œuvre les modèles et type d'articles de ferrage et de quincaillerie qu'il envisage d'utiliser.

L'ensemble de la serrurerie, de la quincaillerie et du ferrage sera de première qualité, et garanti comme tel par l'Entreprise et comportera l'estampille de qualité SNFQ ou NF- SNFQ.

Les serrures étant destinées à un service intensif, leurs éléments constitutifs ainsi que leurs dispositions techniques correspondront aux critères suivants quelle que soit la marque :

- Modèle suivi de fabrication nationale ou internationale ;
- Conformité aux règles APS AIRD (assurances) ;
- Aspect extérieur et solidité dans le temps.

Une révision du bon fonctionnement des éléments mobiles doit être effectuée par l'entreprise avant la réception.

Les dimensions et la force des articles de ferrage et de quincaillerie devront toujours être adaptées aux dimensions et poids des ouvrages considérés, ainsi qu'à leur usage.

Toutes les serrures, batteuses, verrous et autres articles à gâche, comprendront toujours la ou les gâches correspondantes.

Les accessoires de quincaillerie tels qu'entrées de clés, rosettes, etc... Sont déposés et reposés par le présent lot pour permettre la peinture des ouvrages.

Avant mise en place, tous les éléments de quincaillerie comportant des organes mobiles (serrures, becs de cane, etc...) sont démontés et graissés ou huilés.

6.5.1.16 Accessoires De Manœuvre - Clés - Combinaisons

****/ Accessoires de manœuvre :***

L'entrepreneur du présent lot aura à livrer au Maître d'ouvrage toutes les clés et accessoires de manœuvre nécessaires pour l'utilisation normale des menuiseries, notamment :

Les clés pour les serrures ;

Les clés à carré pour les batteuses et autres, . . . etc.

Nombre de clés à fournir pour toutes les serrures. Il sera, sauf spécifications contraires ci-après, à fournir : 3 clés. Chaque clé fournie est munie d'une étiquette portant le nom du local. Après réception toutes les clés sont livrées sur un tableau en bois transportable

L'entrepreneur du présent lot restera responsable de toutes ces clés jusqu'à la réception des travaux.

****/ Combinaisons de serrures***

C'est l'entrepreneur du présent lot qui aura à sa charge la mise au point de la combinaison de serrures.

Dans ce but, cet entrepreneur établira un organigramme en temps voulu avec le Maître d'ouvrage.

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge de coordonner avec les entrepreneurs des autres lots concernés les commandes des serrures et cylindres devant entrer dans la combinaison de serrures

6.5.1.17 Prescriptions Concernant La Vitrierie

Les matériaux utilisés devront répondre en ce qui concerne leurs qualités physiques et leurs mises en œuvre aux conditions et prescriptions des normes en vigueur.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les épaisseurs des vitrages sont données à titre indicatif et que sa responsabilité reste entière quant à la parfaite tenue de ses vitrages à l'étanchéité et aux vents conformément aux D.T.U. n° 36.1. et 37.1.

****/ Obligation de l'entrepreneur***

L'entrepreneur est contractuellement réputé avoir, avant la remise de son offre, contrôlé la conformité aux documents techniques, plans et détails de tous des ouvrages, en ce qui concerne :

- Les épaisseurs des vitrages en fonction de leurs dimensions ;

- Les modes de mises en œuvre, en fonction de la nature et du type de menuiserie, du type et de la nature du vitrage, des performances à obtenir, . . . etc.

Dans le cas où apparaîtrait un manque de conformité, il incombera à l'entrepreneur de le rectifier, étant bien spécifié que le montant de son offre devra correspondre à des ouvrages totalement conformes aux prescriptions des documents techniques contractuels applicables au présent lot, visés ci-avant.

****/ Règles générales de mise en œuvre***

Il est rappelé ici les règles générales de mise en œuvre à respecter par l'entrepreneur, dans le cadre des conditions et prescriptions des documents techniques et au DTU.

Il est rappelé ici l'obligation de calage des vitrages. Les calages d'assise, périphériques et latéraux devront répondre aux spécifications des documents techniques.

Les jeux, tant périphériques que latéraux, devront être conformes aux prescriptions des documents techniques.

****/ Mise en œuvre des vitrages***

La mise en œuvre des vitrages et des parclores devra être effectuée dans les conditions définies par les documents techniques suivants :

- DTU 39 vitrerie - miroiterie ;
- Norme NF P 23-305.

Tous les vitrages aux châssis de menuiserie bois ou métalliques seront posés par l'intermédiaire de cales en bois ou en élastomère.

Le produit de calfeutrement sera exclusivement du mastic à l'huile de lin livré prêt à l'emploi et conforme à la norme N.F.P.78.331. Les ouvrants à la française comporteront au minimum deux cales d'assises situées près des angles à environ un dixième de la longueur de la traverse, et pour les ouvrants coulissants, ces cales d'assises seront situées au droit des roulements. La longueur des cales d'assises et périphériques ne sera pas inférieure à trois centimètres et leur largeur sera au minimum de l'épaisseur totale du vitrage.

Tous les vitrages seront à double bain de mastic. Les carreaux devront être coupés de manière à s'ajuster avec un jeu de deux millimètres (0,002 m) au fond des feuillures. Avant la pose d'un carreau, les feuillures seront nettoyées à vif et recevront une couche de peinture à l'huile. Puis on procédera à l'application d'un contre mastic contre le flanc de la feuillure, la vitre, disposée de façon à répartir les jeux périphériques, la prise en feuillure sur chaque côté sera au minimum de quatre millimètres (0,004 m). Après appui de la vitre, le mastic doit avoir reflué

Au-dessus du bord de la feuillure, en fond de feuillure, en conservant une épaisseur régulière de trois millimètres minimum (0,003 m). Ensuite application d'un deuxième cordon de mastic dans l'angle formé par la vitre et le fond de la feuillure, et mise en place des parclores fournies par le menuisier concerné.

****/ Protection des vitrages***

L'entrepreneur assurera la protection des vitrages par la visualisation temporaire des produits verriers sur la face interne du vitrage, et sera tenu à la conserver jusqu'à la fin des travaux. La suppression de la visualisation temporaire ainsi que le nettoyage parfait de tous les vitrages sera frais de l'entrepreneur et gardés soigneusement jusqu'à la réception provisoire.

6.5.1.18 Dessins D'exécution Et Détails

L'entrepreneur devra soumettre à la maîtrise d'ouvrage, d'après les dessins d'ensemble qui seront remis, les études et les dessins d'exécution détaillés nécessaires à la réalisation des ouvrages et à leur pose, en liaison



avec les autres corps d'état notamment tout détail pour scellement au moment du coulage du béton par le lot gros œuvre.

Les dessins devront en outre préciser les emplacements et dimensions des menuiseries, les axes et les dimensions des trous de scellement, les dimensions des feuillures à réserver pour les cadres et bâtis en gros œuvre et les détails d'assemblage, ainsi qu'une nomenclature détaillée des accessoires utilisés.

6.5.1.19 Implantation - Dimension Des Ouvrages

Après agrément, la maîtrise d'ouvrage retournera un exemplaire des dessins de l'entrepreneur visés « Bon pour exécution ».

6.5.1.20 Prototypes Et Echantillons

Au plus tard, un mois après adjudication, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'approbation de la maîtrise d'ouvrage un élément type de chaque nature d'ouvrage prévu au marché.

Ces éléments seront équipés de leur quincaillerie et des accessoires précédemment décrits dans les plans de détails proposés. La fabrication ne pourra commencer qu'après l'acceptation définitive de la maîtrise d'œuvre.

Tous les éléments réalisés devront être rigoureusement conformes aux prototypes acceptés par la maîtrise d'ouvrage faute de quoi ils seront refusés.

6.5.1.21 Transport - Réception - Stockage

Le transport de tous les éléments de menuiserie sera exécuté avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toutes natures.

Le contrôle visera la qualité des matériaux de fabrication, la conformité aux documents particuliers du marché et l'état des profilés.

Tout élément non conforme ou de mauvaise qualité sera rejeté et immédiatement évacué du chantier par l'entrepreneur.

L'Entrepreneur stockera ses pré cadres et matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker. Le stockage sur le chantier sera fait dans un local à l'abri des intempéries et suffisamment ventilé pour éviter toute altération des matériaux. En cas d'empilage à plat, les pièces de menuiserie seront isolées du sol par des tasseaux.

6.5.1.22 Risques Concernant Les Fournitures

Les matériaux fournis par l'entrepreneur restent sous sa garde et sa responsabilité, même après avoir été acceptés provisoirement par la maîtrise d'œuvre. L'entrepreneur devra par conséquent en supporter les pertes ou avaries pouvant survenir jusqu'à la réception provisoire de l'ensemble.

L'entreprise restera entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation.

6.5.1.23 Contrôles et essais

L'Entrepreneur est tenu de se soumettre aux contrôles, vérifications et essais des ouvrages imposés par :

- Les règlements en vigueur,
- Les DTU et Cahiers du CSTB,
- Le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.

Les frais des essais ou contrôles in situ sont réalisés par laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur, en particulier, en ce qui concerne (la qualité des bois, l'étanchéité des ouvrages, l'isolation phonique, réaction et tenue au feu, traitement lasure des bois...etc). Si ces essais sont insatisfaisants, l'entreprise supportera tous les frais des démolitions, réfections et modifications tous corps d'état nécessaires à rendre conforme tout ou partie d'ouvrage.

6.5.1.24 Qualité Et Traitement Des Matériaux

L'entrepreneur devra fournir avant approvisionnement, une liste complète ainsi qu'une fiche détaillée comportant toutes indications sur la marque, la qualité, provenance des matériaux et matériels qu'il compte utiliser.

La demande de réception du matériel devra être présentée au moins 7(sept) jours avant son emploi.

L'entrepreneur devra prendre toutes précautions pour posséder sur son chantier les quantités suffisantes de matériaux vérifiés et acceptés, nécessaires à la bonne marche des travaux.

Les matériaux refusés seront immédiatement évacués du chantier et les ouvrages éventuellement commencés avec ces matériaux seront déposés et refaits aux frais de l'entrepreneur.

6.5.1.25 Livraison Des Menuiseries

Les menuiseries seront livrées sur le chantier suivant une cadence nécessaire à l'avancement sans interruption des travaux.

Les pré-cadres seront livrés avec écharpes et entretoises.

A leur arrivée sur le chantier, elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité. Aucune menuiserie en vrac ne sera tolérée.

6.5.1.26 Travaux De Finition

L'architecte pourra demander à l'entrepreneur de ne poser les éléments de fermeture des menuiseries bois qu'après exécution des travaux de peinture et de certains travaux de revêtements de sol.

L'entrepreneur aura à sa charge la protection de tous ses ouvrages jusqu'à la réception provisoire. Il devra en outre, vérifier le bon fonctionnement de tous les éléments, y compris paumelles et serrures.

Tous les éléments de menuiserie, et tout spécialement les vitrages, seront parfaitement nettoyés.

6.5.1.27 Nettoyage

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages : ces travaux comprendront la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'œuvre nécessaire à ces nettoyages.

6.5.1.28 Conditions De Réception

A la mise en œuvre, les contrôles permettront de s'assurer que les règles d'exécution des D.T.U., règlements et prescriptions en vigueur, ont été observées.

A la réception, des contrôles porteront sur la bonne exécution et finition des ouvrages. Dans les cas de malfaçon, l'entrepreneur devra refaire les ouvrages défectueux ou corriger ceux-ci si la maîtrise de chantier ne juge pas le remplacement nécessaire.

Ils porteront également sur le bon fonctionnement des ouvrants, des dispositifs de condamnation et serrures, celles-ci et toutes les parties mobiles ayant été graissées et équilibrées pour permettre une manœuvre sans effort.

L'entrepreneur sera tenu de fournir sur simple demande de la maîtrise de chantier les procès-verbaux du C.S.T.B. constatant la réaction au feu des matériaux prévus dans le devis descriptif.

6.6 MENUISERIE EN ALUMINIUM

6.6.1 Normes - Documents Techniques Unifiés - Règlements

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions des DTU (n°32.1 ; 36.1 et 37.1), cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur au Maroc ou à défaut aux normes françaises à la date de la remise de son offre. Les menuiseries en aluminium doivent être exécutées et mises en œuvre selon les normes AFNOR, les documents techniques unifiés publiés par le C S T B (D T U), les directives communes de l'Union Européenne pour l'agrément technique dans la construction en matière de fenêtre (U E A) et les règles de l'art requises dont en particulier :

6.6.1.1 Normes Marocaines

- NM 10 01 A 027 : Dimensions des portes extérieures et des fenêtres de série.
- NM 19 02 A 001 : Verres plans – terminologie.
- NM 19 02 A 002 : Verre à vitre – généralité.

6.6.1.2 Les normes AFNOR :

- NF P 01 001 - Coordination modulaire : module de base, modulation des dimensions verticales et Horizontales.
- NF P 01 002 - Coordination dimensionnelle et modulaire : vocabulaire, spécification,
- NF P 24 101 - Menuiserie métallique extérieure : terminologie,
- NF P 24 301 - Spécifications techniques des fenêtres, portes fenêtres et châssis fixes métalliques,
- NF P 20 501 - Méthodes d'essais des fenêtres,
- NF P 20 302 - Caractéristiques des fenêtres,
- NF A 50 411 - Caractéristiques des profilés en alliage d'aluminium,
- NF A 91 450 - Anodisation de l'aluminium et de ses alliages spécifications générales.
- NFA 50 – 452 - Aluminium et alliage d'aluminium produits prélaqués – caractéristiques
- NFA 91 – 450 : Anodisation de l'aluminium et de ses alliages.
- P 26.101 et 301 : Serrures.
- P 26.304 : Articles de quincailleries en applique caractéristiques générales.
- A 45.601) :
- A 45.602 (: Profilés laminés et métaux.
- A 35.101) :
- A 91.450 : Anodisation de l'aluminium et de ses alliages propriétés caractéristiques.
- P 01.101 : Dimensions de coordination des ouvrages et les éléments de Construction.
- P 20.302 : Critères des essais des fenêtres.
- P 24.401 : Profilés spéciaux.
- P 24.101) :
- P 01.004 (: Classification des huisseries.
- P 24.204) :
- P 23.415 (:

Φ

- P 23.416 (:
- P 23.529) : Quincaillerie, ferrages châssis croisés à la française portes et châssis à soufflet.
- P 26.406 : Paumelles.
- P 23.403) : Châssis et croisés.
- P 23.459) :
- P 26.306 (:
- P 23.406) : Ferrures.
- P 23.415) :
- P 26.314 : Serrures tubulaires.
- P 25.504 : Ensembles entrées – béquilles.
- P 24.301 : Spécifications techniques des fenêtres et portes fenêtres métalliques.

6.6.1.3 Documents Techniques Unifiés (D T U)

- D T U - 37.1 - Menuiseries métalliques,
- D T U - 36.1/37.1 - Choix des fenêtres en fonction de leur exposition - Mémento,
- D T U 39 - Miroiterie - Vitrerie,
- D T U P 06 006 - Règles N 84 - Actions de la neige sur les constructions,
- D T U P 06 002 - Règles NV 65,
- D T U P 50 702 - Règles th K - Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction,
- D T U P 50 703 - règles th D.
- D T U P 50 704 - Règles th G- Règles de calcul du coefficient GV des bâtiments d'habitation et du coefficient G1 des bâtiments autres que d'habitation,
- D T U P 50 703 - Règles th D- Règles de calcul des déperditions de base des bâtiments neufs d'habitation,
- D T U P 50 704 - règles th. G.

6.6.1.4 Règlements et normes concernant essais et contrôles

Pour la conception, la réalisation, les essais et contrôles, les constructeurs devront se référer aux documents suivants :

- Cahier des prescriptions techniques générales pour la fourniture et la pose des menuiseries en alliage léger et des menuiseries en acier cahier du C.S.T.B. n°12.
- Directives communes pour l'agrément des fenêtres établies par l'U.E.T.A.C. (Union Européenne pour l'agrément technique dans la construction) cahier du C.S.T.B. n°622.
- Normes PNA 91.110 concernant l'oxydation-anodique.
- Normes PNA 91.201 concernant la métallisation au Zinc.
- Normes PNA 57.350 et 57.650 concernant les profilés en alliage léger.

- Règles de calcul BAEL 91 en ce qui concerne la liaison avec le béton armé.
- Règles NV. 65 définissant les effets de la neige et du Vent.
- Règles parasismiques RPS 2000 ou à défaut PS92.
- Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des façades rideaux et façades des panneaux métalliques - Septembre 1979 2ème édition (SNFA).
- D.T.U. n° 39.1. Vitrerie (Février 1980).
- D.T.U. n° 39.4. Miroiterie et vitrerie en verre épais (Mars 1977).
- Recommandations professionnelles de sécurité contre l'incendie, concernant les façades et fenêtres métalliques (Septembre 77 SNFA) 1ère édition.
- Directives communes U.E.A.T.C. pour l'agrément des façades légères.
- Recommandations professionnelles concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des joints du syndicat national des joints et façades (Septembre 1972 1ère édition) SNFA.
- Recommandations professionnelles pour la liaison et la coordination des façades cloisons démontables et amovibles, habillages intérieurs métalliques et plafonds suspendus (Janvier 1978 - 1ère édition) SNFA.
- Cahier des charges du Centre d'Etudes et de Recherches des façades et fenêtres (CERFF) pour la délivrance du certificat d'essais conformes CERFF (Décembre 1977).
- Règles pour le calcul des bâtis destinés à recevoir les éléments de remplissage et conditions de mise en œuvre de ces éléments de remplissage (SNER).
- CEKAL pour les vitrages isolants.

6.6.1.5 Sécurité au feu

- Suivant notice de sécurité.
- Réglementation IGH : arrêté du 18 octobre 1977, art. gh12, art. gh29.
- $C+D \geq 1.200m$.
- Raccord façade-dalle béton avec raccord étanche aux fumées et gaz chauds.
- Ouvrants pour désenfumage de secours.
- Sécurité aux risques électriques.
- NF DTU 33.1 p1-1.
- Si requis, équipotentialité de la façade conformément à la NF en 13830 : prévoir des plots de raccordement afin que l'électricien puisse relier les éléments à la terre.

6.6.1.6 Résistance aux chocs :

- Document de référence : NF P 08-302.
- Classement C.H.O.C.

6.6.1.7 Protection contre la corrosion

Profilés de menuiserie, ossatures diverses et attaches : suivant NF P 24-351:

- Atmosphère intérieure : I2 (moyenne hygrométrie).
- Atmosphère extérieure directe : E16 (< 3 Km du littoral).
- Atmosphère extérieure protégée : E26 (< 3 Km du littoral).



6.6.2 Organisation Du Chantier

L'Entrepreneur stockera ses précadres et matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker.

Il n'en restera pas moins entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation.

6.6.3 Nature Et Provenance Des Matériaux

Les matériaux proviendront en principe des lieux de production suivants :

Désignation des matériaux	Qualité et provenance
Profils aluminium couleur au choix de l'architecte	Avec Label QUALICOAT pour le thermo laquage
Quincaillerie et Serrurerie	1 ^{ère} qualité de la gamme utilisée ou équivalentes au choix de l'architecte.
Accessoires en profils en Aciers	En inox ou Galvanisé à chaud pour un milieu agressif.
Produits verriers, Joint Elastomère de 1 ^{er} catégorie	St GOBAIN, AGC ou équivalent Usines ou dépôts du Maroc, justifié par attestation de conformité avec les normes.

Par le fait de son offre l'entrepreneur est réputé connaître les ressources des dépôts des matériaux ci-dessus. Aucune réclamation ne sera admise concernant les prix à pieds d'œuvre des matériaux nécessaires à l'exécution des ouvrages.

Tous ces matériaux seront de première qualité et répondront aux prescriptions du devis descriptif technique.

Les quincailleries retenues devront être présentées sur des panneaux de C.P. et remises dans les locaux du chantier. Elles y seront conservées et permettront le contrôle des livraisons en cours de montage.

Ces panneaux devront être complets.

Ils seront présentés à la maîtrise d'œuvre et au maître d'ouvrage, avant approvisionnement, pour approbation. Au cours des travaux, les éléments non conformes seront systématiquement rejetés, sans possibilité de réclamation.

6.6.3.1 Précadres métalliques

Pré-cadres en profils métalliques galvanisés, adaptables à chaque ouvrage.

6.6.3.2 Profils aluminium

Les menuiseries seront composées à partir des profils extrudés devront correspondre aux caractéristiques et normes NF A 91 450, ceux-ci seront pleins ou tubulaires selon les normes du fabricant et les conditions de mise en œuvre.

Dans les ouvrants à battement, le système devra toujours avoir un double battement. Les profils dormants et ouvrants comporteront des logements pour joints à lèvres assurant une parfaite étanchéité à l'eau et à l'air.

Les feuillures seront en conformité avec le DTU 39 4 et la norme 24 301.

L'entreprise devra fournir obligatoirement tous les échantillons de profils qu'elle souhaite utiliser, ainsi que toutes leurs caractéristiques et avis techniques les concernant.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre l'ensemble des accessoires prévus dans la gamme choisie, répondant aux exigences de classement (A, E, V).

Les profils aluminium devront répondre aux normes actuelles et aux exigences de nouvelles réglementations officielles de la construction.

Les types de profils seront calculés selon les sites et expositions et les épaisseurs de vitrage souhaitées.

①

6.6.3.3 Caractéristiques De L'aluminium

Les profils seront en alliage d'aluminium, qualité OAI (oxydation anodique industrielle) Alliage 6060 A.G.S., soit :

- Magnésium Mg = 0,08 %.
- Silicium Si = 0,06 %.
- Aluminium Al = le reste.
- Classement au feu = M0.

6.6.3.4 Quincaillerie et accessoires

Clause générale :

Le nombre, le dimensionnement, le type et le mode de fixation des articles de quincaillerie peuvent être modifiés, sans supplément de prix, par l'entreprise si cette dernière estime que les ouvrages prescrits dans le présent document sont inadaptés à la destination.

La quincaillerie du type adaptable au profilé, devra être de première qualité et conforme aux normes d'essais O 501 et 20 302. Elle sera parfaitement adaptée au type de menuiserie et selon les prescriptions des documents techniques de mise en œuvre du fabricant.

Elle fera l'objet d'acceptation et d'agrément par la Maîtrise d'Œuvre.

Tout article de quincaillerie proposé par l'entreprise pour lequel il existe la marque de conformité aux normes NF SNQF doit être titulaire de cette marque.

Tous les ouvrages de quincaillerie livrés "finis" sur le chantier doivent être protégés contre toute dégradation au moyen d'un film de protection de 1^{er} choix.

Les pièces mobiles des articles de quincaillerie doivent être graissées ou huilées.

Une révision du bon fonctionnement des éléments mobiles doit être effectuée par l'entreprise avant la réception.

6.6.3.5 Dessins D'exécution Et Détails

L'entrepreneur devra soumettre à la maîtrise d'ouvrage, d'après les dessins d'ensemble qui seront remis, les études et les dessins d'exécution détaillés nécessaires à la réalisation des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état notamment tout détail pour scellement au moment du coulage du béton par le lot gros œuvre.

Les dessins devront en outre préciser les emplacements et dimensions des menuiseries, les axes et les dimensions des trous de scellement, les dimensions des feuillures à réserver pour les cadres et bâtis en gros œuvre et les détails d'assemblage, ainsi qu'une nomenclature détaillée des accessoires utilisés.

6.6.3.6 Implantation - Dimension Des Ouvrages

Après agrément, la maîtrise d'ouvrage retournera un exemplaire des dessins de l'entrepreneur visés « Bon pour exécution ».

6.6.3.7 Prototypes Et Echantillons

Au plus tard, un mois après adjudication, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'approbation de la maîtrise d'ouvrage un élément type de chaque nature d'ouvrage prévu au marché.

Ces éléments seront équipés de leur quincaillerie et des accessoires précédemment décrits dans les plans de détails proposés. La fabrication ne pourra commencer qu'après l'acceptation définitive de la maîtrise d'œuvre.

Tous les éléments réalisés devront être rigoureusement conformes aux prototypes acceptés par la maîtrise d'ouvrage faute de quoi ils seront refusés.

6.6.4 Transport - Réception - Stockage

Le transport de tous les éléments de menuiserie sera exécuté avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toutes natures.

Le contrôle visera la qualité des matériaux de fabrication, la conformité aux documents particuliers du marché et l'état des profilés.

Tout élément non conforme ou de mauvaise qualité sera rejeté et immédiatement évacué du chantier par l'entrepreneur.

Le stockage sur le chantier sera fait dans un local à l'abri des intempéries et suffisamment ventilé pour éviter toute altération des matériaux.

En cas d'empilage à plat, les pièces de menuiserie seront isolées du sol par des tasseaux.

6.6.4.1 Risques Concernant Les Fournitures

Les matériaux fournis par l'entrepreneur restent sous sa garde et sa responsabilité, même après avoir été acceptés provisoirement par la maîtrise d'œuvre. L'entrepreneur devra par conséquent en supporter les pertes ou avaries pouvant survenir jusqu'à la réception provisoire de l'ensemble.

6.6.5 Qualité Et Traitement Des Matériaux

L'entrepreneur devra fournir avant approvisionnement, une liste complète comportant toutes indications sur la marque, la qualité, provenance des matériaux et matériels qu'il compte utiliser.

La demande de réception du matériel devra être présentée au moins 7(sept) jours avant son emploi.

L'entrepreneur devra prendre toutes précautions pour posséder sur son chantier les quantités suffisantes de matériaux vérifiés et acceptés, nécessaires à la bonne marche des travaux.

Les matériaux refusés seront immédiatement évacués du chantier et les ouvrages éventuellement commencés avec ces matériaux seront déposés et refaits aux frais de l'entrepreneur.

6.6.5.1 Qualité et conformité des matériaux

Tous les matériaux et systèmes d'ouvrages utilisés devront :

- Soit être conformes aux normes Européennes le cas échéant, aux normes AFNOR (F) ou, par défaut, aux normes nationales du pays producteur du produit,
- Soit relever d'avis techniques nationaux (ou équivalent) en cours de validité,
- Soit être conformes à un cahier des charges agréé par un bureau de contrôle,
- Soit faire l'objet d'une procédure d'Avis de Chantier auprès d'un organisme de contrôle technique,
- Soit faire l'objet d'une procédure de type ATEX auprès du CSTB,
- Soit, à titre tout à fait exceptionnellement et avec l'accord explicite de la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, faire l'objet d'une police d'assurance spécifique donnant des garanties analogues à celles d'un produit traditionnel.

6.6.5.2 Compatibilité entre matériaux

L'ensemble des matériaux mis en œuvre devra répondre aux exigences de la norme E 25-032 sur les revêtements (et traitements de surface) destinés à la protection contre la corrosion. Pour les menuiseries métalliques selon la norme NF P 24-351.

La conception détaillée des ouvrages garantira qu'aucun matériau ne puisse entrer en contact avec un autre susceptible de le corroder, de créer des réactions chimiques ou des altérations de tout autre ordre, qui peut être préjudiciable aux performances ou à leurs aspects. Seront prises notamment les dispositions appropriées permettant de remédier à la naissance de couples galvaniques entre métaux hétérogènes.

Toute sujétion afférente (traitement de surface spécifique, intercalaire) est réputée mise en œuvre lorsque requis.

6.6.6 Ouvrages En Acier

6.6.6.1 Nuances d'alliage

Tous ouvrages et toutes pièces en acier seront justifiés suivant les règles CM66 + additifs ou les Eurocodes, et mis en œuvre suivant le DTU 32.1 (NF P 24-203) construction métallique : charpente en acier, DTU 37.1 ((NF P 24-203) menuiseries métalliques ou DTU 33.1 (XP P 28-002 façades-rideaux, façades semi-rideaux et façades panneaux.

6.6.6.2 Protection de surface :

Galvanisation :

Galvanisation à chaud d'épaisseur minimale de 75 microns suivant, la norme Européenne de galvanisation EN ISO 1461, février 1999. Les aciers seront par conséquent systématiquement de la classe I (suivant NF A 35-503) pour les parties vues restant apparentes, et de classe II ou III pour les parties non vues. La protection anticorrosion sera conforme aux exigences de la NF P 24.351, protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres, considérant une atmosphère extérieure E13 (protégées et ventilées : E23) urbaine ou industrielle sévère.

La garantie anticorrosion sera de 10ans. Cette garantie sera donnée par une compagnie d'assurances spécifique.

Toutes sujétions liées à la possibilité d'appliquer cette protection dans les meilleures conditions sont dues. Par ailleurs, la conception de ces ouvrages et pièces évitera toute zone pouvant potentiellement retenir l'eau, ou créer des accumulations peu esthétiques de zinc.

Finition par thermolaquage :

La galvanisation peut être remplacée par la métallisation ou une couche de primaire à base d'une poudre riche en zinc cuite au four, notamment lorsqu'il y a un risque de déformation incontrôlable des pièces. Dégazage des pièces obligatoire. La finition par thermo laquage polyester sera appliquée suivant les exigences ACQPA, "THERMOLACIER", par un atelier certifié ISO 9000 ou équivalent, équipé d'un traitement écologique des déchets.

6.6.7 Aciers Inoxydable

6.6.7.1 Nuances d'alliage

<i>Correspondances des normes</i>		
<i>Norme NF EN 10088-2</i>	<i>Norme AISI</i>	<i>Norme DIN</i>
1.4301	304	X5CrNi 18-10
1.4306	304L	X2CrNi 19-11
1.4401	316	X5CrNiMo 17-12-2
1.4404	316L	X2CrNiMo 17-13-2

Choix de l'alliage :

9

- > 316 AISI lorsque la pièce est en ambiance extérieure exposée, 316 (L) si l'alliage doit être soudable.
- > 304 lorsque la pièce est en ambiance intérieure ou extérieur protégée ; 304 (L) si l'alliage doit être soudable.

6.6.7.2 Finition :

- > Sauf si spécifié autrement, l'acier inoxydable est mis en œuvre brut. Les surfaces apparentes seront polies, puis protégées par film jusqu'à la réception.

6.6.8 Ouvrages En Aluminium

6.6.8.1 Finitions et protection

Les finitions sont identifiées. Sauf indication contraire, toutes caractéristiques de la couleur, de la teinte et de la brillance sont définies par l'Architecte sur présentation d'échantillons et non sur prototype. Elles seront relevées en laboratoire et jointes à la notice de maintenance.

Garantie de stabilité des couleurs et de bonne tenue mécanique : 10 ans.

6.6.8.2 L'anodisation

Anodisation suivant NF A 91-450 et NF A 91-451.

Les éléments extrudés aluminium seront anodisés de classe 20* sur satinage chimique, anodisation avec label QUALANOD.

La couche d'anodisation, d'épaisseur minimale de 25 microns est réalisée selon le label EWAA/EURAS décerné par l'ADAL suivant NF P 24-351 : **Classe AA20**.

L'anodisation sera précédée d'un polissage visant à éliminer toute trace d'extrusion, et donner un lustre spectral aux faces ainsi traitées. Polissage effectué exclusivement dans un atelier équipé d'un traitement écologique des déchets.

6.6.8.3 Le thermo laquage

Les éléments extrudés aluminium seront laqués teinte RAL selon les exigences du Maître d'œuvre.

Le laquage sera réalisé dans un atelier industriel bénéficiant du label QUALIMANINE, avec une poudre polyester polymérisée par un passage au four.

Garantie de stabilité des couleurs et de bonne tenue mécanique (0% de décollement) : 10 ans.

La couche de laquage :

L'épaisseur de la couche doit être régulière sur toute la périphérie du profil avec une valeur moyenne de 80μ, pouvant descendre localement à 60μ (angles sortants par exemple).

Aspect de surface :

Mat, brillant, satiné, métallisé, ... au choix de l'Architecte.

Effet 'peau d'orange' non accepté.

6.6.8.4 Le microbillage

La surface des éléments en fonte d'aluminium sera ébavurée, dégraissée, microbillée (billes inox) pour l'homogénéiser puis éventuellement redressée. Recherches en cours pour d'autres finitions.

6.6.9 Essais au Laboratoire

L'entrepreneur doit prendre en considération dans son offre toutes les dépenses et charges relatives à la réalisation des essais par un laboratoire agréé pour déterminer les épaisseurs et la qualité des protections.

6.6.10 Les Assemblages - Fixations

6.6.10.1 Compatibilité entre matériaux

La conception des ouvrages et des assemblages en particulier prend soin à ce qu'aucun matériau ne puisse entrer en contact avec un autre susceptible de le corroder, de créer des réactions chimiques ou des altérations de tout autre ordre qui puisse être préjudiciable aux performances ou à leur aspect. Seront prises notamment les dispositions appropriées permettant de remédier à la naissance de couples galvaniques entre métaux hétérogènes.

Toute sujétion afférente (traitement de surface spécifique, intercalaire) est réputée incluse dans le forfait.

6.6.10.2 Attaches

La maîtrise d'œuvre a prévu des dispositifs de fixation compatibles avec les tolérances de production, de fabrication et de pose. Une attention particulière est demandée à l'Entrepreneur de manière à minimiser au strict nécessaire ces tolérances. Par ailleurs, l'ensemble des attaches doit être réglable suivant les 3 axes, en translation comme en rotation.

Une fois les attaches réglées, celles-ci sont bloquées dans les directions qui doivent l'être, par un dispositif sur, démontable si requis.

Un post-réglage consiste à régler la position géométrique de chaque composant une fois l'ensemble de l'ouvrage mis en œuvre. Il est requis lorsqu'une position géométrique finale particulièrement précise est requise ou lorsque des mouvements irréversibles du support sont pressentis à terme. Ce post-réglage est un critère déterminant dans la définition de l'attache, et il doit rester accessible.

6.6.10.3 Assemblages soudés

Les soudures devront être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure, ni bavure, ni démaigrissement.

Dans les zones vues et dans les zones susceptibles d'être exposées à l'humidité, elles seront toujours continues, soigneusement meulées et ragrées de sorte à être imperceptibles, une fois le traitement de surface (obligatoirement généralisé) réalisé.

Toute soudure sur inox sera immédiatement passivée (acide nitrique - 10 minutes).

Pour toute soudure sur acier galvanisé, le revêtement sera immédiatement réparé conformément aux recommandations de la norme NF EN ISO 1461.

Soudures structurelles : elles sont de classe 1, et requièrent des soudeurs qualifiés (attestations à fournir). Toutes soudures structurelles sont systématiquement contrôlées par radioscopie, et font l'objet d'une fiche signalétique individuelle. Repérage des clichés et des pièces. Les clichés seront transmis en double exemplaire au bureau de contrôle et à la Maîtrise d'œuvre pour approbation.

6.6.10.4 Assemblages non apparents

Dans la mesure du techniquement possible, l'ensemble des systèmes d'attache est intégralement non exposé à la vue directe (depuis les espaces extérieurs comme depuis les espaces intérieurs). Si l'impossibilité technique était démontrée et reconnue par l'Architecte, alors l'aide de l'Entrepreneur est acquise pour réduire l'impact visuel de ces attaches ou de les traiter en apparent, avec les contraintes de finition et de calepinage que cela induit, voir art. 2.5.7.

6.6.10.5 Assemblages vissés ou boulonnés

Sauf spécification particulière du présent cahier des charges, la sélection de la boulonnerie dans les parties cachées, est laissée à l'Entrepreneur sous réserve d'un choix adapté à la fonction.

Dans les zones vues, sauf prescription particulière du CCTP, toute la boulonnerie est en acier inoxydable de type HR à très basse teneur en carbone nuance Z3 CN 19.09 (intérieur) ou Z3 CND 17.11.02 (extérieur).

Prévoir une fabrication spéciale si nécessaire.

Les têtes de vis à pas métrique sont de préférence (liste par ordre d'intérêt décroissant).

- Tête fraisée plate, hexagonale creuse, FHc, (attention aux tolérances et mouvements).
- Tête cylindrique hexagonale creuse, CHc.
- Tête hexagonale, H.

La maîtrise d'œuvre a prévu que l'entrepreneur emploiera les rondelles adaptées, modulera le serrage et prévoira des surfaces d'appui de dimensions suffisantes pour éviter le marquage des pièces et la détérioration de la protection.

6.6.11 Tolérances

6.6.11.1 Tolérances G.O. :

Il a été demandé au lot G.O. de réaliser un support maçonné en conformité avec les exigences classe B du DTU 33.2.

6.6.11.2 Tolérances de la façade, généralités :

Lorsque qu'aucune exigence particulière n'est formulée dans la présente notice, les tolérances ne seront en aucun cas supérieures aux limites fixées par la réglementation, ou bien à celles induites pour la réalisation des détails conformément aux plans de la Maîtrise d'œuvre.

La présence de lignes horizontales sur une grande partie des façades, et de manière continue sur de grandes longueurs, implique des contraintes de pose, de réglage et de contrôle spécifiques.

1/ « Tolérance d'ensemble » (faux aplomb) par rapport au plan théorique ou, le cas échéant, par rapport à un plan de référence défini de manière à ce qu'en tout point l'écart ponctuel constaté reste inférieur à l'écart maximum qui serait constaté pour toute autre position de ce nouveau plan de référence: +/- 5 mm.

2/ Tolérance « de bosses, de creux et de ressauts ».

3/ Valeur maximale admise de la valeur absolue de la différence algébrique des écarts ponctuels entre deux points de la façade - elle est fonction de la distance entre ces points :

- * $l \leq 4.200 \text{ m}$ → maxi 2 mm,
- * $l > 4.200 \text{ m}$ → maxi 5 mm (voir ci avant).

4/ Tolérance sur l'horizontalité :

- * $l \leq 4.000 \text{ m}$ → maxi 2 mm.

5/ Ecart maximal par rapport à la valeur théorique de l'implantation des montants :

* +/- 5 mm. (Nota : cette disposition implique une implantation contrôlée de chaque montant, et évite toute accumulation des tolérances).

6/ Désafleurement maximal entre 2 profils contigus ou placés dans la continuité d'un autre :

- * +/- 0.5 mm dans les zones placées à moins de 10m de l'ouvrage.
- * +/- 1.0 mm ailleurs.

6.6.11.3 Joints

En complément des règles SNFA, tolérances sur un même segment de joint (creux ou non) :

- * largeur moyenne : $\pm 25\%$ par rapport à la largeur théorique,
- * largeurs extrêmes : $\pm 25\%$ par rapport à sa largeur moyenne.

6.6.11.4 Habillages tôles

Tolérance de planéité : 2 mm maximal sous la règle de 2m.

Tolérance d'aplomb sur une face : l'écart entre deux points quelconques n'excédera jamais 3 mm quelle que soit la hauteur.

6.6.12 Vérification Des Matériaux

L'Entrepreneur est responsable de la protection intégrale de tous les ouvrages faisant partie de son marché et ce, jusqu'à complet achèvement des travaux (réception provisoire tous corps d'état confondus) en coordination avec les autres corps d'état.

Il assurera pour cela et la fourniture et la pose de protection solides et durables de façon qu'aucune altération ne soit constatée entre l'état au moment de la livraison et l'état au moment de l'ouverture de l'établissement.

Celui-ci fera son affaire personnelle de tous rapports avec les autres corps d'état en ce qui concerne le respect des ouvrages, sans que soient concernés en cette matière le Maître de l'Ouvrage, le maître d'ouvrage délégué et la Maîtrise d'Œuvre.

6.6.13 Classification Des Fenêtres Et Portes Fenêtres Selon Leurs Performances

Documents de référence :

- NP P 24 301 : "Spécifications techniques des fenêtres et portes fenêtres métalliques".
- NF P 20 501 : "Méthodes d'essais des fenêtres".
- NF P 20 302 : "caractéristiques des fenêtres" (définition des valeurs minimales et des Performances correspondant aux essais définis par la norme NP 20 501).

Les fenêtres sont classées d'après 3 critères

La perméabilité à l'air (A), l'étanchéité à l'eau (E), la résistance mécanique (V).

6.6.13.1 Perméabilité à l'air (A)

Essai permettant de déterminer le débit d'air qui passe à travers la fenêtre en fonction de la pression.

Classe A1 (normale)

Courbe caractéristique située dans la zone A1 (débit de fuite maximal : 60 m³/h.m² sous une pression de 100 Pascals) jusqu'à la pression 150 Pa.

Classe A2 (améliorée)

Courbe caractéristique située dans la zone A2 (débit de fuite maximal : 20 m³/h.m² sous une pression de 100 Pascals) jusqu'à la pression 300 Pa.

Classe A3 (renforcée)

Courbe caractéristique située dans la zone A3 (débit de fuite maximal : 7 m³/h.m² sous une pression de 100 Pascals) jusqu'à la pression 500 Pa.

6.6.13.2 Etanchéité à l'eau (E)

Essai permettant de déterminer la pression PE maximale, sous laquelle la fenêtre reste étanche, c'est à dire ne donne pas lieu à des pénétrations continues ou répétées d'eau susceptibles d'entrer en contact avec les parties de la construction non prévues pour être mouillées.

Remarque :

Toutes pénétrations d'eau par les assemblages des châssis en cours d'essai entraînent le non classement de la fenêtre.

Les entrées d'eau récupérées dans une gorge drainée, rejetant l'eau vers l'extérieur ne sont pas considérées comme infiltrations.

6.6.13.3 Résistance mécanique-Déformation sous les charges reproduisant les effets du vent: (V)

Sous une pression de 500 Pa, la flèche de l'élément le plus déformé (hormis le vitrage) ne doit pas dépasser 1/200 de sa portée. L'emploi de certains vitrages spéciaux implique des fenêtres présentant une déformation plus faible qu'il appartient au fournisseur dudit vitrage de préciser : vitrages isolant f < 1/50 de la longueur du bord du vitrage sous 500, 1000 ou 1450 Pa.

* Conservation des qualités de perméabilité à l'air :

Classe V1 : pression maximale : 500 Pascals.

Classe V2 : pression maximale : 1000 Pascals.

Classe VE : pression maximale : 1450 Pascals.

Résistance à une pression brusque :

Sous une pression définie par la norme, la fenêtre ne doit pas se rompre, ni s'ouvrir brusquement.

Classe V1 : pression maximale : 900 Pascals.

Classe V2 : pression maximale : 1700 Pascals.

Classe VE : pression maximale : 2300 Pascals.

(Nota : Pour être classée, V1, V2, VE, la fenêtre doit répondre simultanément aux 2 critères précédents).

6.6.14 Etanchéité - Essais

6.6.14.1 Étanchéité :

L'étanchéité des ouvrages devra correspondre à la classification UEATC, Union Européenne pour l'Agrément Technique de la Construction, pour la perméabilité à l'air et l'étanchéité à l'eau (cahier 1127, livraison 145 du CSTB), qui sont :

Classement A.E.V. minimum exige pour les menuiseries (fenêtre, porte, châssis.....ouvrages hors murs rideaux):

a - étanchéité à l'air : classe **A3**.

b - étanchéité à l'eau : classe **E3**.

c - essais de résistance : classe **V2**.

L'étanchéité à l'air et à l'eau sera parfaitement assurée par double contact et complétée par un joint tubulaire facilement remplaçable. Ce joint devra être continu et soudé d'onglet dans les angles des menuiseries.

Des essais d'étanchéité seront réalisés en présence de la Maîtrise d'œuvre in situ A.E.V. essai au jet ou en station d'essai chez un laboratoire agréé pour vérification des normes d'étanchéité.

Un essai d'étanchéité sera effectué sur chantier sur un prototype mis en place dans les conditions réelles. Au cas où les infiltrations viendraient à se manifester, les modifications nécessaires seront apportées et l'ensemble sera soumis à un nouvel essai et ce jusqu'à ce que celui ci se révèle satisfaisant.

Ces essais aux frais de l'Entrepreneur seront réalisés par un laboratoire agréé dans le cadre d'une convention à présenter au maître d'ouvrage avant tout commencement des travaux.

La mise en fabrication de l'ensemble des menuiseries ne pourra être lancée qu'après cet essai.

Entre les châssis et la maçonnerie, l'étanchéité sera assurée par des joints, par cordon bitumineux avant exécution de garnissage et calfeutrement par le gros œuvre.

Tout habillage nécessaire devra être prévu en parement intérieur pour compléter les mesures prises ci-dessus.

La manœuvre et la condamnation des ouvrants se fera par une quincaillerie de 1ère qualité assurant le contact complet de l'ouvrage sur le dormant et une pression sur le joint plastique grâce aux gâches de serrage progressif.

6.6.14.2 Essais

L'entrepreneur devra tenir en permanence sur le chantier, des éléments de matériaux disponibles à des prises ou prélèvement pour études, essais ou analyses.

L'entrepreneur fournira à ses frais la main-d'œuvre, matériel et les échafaudages nécessaires, le cas échéant, aux épreuves des ouvrages à la fin des travaux, et notamment des essais d'étanchéité à l'eau.

Toutes les menuiseries situées à moins de 0,90 m doivent résister aux essais de choc pendulaire (à faire par un laboratoire agréé les frais sont à la charge de l'entreprise).

6.6.15 Mode D'exécution Des Travaux

6.6.15.1 Menuiserie aluminium

Les feuillures seront conformes aux DTU et normes correspondantes.

Les ouvrages seront exécutés avec le plus grand soin, les assemblages seront parfaitement ajustés, les profilés bien dressés sans cassures ni défauts susceptibles d'altérer leur résistance et la netteté des formes.

Les assemblages se feront d'onglet.

Le nombre et la disposition des vis (inox) d'assemblage seront en rapport avec les dimensions des pièces à réunir et avec les efforts qu'elles auront à subir.

La pose des menuiseries dans le gros œuvre, devra s'effectuer selon les prescriptions définies par le DTU 37.1, à savoir :

- Respect des tolérances admissibles du gros œuvre,
- Respect de la conformité des moyens de la mise en place des ouvrages,
- Respect des tolérances de pose, niveau, aplomb, etc....

La mise en place des menuiseries s'effectuera par l'intermédiaire d'un précadre métallique en acier galvanisé, protégé par une peinture bitumineuse à base d'oxyde de zinc et revêtu d'une peinture de finition.

Les menuiseries seront posées selon les nus mentionnés sur plans d'Architecte et vérifiés sur place par l'Entreprise. L'étanchéité avec le gros œuvre sera réalisée par joint à la pompe, appliquée sur chantier sur fond de joint préformé (joint de première catégorie, type TIOKOL ou équivalent).

Il y aura lieu d'éviter tout contact avec l'acier afin de ne pas provoquer un couple galvanique et avec tout produit en général qui entraînerait des altérations de l'alumine.

En général, l'Entrepreneur devra vérifier les notes et les dispositions prévues d'après les constructions elles-mêmes.

Il devra signaler toutes les erreurs ou points qui lui paraîtraient douteux ou mal établis, de façon à permettre une rectification ou une mise au point définitive.

6.6.15.2 Pose Et Calage Des Ouvrages

Tous les ouvrages seront mis en place et réglés par l'Entrepreneur avec la plus grande exactitude et 'un aplomb parfait.

Les percements de trous, saignées, feuillures et scellements seront dûs par le maçon et exécutés par ses soins suivant indications données par l'Entrepreneur et sous la responsabilité du présent lot.

Les scellements, calfeutrements intérieurs et extérieurs seront également exécutés par le gros œuvre. L'entrepreneur devra :

- Effectuer les scellements partiels suffisamment nombreux et solides pour éviter tous déplacements et déviation en cours de chantier avant que le gros œuvre n'effectue les scellements définitifs.
- Toutes les cales et étrésoillons provisoires, protections ou autres ouvrages nécessaires pour empêcher les déformations.
- Surveiller et vérifier tous les scellements définitifs exécutés par le gros œuvre.

Après la pose seront dus par l'Entrepreneur :

- la révision complète et minutieuse pour rattraper les éraflures et les dégradations provenant du transport et de la mise en œuvre.

6.6.15.3 Calfeutrement

Les habillages intérieurs et extérieurs des menuiseries permettant le hors d'air, devront régner esthétiquement avec les ouvrages contigus.

Les calfeutrements des jonctions menuiseries façades, devront permettre :

- L'étanchéité absolue aux eaux de pluies et de ruissellements,
- L'évacuation vers l'extérieur des eaux de condensation,
- De limiter les ponts thermiques éventuels.

Les diverses formes d'étanchéité seront réalisées par des procédés et moyens à proposer et préciser par les concurrents dans le dossier technique joint à leur offre de prix.

Ces procédés font l'objet avant mise en œuvre de plans et croquis de détail à soumettre à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre.

Tous les joints dans lesquels la pluie pourrait s'infiltrer par gravité, toutes les traverses basses des parties ouvrantes de menuiseries extérieures comporteront des rejets d'eau saillants par mesure de sécurité.

6.6.16 Vitrage

Les vitrages suivant types et dimensions seront montés dans les joints élastomère.

Ils seront maintenus par des parcloles appropriées et clipsées.

Ils comporteront toutes les cales Néoprène nécessaires au bon fonctionnement des ouvrants en complément des cales d'assise en plastique dur.

Les épaisseurs des vitrages devront correspondre aux dimensions projetées de chaque menuiserie, et conformément au DTU 39.4.

6.6.16.1 Feuillures pour vitrage

- Les hauteurs et les largeurs de feuillures pour vitrage doivent, dans tous les cas, être adaptées à l'épaisseur des verres et à leur mode de pose prévu, afin de satisfaire aux exigences du DTU 39,
- En menuiserie métallique, les modes de pose les plus utilisés sont :

- ♦ Pose avec parcloles.
- ♦ Pose par emboîtement ou en "feuilure portefeuille".

6.6.16.2 Etanchéité des vitrages

1) Choix du système d'étanchéité

- Le choix du système d'étanchéité est essentiellement fonction de la dimension du vitrage, de la nature du châssis et de son exposition à la pluie (voir D T U 39).
- En menuiserie métallique, les systèmes les plus couramment utilisés sont :
 - ♦ Système avec double périphérie de joints en élastomère.
 - ♦ Système mixte avec bande perforée (ext.) et joint en élastomère (int.)

2) Drainage des feuilures

Obligatoire dans la plupart des cas (voir DTU 39) le drainage des feuilures est toujours recommandé, principalement pour la pose des vitrages isolants ou feuilletés.

6.6.16.3 Calage Pour Vitrage Sur L'aluminium

Le calage des vitrages dans les feuilures est obligatoire quel que soit le châssis ou le vitrage.

Suivant le type d'ouverture du châssis le D.T.U. n°39 - 4 paragraphe 4 - 12 spécifie le type de calage préconisé.

6.6.16.4 Jeux Des Vitrages Sur Menuiserie

Les jeux minimaux JP à réserver en fond de feuilure sont fonction du demi-périmètre P de la vitre, ils sont donnés par le tableau ci-après :

P (en mètres)	2,75	2,75 à 5	5 à 7	7
JP (en mm)	3	4	5	6

Ces jeux ne tiennent pas compte des déformations du support.

6.6.16.5 Maintien Du Vitrage

Les feuilures devront correspondre aux qualités et épaisseurs des verres prescrits.

Les feuilures pour vitrage réfléchissant doivent être drainées.

Les vitrages seront maintenus par des parcloles fixées par vis ou clips en acier inoxydable.

Les hauteurs et les largeurs de feuilures pour vitrage doivent dans tous les cas être adaptées à l'épaisseur des verres et à leur mode de pose prévu, afin de satisfaire aux exigences des DTU 39.1 et 39.4.

Les modes de pose les plus utilisés sont :

- Pose par parcloles,
- Pose par emboîtement ou en feuilure portefeuille.

6.6.16.6 Essais sur les vitrages transformés

La transformation des vitrages (double vitrage, verre feuilleté et verre trempé) doit effectuer dans un centre de production certifié. Lorsque les vitrages transformés proviennent d'un centre de production non certifié CEKAL ou non certifié par une entité de certification équivalente, ces vitrages transformés ne seront agréés que si des échantillons prélevés par la maîtrise d'œuvre auraient satisfait aux essais énumérés ci-dessous, réalisés par un laboratoire agréé par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage les frais à la charge de l'entreprise.

4

6.6.17 Livraison Des Menuiseries

Les menuiseries seront livrées sur le chantier suivant une cadence nécessaire à l'avancement sans interruption des travaux.

Les pré-cadres seront livrés avec écharpes et entretoises.

A leur arrivée sur le chantier, elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité. Aucune menuiserie en vrac ne sera tolérée.

6.6.18 Travaux De Finition

L'architecte pourra demander à l'entrepreneur de ne poser les éléments de fermeture des menuiseries aluminium qu'après exécution des travaux de peinture et de certains travaux de revêtements de sol.

L'entrepreneur aura à sa charge la protection de tous ses ouvrages jusqu'à la réception provisoire. Il devra en outre, vérifier le bon fonctionnement de tous les éléments, y compris paumelles et serrures.

Tous les éléments de menuiserie, et tout spécialement les vitrages, seront parfaitement nettoyés.

6.6.19 Assurances - Garantie

En complément, l'Entrepreneur exigera de la part des fabricants des différents composants de menuiserie aluminium (murs rideaux, produits verriers, joints de collage, profilés d'aluminium), des certificats de garanties et d'engagement de responsabilité rendant conjoint et solidaire l'entrepreneur et les fabricants sur l'ensemble de la prestation.

6.6.20 Nettoyage

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages : ces travaux comprendront la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection, le lavage à l'eau savonneuse, rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'œuvre nécessaire à ces nettoyages.

6.6.21 Conditions De Réception

A la mise en œuvre, les contrôles permettront de s'assurer que les règles d'exécution des D.T.U., règlements et prescriptions en vigueur, ont été observées.

A la réception, des contrôles porteront sur la bonne exécution et finition des ouvrages. Dans les cas de malfaçon, l'entrepreneur devra refaire les ouvrages défectueux ou corriger ceux-ci si la maîtrise de chantier ne juge pas le remplacement nécessaire.

Ils porteront également sur le bon fonctionnement des ouvrants, des dispositifs de condamnation et serrures, celles-ci et toutes les parties mobiles ayant été graissées et équilibrées pour permettre une manœuvre sans effort.

L'entrepreneur sera tenu de fournir sur simple demande de la maîtrise de chantier les procès-verbaux du C.S.T.B. constatant la réaction au feu des matériaux prévus dans le devis descriptif.

Préalablement à la réception des travaux l'entrepreneur procédera à un nettoyage des salissures sur vitrages et aluminium.

6.6.22 Cahier Des Charges De Maintenance

Lors de la réception du bâtiment, l'entrepreneur fournira un « cahier des charges de maintenance », à l'intention du maître d'ouvrage, qui devra préciser :

- La définition de dispositions propres à assurer une maintenance correcte du système d'étanchéité.

Les prescriptions des produits de nettoyage adoptées et méthodes d'application.

6.6.23 Proposition De Variante

Les entreprises peuvent, si elles le désirent, proposer toutes variantes aux solutions de base, en particulier dans le cas où des variantes conduiraient à une amélioration des performances ou à des performances identiques avec une réduction de coût.

Mais elles ne peuvent, de leur propre chef, apporter aucun changement aux dispositions du projet ni aux matériaux prévus.

Les variantes sont établies uniquement à titre indicatif, le maître d'ouvrage se réservant le droit d'éliminer tout ou partie de chaque variante.

Cette solution devra faire l'objet d'un mémoire technique, estimatif et explicatif précisant les incidences financières et techniques.

En d'autres termes, chaque variante sera présentée sous forme d'un mémoire comparatif dégagant les avantages financiers et techniques de cette variante par rapport à la solution de base.

L'adoption d'une variante en tout ou partie, le remplacement d'un matériel par un matériel équivalent ou supérieur seront décidés en dernier ressort par le maître de l'ouvrage.

6.7 MENUISERIE METALLIQUES

(A exécuter conformément au D.T.U. N° 37.1)

6.7.1 Définition Des Ouvrages Et Traitement

6.7.1.1 Assemblage

Les assemblages seront soudés avec soins et parfaitement ajustés. Ils ne devront pas permettre les infiltrations et le séjour de l'eau entre les profils assemblés. La soudure des cadres métalliques de parement ne devra pas présenter de discontinuité, et sera bien affleurée. Le nombre et la disposition de soudure seront fonction des pièces à assembler et des efforts qu'elles auront à subir.

Le vitrage sera maintenu par parcloles clipsés par vis inoxydables. Ces menuiseries métalliques seront protégées par 3 couches de peinture au minium de plomb avant scellement.

6.7.1.2 Pose Et Calage Des Ouvrages

Tous les ouvrages seront mis en place et réglés par l'Entrepreneur du présent sous lot, avec la plus grande exactitude et un aplomb parfait.

Les percements de trous, saignées, feuillures et scellements seront dûs par le maçon et exécutés par ses soins suivant indications données par l'Entrepreneur du présent lot.

Les scellements, calfeutrements intérieurs et extérieurs seront également à la charge de l'Entrepreneur.

Néanmoins, l'Entrepreneur du présent lot restera responsable de la position de l'aplomb de ses ouvrages.

A cet effet, il devra :

- Effectuer les scellements partiels suffisamment nombreux et solides pour éviter tous déplacements et déviations en cours de chantier avant que le Gros - œuvre n'effectue les scellements définitifs.
- Toutes les cales et étrépillons provisoires, protections, ou autres ouvrages nécessaires pour empêcher les déformations.
- Surveiller et vérifier tous les scellements définitifs exécutés par le Gros -œuvre.

6.7.1.3 Protection contre la corrosion de la charpente métallique -Galvanisation

Tous les éléments métalliques, à l'exclusion de ceux en acier inoxydable seront galvanisés à chaud.

Tous les boulons utilisés sur le chantier seront galvanisés à chaud.

4

(Electrozinguage interdit).

La protection des éléments de charpente consistera en l'exécution des travaux suivants :

6.7.1.4 Galvanisation A Chaud

Les éléments de la charpente (profilés, poutrelles reconstituées, accessoires, éléments de montage etc...) seront traités en usine et recevront une galvanisation à chaud, épaisseur 80 microns minimum. L'immersion dans le zinc fondu se fera conformément à la norme ISO 1461 avec conception des pièces suivant la norme ISO 14713. Les cavités fermées seront strictement prohibées.

Les dispositions prises pour l'évacuation des gaz et des liquides des corps creux devront apparaître clairement sur les plans d'atelier.

L'aspect de la galvanisation devra être uniforme pour l'ensemble des pièces et sera soumis pour approbation par le bureau de contrôle.

Tous les défauts de surface susceptibles d'être préjudiciables à l'efficacité de la protection seront éliminés avec soin.

Dans un délai de 14 jours, les zones où la galvanisation aura été endommagée lors du transport ou du montage seront soigneusement réparées. Après enlèvement de la matière détachée et de toute trace de corrosion par un meulage au disque abrasif, une couche de peinture riche en zinc sera appliquée à la brosse (82% de teneur en zinc dans l'extrait sec suivant NF T 36-001, liant polyuréthane ou époxydique). L'épaisseur du film sec sera au minimum de 75 microns. L'exécution de ces raccords et le procédé utilisé devront faire l'objet d'un accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle. Cet accord portera sur l'esthétique de la reprise et sur la garantie décennale qui devra être maintenue.

6.7.1.5 Traitement Des Ouvrages :

Les parties métalliques des menuiseries prévues au présent lot seront traitées en usine par l'Entrepreneur, immédiatement après fabrication et avant pose.

Les parties métalliques visibles ou cachées seront, après fabrication et s'il y a lieu après assemblage soigneusement protégé contre l'oxydation et la rouille.

Cette protection sera réalisée avant livraison par brossage à la brosse métallique, grattage, sablage ou grenailage pour faire disparaître toutes traces de calamine ou d'oxydation superficielle puis par application en plein par l'Entreprise du présent lot, d'une peinture antirouille du type minimum de plomb, qualité supérieure de 30 à 35 microns d'épaisseur en accord avec le peintre.

Après la pose, il sera dû par l'Entrepreneur du présent lot :

- Une révision complète et minutieuse de la couche de protection pour rattrapage les éraflures et les dégradations provenant du transport et de la mise en œuvre.

6.7.1.6 Cadres

Les cadres et pré cadres seront fournis et pose par l'Entrepreneur du présent lot et fixés dans les maçonneries et bétons par pattes à scellement, tiges flexibles ou autres procédés de force et de dimensions appropriées.

6.7.2 Echantillons

L'Entrepreneur sera tenu de soumettre à l'approbation de l'architecte et maître d'ouvrage un élément type de chaque nature d'ouvrage équipé de ses quincailleries et garnitures proposées. La fabrication en série des menuiseries ne pourra commencer qu'après réception sans observation des Architectes. Toutes les menuiseries réalisées devront être rigoureusement conformes aux échantillons approuvés par l'Architecte et du maître d'ouvrage sera la référence pour le reste de la menuiserie et la quincaillerie faute de quoi elles seront refusées à la réception.

6.7.3 Travaux Et Fournitures Diverses

Nonobstant les travaux décrits précédemment, l'Entrepreneur devra tous travaux nécessaires ou fourniture pour une parfaite finition et fonctionnement de ces ouvrages. Aucune réclamation ne sera admise pour une omission quelconque qui pourrait se glisser dans les plans ou pièces écrites concernant le présent lot et qui serait contraire à la volonté du Maître d'Œuvre et du Maître de l'Ouvrage.

De plus, l'Entrepreneur est réputé connaître la climatologie locale et ne pourra de ce fait se prévaloir des défauts qui pourraient se révéler après la pose des menuiseries.

6.7.4 Réception Des Travaux

L'Entreprise sera responsable de ses travaux jusqu'à la réception de l'ensemble des ouvrages.

6.7.5 Jeux Maximum Tolérés

Les jeux maximums suivants devront être observés :

- Entre huisserie et partie haute du vantail : 2 mm
- Sur montants côté paumelles : 3 mm
- Sur montants côté serrures : 3 mm
- En extrémité apparente de feuillure : 2 mm
- Entre vantail et sol fini : 5 mm

6.7.6 Programmation Et Organigramme Des Clés

Il sera fourni par l'Entreprise du présent lot :

- Un organigramme de combinaison des serrures en passe partiel et en passe général par niveau et par bâtiment.

L'organigramme définitif sera arrêté d'un commun accord avec le Maître d'Ouvrage et l'Entreprise du présent lot.

Cet organigramme avec clés programmées est compris dans les prix unitaires et ensemble du devis estimatif.

Pour des raisons de commodité toutes les serrures de sûreté seront livrées avec clé de chantier permettant durant les travaux, l'ouverture et fermeture des locaux.

6.7.7 Qualité Des Matériaux

Planéité des profilés à froid des tôles laminées à froid et laminées à chaud NFA 37 101 - 46 402 et 46 504.

6.7.8 Quincaillerie

Les quincailleries proposées doivent résister à une ambiance très agressive et seront de bonne qualité au choix et suivant descriptions des ouvrages. Les têtes de serrures et les entrées de serrures seront parfaitement effleurées.

Les accessoires de fixation et de scellement (tiges, écrous, rondelles, visseries, clous...) seront en acier inoxydable.

6.7.9 Nettoyage

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages : ces travaux comprendront la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection, le lavage à l'eau savonneuse, rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'œuvre nécessaire à ces nettoyages.

6.8 MENUISERIE INOX

6.8.1 Normes Et Règlement

L'entrepreneur du présent lot devra exécuter tous ses travaux ou installations conformément aux normes et règlements en vigueur :

A - Normes NFA - NFP

- NFA 35 586 - Codification des aciers inoxydables,
- NFP 01 012 - Dimensions des gardes corps règles de sécurité,
- NFP 01 013 - Essais des gardes corps - méthodes et critères,
- NFP 28 003 - Travaux de bâtiment
- NFP 24 351 - profilés en acier inoxydables,
- NFA (35 572/ 35 573/ 35 574) tôles d'acier inox.

B - DTU

- 40 - 44 - Définition des expositions atmosphériques.

NOTA :

La liste des documents, normes, règlements, spécifications et directives cités ci-avant n'est pas limitative, elle inclut implicitement tous documents d'ordre réglementaires applicables aux travaux du présent lot.

6.8.2 Dessins D'exécution Et De Détails

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose en liaison avec les autres corps d'états.

Ces dessins doivent préciser les dimensions des éléments, les axes et dimensions des trous de scellement et d'une manière générale tous les ouvrages à réserver pour assurer la fixation.

La fabrication des ouvrages n'intervient qu'après acceptation des plans par la Maîtrise d'Œuvre, des prototypes ainsi que les essais à la charge de l'entreprise du présent lot.

L'entreprise doit relever exactement les mesures de chacun des ouvrages et de les exécuter en conséquence.

Le Maître d'Œuvre pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement à la forme, aux dimensions de leurs emplacements.

L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances admises d'exécution des ouvrages des autres corps d'état en contact avec ses ouvrages.

6.8.3 Notices Techniques A Produire Par L'entreprise

L'entreprise doit produire à la Maitrise d'Œuvre avant passation des commandes, systématiquement, sans que ce dernier lui en fait la demande, toutes les notices techniques de ses fournisseurs, justifiant que les ouvrages sont conformes aux spécifications et exigences formulées dans le présent document.

Ces notices proviendront d'un laboratoire agréé par la Maîtrise d'Œuvre conformément à la réglementation.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant de non-respect de cette clause.

Des essais seront demandés en cours des travaux par la Maîtrise d'Œuvre sur des prototypes déterminés afin de confirmer les exigences formulées dans le présent devis ces essais sont à la charge de l'entreprise du présent lot.

4

6.8.4 Matériaux

Tous les matériaux du présent lot doivent être en acier inoxydables (ASPECT DE SURFACE POLI MIROIR) du type UGINOX 18.9 E et seront AUSTÉNITIQUES au CHROME NICKEL selon NFA 35 586 à utiliser conformément à la NFP 24 351.

**** Acier austénitique au chrome nickel (ambiance intérieure humide) appellation normalisée**

- AFNOR Z7 CN 18.09
- DIN x5 Cr Ni 18 10 (w. Nr 14 301)
- AISI 304
- NF EN 10088 x5Cr Ni 18-10

**** Analyse chimique moyenne en %**

- CARBONE 0,070
- CHROME 18,5
- NICKEL 8,5
- S 0.015- 0.030

****Traitement thermique**

- Température d'hypertrempe : 1000-1080 °C
- Condition de refroidissement : Eau – Air pulsé
- Structure obtenue : Austénite avec faible pourcentages de ferrite

6.8.5 Assemblage Par Soudure

Les soudures seront exécutées à l'arc avec enrobage gazeux (ARGON) à électrodes non consommables.

Après l'opération de soudage, les cordons de soudure seront meulés et brossés soigneusement de façon qu'il n'apparaisse aucune discontinuité.

Les projections de métal adhérentes seront immédiatement éliminées par meulage, la soudure ne devra comporter aucune zone de stagnation possible.

Après confection, chaque pièce ou ensemble aura ses soudures décapées avec une patte fluorhydrique ou sulfurique et ensuite au bain d'acide nitrique pour passivation, rinçage à l'eau après coup.

Après l'opération de soudure l'apparence des tronçons soudés devra être homogène sans apparence d'aucune trace de soudure.

6.8.6 Coudes

Tous les coudes, quel que soit leur forme ou degré de coudage, seront réalisés à l'usine chez le fabricant et devront présenter un aspect net.

6.8.7 Contrôle De Qualité

6.8.7.1 Matériaux / Echantillons

L'Entrepreneur devra obligatoirement dans le cadre de son prix, présenter, pour acceptation par le Maître d'œuvre, les échantillons des matériaux et matériels qu'il se propose d'utiliser.

Ces échantillons devront être visibles pendant toute la durée du chantier. Le Maître d'œuvre pourra soumettre ces échantillons à des essais à la charge de l'Entrepreneur.

Les matériaux mis en œuvre doivent être neufs et de première qualité. Ils doivent être identiques aux échantillons agréés et aux couleurs choisies.

Dans le cas de refus d'échantillon par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur est tenu d'en représenter d'autres et ce, jusqu'au choix définitif.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout produit approvisionné sur le chantier :

- Soit qu'il ne corresponde pas à l'échantillon accepté par lui-même.
- Soit qu'il n'est pas fait l'objet d'agrément de sa part.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas prendre prétexte du choix du Maître d'œuvre pour justifier un retard dans son exécution.

La présentation des échantillons ainsi définie est incluse dans le prix de l'Entrepreneur et ce dernier ne peut en aucun cas réclamer remboursement de quelques frais que ce soit à ce sujet.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour que la fourniture de chaque type de matériaux soit homogène (de qualité, caractéristiques, aspect, etc.) sur l'ensemble du chantier.

En cours de travaux, l'Entrepreneur doit pouvoir fournir la preuve de la provenance de ses matériaux à toute demande du Maître d'œuvre.

Les matériaux à employer par l'Entrepreneur, pourront, moyennant autorisation expresse du Maître d'œuvre n'être approvisionnés sur les chantiers qu'au fur et à mesure des besoins.

6.8.7.2 Matériaux / Provenance, réception

Les lieux de provenance des divers matériaux et fournitures nécessaires à l'exécution des travaux seront choisis par l'Entrepreneur et devront être agréés par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur pourra à tout moment être tenu de justifier la provenance de ces matériaux au moyen de lettres de voiture du fournisseur ou par toute pièce en tenant lieu.

Le fait d'agréer des matériaux ou des fournisseurs n'engage en rien le Maître d'œuvre quant à la qualité des fournitures, l'Entrepreneur restant seul responsable de la bonne tenue des ouvrages.

La réception des matériaux est faite par l'Entrepreneur et soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

La réception des matériaux comporte la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces opérations pourront, au gré du Maître d'œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement des fournisseurs, soit sur le chantier de l'Entreprise.

En cas d'insuffisance quantitative ou qualitative, le pourcentage de réduction correspondant sera appliqué à la totalité du lot à réceptionner sans que l'Entrepreneur soit admis à justifier que les défauts ou malfaçons constatés ne sont pas généraux dans le lot considéré.

La réception des matériaux n'empêche pas le Maître d'œuvre de refuser les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'Entrepreneur dans le délai qui sera fixé par le Maître d'œuvre lors de la notification de refus.

Faute par l'Entrepreneur de se conformer à cette prescription, il sera procédé d'office, par le Maître d'ouvrage, aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire.

6.8.7.3 Essais Des Matériaux

L'entrepreneur devra tenir en permanence sur le chantier, des éléments de matériaux disponibles à des prises ou prélèvement pour études, essais ou analyses.

L'entrepreneur fournira à ses frais la main-d'œuvre, matériel et les échafaudages nécessaires, le cas échéant, aux épreuves des ouvrages à la fin des travaux.



7 PEINTURE

7.1 OBJET

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution de l'ensemble des travaux de **PEINTURE**.

7.2 ETENDUE DES TRAVAUX

- Peinture vinylique sur enduit ou béton en intérieur.
- Peinture glycérophthalique sur enduit ou béton en intérieur.
- Peinture glycérophthalique laquée sur menuiseries métalliques.
- Peinture vinylique sur faux plafonds.
- Peinture antibactérienne.
- Peinture acrylique
- Peinture décorative sur murs intérieurs.
- Peinture époxy sur enduit ou béton.
- Divers.

Cette liste est non limitative

7.3 DÉFINITION DES PRESTATIONS

Elles comprennent :

- La fourniture, le transport et la mise à pied d'oeuvre de tous les enduits préparatoires des peintures et des matériaux nécessaires au parfait achèvement des travaux conformément aux règles de l'art et aux dispositions du devis descriptif.
- La fourniture, la mise en place et le repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux.
- L'exécution d'échantillons suivant les choix des produits et les couleurs retenues par la Maîtrise d'Oeuvre sur les surfaces témoins.
- L'examen des surfaces des subjectiles, leur brossage et leur époussetage.
- La protection des ouvrages non peints, les sols, revêtements divers, menuiseries (bois et métalliques), etc...
- Les raccords et reprises nécessaires après interventions d'autres corps d'état.
- La réfection des travaux défectueux ou abîmés, soit en cours de travaux, soit à la réception, avec toutes les sujétions en découlant.
- La protection de toutes les surfaces peintes jusqu'à la réception des travaux.

L'entrepreneur à sa charge l'exécution de tous les travaux définis par le présent Cahier de Charges. Il devra livrer des ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art et les normes en vigueur.

Il devra en outre tous les travaux de préparation, d'époussetage, d'égrenage, brossage, décalminage, rebouchage, et l'exécution d'enduits garnissant.

7.4 DOCUMENTS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE

L'entrepreneur devra l'exécution de tous ses travaux ou installations conformément aux normes et règlements en vigueur au Maroc à la date de la remise de son offre, ou à défaut aux normes françaises en particulier :

NF T 30 003 - Classification des familles de peinture

FD T 30 808 - Guide relatif aux produits et systèmes de peinture pour façades

DTU 39 et ses additifs Miroiterie - Vitrierie.

DTU 59.1 et ses additifs.

NF P 84. 401 à 403 Peintures et vernis.

NF T 30 800 à 804 Peintures pour l'extérieur des bâtiments

NF T 30 805 Guide relatif aux produits de peinture utilisés dans les travaux de peinture du bâtiment.

NF T 31 Pigments et matières de charges

NF T 34 Peintures et vernis : spécifications

NF T 35 Application de peintures et vernis

NF T 36 Généralités - Terminologie

NM 03.3 Peintures -Pigments --Vernis

7.5 APPROVISIONNEMENT

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions utiles pour avoir sur son chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés indispensable à la bonne marche des travaux et dont l'échantillon aura été accepté par la Maîtrise d'œuvre.

Il devra soumettre un échantillon de chaque espèce de matériaux ou fournitures qu'il se propose d'employer, afin de recevoir l'accord de la Maîtrise d'œuvre avant toute mise en œuvre.

La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devra être faite au moins quatre (4) jours avant son emploi ; pour les matériaux préfabriqués, ce délai sera d'un mois à pied d'œuvre.

Les matériaux fournis par l'entrepreneur restent sous sa garde et sa responsabilité, même après avoir été acceptés provisoirement par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra, en conséquence, supporter les pertes ou avaries pouvant survenir et ce, jusqu'à la réception provisoire des travaux.

7.6 PROVENANCE DES MATÉRIAUX

Les matériaux et matériels destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine ; il ne sera fait appel aux matériaux et matériels d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Les matériaux et matériels proviendront des lieux d'extraction ou de production nationale ou des dépôts du Maroc.

Par le fait même du dépôt de son offre, l'entrepreneur sera réputé connaître les ressources des carrières, dépôts ou usines indiqués ci-avant, ainsi que leurs conditions d'accès, d'exploitation et de vente.

Aucune réclamation ne sera recevable concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

7.7 PROTECTIONS :

Les travaux comprennent toutes les protections des surfaces qui pourraient être tachées, attaquées ou détériorées (planchers, revêtement de sols ou de murs, menuiseries etc..). Toutes dégradations du fait du peintre, seront réparées à ses frais exclusifs conformément au DTU.

L'Entrepreneur devra les protections pendant toute la durée des travaux de peinture et procéder en fin de travaux à tous nettoyages complémentaires nécessaires. Il sera rendu responsable de toutes taches indélébiles qui entraîneraient le remplacement des éléments endommagés.

Il sera dû également tout bâchage et protection des autres ouvrages ainsi que la protection des points d'appui et d'arrimages des agrès ou échafaudages ainsi que la remise en état éventuel après l'enlèvement du matériel.

7.8 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PEINTURE

Tous les matériaux employés seront en peinture vinylique et dérivés. Les blancs seront de premier choix, type cachet vert, la chaux sera alunée et huilée, la peinture sera mate, type polyvinylique et les laqués seront du type glycérophthalique. Les pigments employés seront de qualité fine et de premier choix.

Avant tout commencement d'exécution l'entrepreneur procédera à un examen des subjectiles tant pour en tirer tous renseignements utiles à la bonne marche du travail que pour vérifier leur état et présenter par écrit, consignés au cahier de chantier, ses remarques ou réserves éventuelles (plâtres morts, défauts de dressage, humidité, alcalinité, etc....). Faute par lui d'y satisfaire, aucune réclamation ultérieure ne sera recevable. L'entrepreneur devra couvrir et protéger au moyen de papiers Kraft ou de toiles, les sols, murs et objets divers, de manière à prévenir toute tâche ou détérioration, dont il sera du reste réputé entièrement responsable. Partout où il aura à travailler, l'entrepreneur fera à ses frais, le balayage et le nettoyage général avant et après l'exécution de ses travaux, ainsi que l'enlèvement à la décharge publique des déchets provenant de ses travaux. Également à ses frais, des échantillons de couleurs seront exécutés par l'entrepreneur à la demande de l'Architecte. Ces échantillons seront exécutés sur des plaquettes de mêmes matériaux que la subjectile sur des surfaces témoins. Ils seront établis en trois exemplaires. Après acceptation, les échantillons seront signés par l'Architecte et l'entrepreneur. Ils seront conservés sur le chantier dans un local normalement aéré et éclairé, mais à l'abri du soleil. Ils ne devront jamais être maintenus en permanence dans l'obscurité. La durée de validité des échantillons de couleur n'excédera pas six mois.

Dans tous les cas, les échantillons et les surfaces témoins seront conservés soigneusement jusqu'à la réception provisoire des travaux.

En vue d'un fini général et sans reproche des peintures et pour dégager sa responsabilité, l'entrepreneur devra, avant l'exécution de son travail, signaler tous les raccords et imperfections à faire reprendre par les autres corps d'état, tels que des enduits mal dressés, ou choqués, ou fissurés, béton brut de décoffrage poreux, ou non lisse ou mal ébaré, plinthes non poncées, mauvais scellements, etc ...

La préparation des surfaces à peindre devra être exécutée conformément aux prescriptions techniques du fabricant des produits. Les travaux de peinture comprennent obligatoirement, au minimum, les phases suivantes :

- Egrenage, brossage et époussetage, décapage, rebouchage, ponçage, etc ...
- Couche d'impression.
- Enduit de peinture (rebouchage, ratissage, Ponçage).
- Epoussetage soigné du support.
- Application des couches de peinture suivant la fiche technique du produit.
- Le nettoyage parfait de toutes les pièces de quincaillerie, sols et ouvrage divers.

Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux indications de la Maîtrise d'œuvre et en fonction des travaux à exécuter en première urgence.

Les couleurs et tons des peintures ainsi que le genre de finition (mat, brillant, satiné, etc....) seront faits à la demande et selon les instructions de l'Architecte. L'application des différentes couches de peinture sur les subjectiles exposés aux conditions climatiques activant le séchage tels que vent, grand soleil, etc... Sera différée.

Chaque couche de peinture sera soigneusement et correctement croisée, sauf pour les peintures vernissées.

Toutes les parties peintes devront être bien couvertes et ne devront pas présenter d'embus.

L'Architecte se réserve le droit de demander une, voire plusieurs couches supplémentaires sur celles prévues, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à aucun supplément si, après l'achèvement et le séchage de la dernière couche, le support n'était pas parfaitement masqué. Tous les rechampissages, quels qu'ils soient, seront compris dans les prix unitaires. Il pourra être demandé sans majoration de prix, l'emploi de couleurs fines, telles que vert de zinc, oxyde de chrome, etc.....

Le blanc de zinc devra obligatoirement être composé d'un minimum 99,6 % d'oxyde de zinc pur. Tous les produits destinés à remplacer l'huile de lin pure sont formellement interdits. Les peintures anti-rouille seront exclusivement le minimum de plomb pur broyé à l'huile de lin ou un produit de marque à soumettre à l'approbation de l'Architecte.

Chaque opération terminée pourra faire l'objet d'un constat, les couches de peintures successives devront se différencier par une légère différence de tonalité allant du plus foncé au plus clair, la dernière couche étant bien entendu du ton exact défini par l'Architecte et l'échantillon.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les menuiseries bois métalliques, et ferronneries posées impressionnées, n'implique pas que l'impression n'est pas à refaire, l'impression faite par le menuisier ou le ferronnier étant simplement destinée à protéger les ouvrages pendant la durée des travaux. Les hauts et les bas de portes et fenêtres hors-vue devront être peints.

En outre, les tranches horizontales inférieures des portes et volets ouvrant vers l'extérieur ainsi que les jets d'eau des menuiseries recevront une couche intermédiaire supplémentaire, étant supposé que le jeu nécessaire a été donné. L'application des peintures ne devra donner lieu à aucune sur-épaisseur dans les feuillures. L'emploi de la pulvérisation fera l'objet d'une autorisation préalable de l'Architecte.

La dernière couche de peinture ne sera donnée qu'après terminaison complète des raccords de toutes sortes et sur ordre de la Maîtrise d'Oeuvre. Toutes les parties vitrées ne recevront la dernière couche de peinture qu'une fois la vitrerie posée, celle-ci étant posée à double bain de mastic sous parcloches, après application de deux couches de peinture en feuillure.

Tous les prix de peinture comprendront la fourniture, les échafaudages à toutes hauteurs, la façon, la mise en oeuvre et toutes sujétions (notamment protection, nettoyage, etc ...). Ces sujétions ne seront pas reprises dans le bordereau des prix mais devront être comprises dans les prix unitaires de détail.

7.9 GARANTIE - ESSAIS - CONTRÔLES - RÉCEPTIONS

7.9.1 Garanties

Les travaux décrits ci-après devront être garantis pour bonne tenue 5 ans à compter de la réception des ouvrages.

Dans le cas d'une police dite de "Procédés Spéciaux et Techniques Nouvelles", l'entrepreneur accompagnera sa proposition d'une attestation de la compagnie d'assurance confirmant les garanties accordées au Maître de l'Ouvrage et à la Maîtrise d'Oeuvre.

On exigera de l'Entrepreneur du présent lot la garantie conjointe du fournisseur.

Pour cette garantie, l'Entrepreneur s'assurera auprès d'une compagnie d'assurances agréée.

7.9.2 Durée de la garantie

Quel que soit le subjectile, et sauf cas particulier indiqué au chapitre " Descriptions des Ouvrages " ci-après, la garantie de bonne tenue des travaux est de 5 ans à compter de la réception des travaux par le Maître d'Ouvrage.

7.9.3 Obligations pendant la durée de la garantie

Pendant la durée de la garantie, l'entrepreneur s'engage à exécuter gratuitement toutes les réparations rendues nécessaires par la mauvaise tenue du système de revêtement.

7.9.4 Essais

- Des prélèvements des produits utilisés pourront être effectués sur le chantier. Les
- Performances de ces produits devront être conformes aux performances théoriques annoncées
- Par le fabricant. Elles seront vérifiées à l'aide des essais suivants :
- Extrait sec AFNOR NF T 30.011 ;
- Adhérence UNP 104.
- Farinage et décharge UNP 151.
- Résistance au lessivage UNP 152.
- Enlèvement des taches UNP 153.
- Stabilité des couleurs UNP 160.
- Vieillissement (extérieur) UNP 166.
- Qualité de brillant par comparaison à l'échelle ERIKSEN.
- Qualité de sablage par comparaison à l'échelle suédoise.
- Les frais de prélèvements, analyses, essais et reprises des panneaux ayant servi aux essais sont à la charge du présent lot.

7.9.5 Réception des travaux

Les réceptions des ouvrages seront effectuées conformément à l'article 6.3 du D.T.U. N°59.1

Les différentes surfaces devront être identiques aux surfaces témoins en ce qui concerne.

7.9.6 Aspect

Conformité avec les surfaces témoins examinés notamment en jour frisant acceptées par la Maîtrise d'Œuvre particulièrement en ce qui concerne :

- L'uniformité,
- L'absence de papillons, embus, auréoles,
- Le degré de brillant ou de satiné,
- Le relief,
- L'opacité (notamment aux arêtes),
- La couleur.

7.9.7 L'épaisseur

Déterminé sur métaux ferreux avec jauge magnétique, sur autres métaux, sur bois, par mesure directe.

7.9.8 L'adhérence

Elle devra être totale sur toute la surface de contact avec le matériau, qu'il s'agisse de rebouchage ou d'enduits, ou de couches de peinture et elle devra se maintenir dans le temps.

La peinture, les mastics et enduits devront dans tous les cas résister sans cloquer ni feuilletter aux réactions de la climatisation et de ventilation et à la réaction alcaline des matériaux de ciment et des plâtres sous conditions que le plâtre et ciment soient complètement secs, c'est-à-dire terminés depuis généralement un mois pendant la période ETE et de deux mois pendant la période Hiver, au moment de la mise en peinture.

Le quadrillage en carreaux de 1 mm de côté pratiqué avec une lame de rasoir sur les peintures ne devra pas produire d'écaillage lors de la réception des travaux (UNP 104).

7.9.9 Résistance Au Choc

L'essai consiste à contrôler l'effet du choc d'une bille d'acier de 500 g tombant d'une hauteur de 75 cm d'un mouvement pendulaire.

On vérifie à l'endroit de l'embouti provoqué par le choc l'absence de décollement ou d'écaillage, pour les vernis, on vérifie le non-blanchissement.

7.10 NETTOYAGE FIN DE TRAVAUX

Conformément aux termes du DTU, nettoyage de tous les locaux à la livraison de l'ensemble des ouvrages comprenant :

- Tous les sols revêtus, bruts et dallage.
- Tous les appareils d'éclairage et le petit appareillage.
- Tous les appareils sanitaires, miroirs, robinetteries.
- Toutes les menuiseries extérieures y compris le vitrage aux 2 faces.
- Dépoussiérage éventuel du plafond, des murs, des portes, des menuiseries intérieures etc....
- Le lavage à l'esprit de sel (eau additionnée d'acide chlorhydrique à raison de 0,200 litre pour 10 litres d'eau) est admis pour les revêtements sous réserves que toutes les précautions soient prises pour les vapeurs acides ne puissent attaquer les appareils métalliques exposés et que le lavage soit effectué par petites surfaces (2 à 3 m²), suivi d'un rinçage à l'eau pure pour éviter l'attaque des joints de revêtements.
- Les serrures seront débarrassées de toutes traces d'enduits ou de peinture pouvant entraver leur fonctionnement.
- Le nettoyage des menuiseries ou parties de menuiseries aluminium se fera comme suit :
 - ◆ Enlèvement des bandes de protection adhésives.
 - ◆ Ponçage si nécessaire à la poudre de ponce.
 - ◆ Lavage avec une éponge ou peau de chamois et de l'eau chaude savonneuse ou avec une solution détersive diluée en ajoutant un peu d'alcool si la surface est grasse.
 - ◆ Rinçage à l'eau claire.
 - ◆ Enlèvement le cas échéant des tâches avec un chiffon imbibé de benzine.
 - ◆ Séchage avec un chiffon propre doux.
 - ◆ Y compris sortie enlèvement des gravois et matériaux issus de ces nettoyages.
 - ◆ Les nettoyages devront faire disparaître les tâches de peinture ou autres produits de peinture.
 - ◆ Sont repris dans le nettoyage, le balayage et l'évacuation :
 - Des lits de sciures protecteurs des revêtements,
 - Des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes.

9

Les produits employés (solvants, décapants, etc...), les procédés mis en œuvre, grattage ou ponçage devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des matières elles-mêmes ou de leur état de surfaces (poli, brillant, etc ...).

Le procès-verbal de réception provisoire ne sera délivré qu'autant que la propreté du chantier aura été constatée.



SOMMAIRE

8	PLOMBERIE ET PROTECTION INCENDIE.....	177
8.1	PLOMBERIE SANITAIRE-PCI-PRODUCTION ECS -ARROSAGE	177
8.1.1	OBJET	177
8.1.2	LIMITES DE FOURNITURES : (consistance de travaux)	177
8.1.2.1	Branchement	177
8.1.2.2	Evacuations.....	177
8.1.3	PRESTATIONS INCLUSES DANS LE MARCHE	177
8.1.4	PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT LOT	178
8.1.5	DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS	178
8.1.6	REGLEMENTS – DTU – NORMES.....	180
8.1.6.1	Généralités	180
8.1.6.2	Lois, décrets, arrêtés.....	180
8.1.6.3	Normes de l'A.F.N.O.R. et de l'U.T.E.....	181
8.1.7	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	184
8.1.8	PROVENANCE DES MATERIAUX	186
8.1.9	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATION PARTICULIERES	188
8.1.9.1	Prescriptions particulières	188
8.1.9.2	Canalisations de distribution d'eau	188
8.1.9.2.1	Canalisation en tube galvanisé	188
8.1.9.3	Pose des canalisations	189
8.1.9.4	Supports des tuyauteries	190
8.1.9.5	Protection des canalisations	191
8.1.9.6	Vannes	191
8.1.9.7	Evacuation aux usées et vannes	191
8.1.9.8	Eaux pluviales	192
8.1.9.9	Nettoyage des canalisations et appareils sanitaires	192
8.1.9.10	Percements, scellements	192
8.1.9.11	Fourreaux	192
8.1.9.12	Canalisation de tubes en acier.....	192
8.1.9.13	Canalisation de tubes en polypropylène	193
8.1.9.14	Pose des appareils sanitaires.....	193
8.1.9.15	Pose des chauffe-eau.....	193
8.1.10	ESSAIS.....	194
8.1.10.1	Essais en cours des travaux.....	194
8.1.10.2	Essais pour réception provisoire.....	194
8.1.10.3	Essais pour réception définitive.....	194

4

8 PLOMBERIE ET PROTECTION INCENDIE

8.1 PLOMBERIE SANITAIRE-PCI-PRODUCTION ECS -ARROSAGE

8.1.1 OBJET

Le présent devis a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mises en œuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages objet du présent lot.

Il est précisé que le terme "devis descriptif" s'entend dans son acceptation large recouvrant celle du devis programme aussi bien dans le cas d'appel d'offres de concours que dans le cas de désaccord entre pièces écrites et graphiques ou d'omissions dont l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir pour déroger aux exigences fonctionnelles requises.

8.1.2 LIMITES DE FOURNITURES : (consistance de travaux)

8.1.2.1 Branchement

L'Entrepreneur du présent lot est chargé du branchement et raccordement en se branchant sur le compteur en attente.

8.1.2.2 Evacuations

- Le plombier se raccordera aux regards exécutés par le Gros-Œuvres suivant les plans d'exécution dont il devra confirmer les positions exactes.
- Pour les évacuations d'eaux pluviales des terrasses, le plombier fournira les gargouilles aux spécialistes d'étanchéité qui les posera et se raccordera aux moignons de gargouilles posées.

8.1.3 PRESTATIONS INCLUSES DANS LE MARCHE

Les prestations à la charge de l'Entreprise comprennent :

- La fourniture et la mise en œuvre, conformément aux documents particuliers du marché :
 - Des tuyauteries, y compris raccord, assemblages, organes de fixation, protection extérieure
 - Des appareils sanitaires et leurs équipements
 - Des appareils de robinetterie.
 - Des canalisations d'évacuations EP-EU-EV; y compris coudes, tés, assemblages, tampons, dispositifs de libre dilatation.
 - Des fourreaux et protection.
 - Des R.I.A. et extincteurs
 - Stations de surpression
 - Arrosage manuel

- L'installation de plomberie ne doit être la cause, ni la production ni la propagation de bruit.
- Etablissement des plans d'exécution suivant les normes et réglementations en vigueur.
- La fourniture par le Plombier à l'Electricien, des renseignements concernant la mise à la terre des tuyauteries dans les salles d'eau
- La mise en place des tuyauteries d'eau froide dans l'épaisseur de la forme avant exécution du granito.
- Les percements, encastresments et scellements dans les murs non porteurs et cloisons; les travaux devront être exécutés avant pose des revêtements.
- La mise en place et le calage à niveau des appareils sanitaires dont le scellement définitif sera effectué par le Gros-Œuvre, douche, etc...
- L'indication par le plombier, au Gros-Œuvre des réservations à effectuer par ce dernier.
- La fourniture par le Plombier, au Gros-Œuvre de tous les matériaux devant être scellés ou mis en œuvre par ses soins.
- Le nettoyage et l'enlèvement de tous gravats provenant de l'installation du présent lot.
- La fourniture de la documentation.
- Les divers essais et la mise au point des installations.
- L'entretien des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie.

Il appartient au soumissionnaire d'examiner les plans du dossier d'appel d'offres et d'apprécier si sa fourniture peut y être installée et raccordée.

L'installateur ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent descriptif pour refuser de fournir ou de monter un matériel quelconque dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement et la sécurité des installations ou leur intégrité.

Il lui appartiendra d'apprécier au cours de son étude de l'offre, les différences de réalisation pouvant survenir.

Sont également à la charge de l'Entrepreneur le transport à pied d'œuvre et le magasinage de tous les matériels et matériaux faisant partie des installations à réaliser.

Toutes les reprises des travaux dans le Gros-Œuvre, Étanchéité, Revêtements, Peintures seront à la charge du présent lot.

8.1.4 PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT LOT

Les prestations suivantes sont à réaliser par les autres corps d'état spécialisés à savoir :

- Constructions et aménagement des gaines, caniveaux, regards, locaux portes, éclairage électrique, ventilation naturelle des locaux, enduits, etc...et d'une manière générale, tous les travaux de maçonnerie à l'exception des scellements précisés au devis descriptif.

8.1.5 DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS

- Avec sa soumission, à l'appui de son offre



L'Entrepreneur devra fournir :

- Les catalogues des sanitaires, robinetteries et appareils.
- Un projet de planning d'exécution.
- Les variantes économiques éventuelles suivant les limites et conditions de base du DCE et de l'article 31 du décret N° 2.98.482 avec leurs incidences sur tous corps d'état.

Il devra indiquer clairement dans sa proposition de variante les modifications éventuelles de génie civil (seuils, dimensions des réservations) ainsi que tous les documents nécessaires à l'appréciation de ces variantes (note de calculs, plans, schémas, mètres...)

Il sera tenu compte dans le dépouillement des offres de la qualité des renseignements fournis.

➤ Avant commencement des travaux :

L'Entrepreneur fournira dans un délai de 3 semaines après notification de son marché :

- Les plans d'exécution nécessaires aux installations du présent lot avec les indications et les plans très précis concernant les réservations à prévoir dans le Gros-Œuvre en se limitant à détailler le DCE prescrit par le BET.
- Ces plans prévus à la charge de l'entreprise ne doivent en aucun cas modifier le descriptif ni le bordereau du présent DCE.
- Un échantillonnage complet de l'appareillage proposé, ainsi que la documentation technique complète.
- Les plans d'exécution devront comporter toute indication nécessaire à la construction ou l'aménagement des ouvrages liées aux installations des plomberies et de protection incendie en particulier : gaines, trappes de visite, caniveaux etc...
- L'Entrepreneur ne devra commencer aucune exécution avant que les plans d'exécution n'aient pas été approuvés par la Maîtrise d'œuvre.

En cas de variante, les plans devront être communiqués, en temps utile par l'installateur aux Maîtres d'œuvre et recevoir pour les parties les concernant l'accord de ceux-ci, faute de quoi, ils s'exposeraient à refaire à ses frais tous travaux entraînés par des modifications qui résulteraient de la non fourniture des plans en temps utile.

L'approbation de ces plans ne diminuera toutefois en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

➤ En cours de travaux :

L'entrepreneur du présent lot se mettra en liaison avec ceux chargés des autres corps d'état, notamment :

- GROS-ŒUVRE : Il devra fournir en temps utile les réservations.
- ETANCHEITE : Sorties en terrasses, ventilations et gargouilles.

- Il devra fournir en temps utile toutes indications pour l'exécution des travaux nécessaires aux installations et coordonner ses plans, en particulier pour le cheminement des tuyauteries avec ceux des autres corps d'état.
 - L'Entrepreneur prendra l'attache des services publics concernés par la distribution d'eau, pour obtenir les renseignements et confirmations nécessaires pour l'agrément des ouvrages à exécuter.
 - L'Entrepreneur prendra contact avec les responsables de la protection civile, pour obtenir des renseignements et confirmations nécessaires pour l'agrément des ouvrages à exécuter, R.I.A, extincteurs, etc...
 - L'Entrepreneur veillera à s'inscrire dans le calendrier des travaux qui sera dressé afin d'avoir toutes facilités pour l'exécution des travaux en accord avec les autres corps d'état et de ne pas retarder l'avancement général.
 - Tous travaux supplémentaires exécutés par suite de retard de l'Entrepreneur seraient à sa charge, sans préjudice des recours que le Maître de l'Ouvrage pourrait exercer contre-lui.
 - Il ne sera pas admis en cours de travaux des variantes de principe. Toute variante éventuelle devra être proposée avec la remise de l'offre.
- Après fin des travaux :

Avant la réception, l'Entrepreneur devra remettre un dossier d'installation comportant obligatoirement :

- Une note précisant les références (marques et types) des appareillages employés avec l'adresse des fabricants et celle du représentant au Maroc, ainsi que les notices d'emploi et d'entretien et les certificats de garantie.
- Un jeu de contre-calques et cinq tirages des plans d'exécution du marché mis à jour en conformité avec la réalisation des installations (plans de recollement) et une notice descriptive précisant s'il y a lieu les modifications apportées au devis descriptif remis au Maître d'Ouvrage, sous couvert de la Maîtrise de chantier.

8.1.6 REGLEMENTS – DTU – NORMES

8.1.6.1 Généralités

Les ouvrages seront étudiés, calculés et réalisés conformément aux textes dont l'énumération non exhaustive est définie au présent chapitre.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

8.1.6.2 Lois, décrets, arrêtés

- La priorité sera donnée à la réglementation la plus contraignante entre la réglementation Marocaine et la réglementation Française.
- En l'absence de réglementation Marocaine la réglementation Française sera la référence.

4

- Norme marocaine sur la qualité des eaux d'alimentation humaine NM 03.7.001
- Annexes à la circulaire DGS du 24 avril 1997 (DGS 97/311).
- Arrêté du 23 juin 1978 concernant l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, bureaux ou Établissements Recevant du Public.
- Code de la santé publique. Titre 1 : Mesures sanitaires générales
- Dispositions générales du règlement des eaux de la compagnie des eaux distribuant la zone de la construction concernée (LA RÉGIE).
- Guide technique n° 1 (avril 1987) : Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- Décrets 89.3, 90.330 et 95.363 sur les possibilités de traiter l'eau destinée à la consommation humaine.
- L'arrêté du 23 juin 1978 concernant la température de l'eau chaude sanitaire.
- Les avis techniques du C.S.T.B.

8.1.6.3 Normes de l'A.F.N.O.R. et de l'U.T.E.

- Série de normes NF A49 : relatives aux tubes acier galvanisé. Série NF A 51-120 – 122 – 124 : relative aux tubes en cuivre. NF C 15-100 : relative aux travaux électriques.
- NF EN-600.34 : relative aux machines électriques tournantes.
- NF C-73.221 et NF C-73.222 : relatives aux appareils électrodomestiques chauffants et chauffe- eau.
- NF C-73.301 : relative aux groupes de sécurité pour chauffe-eau électriques.
- Série NF D.10/11/12/13 : relative aux appareils sanitaires.
- Série NF D.18 : relative à la robinetterie sanitaire et bâtiment.
- Série NF E.29 : accessoires pour tuyauteries industrielles : brides, raccords.....
- Série NF E.44 : relative aux pompes normalisées.
- Série NF E.48 : transmissions hydrauliques.
- Série NF EN.60335-2-21 : sécurité des appareils électrodomestiques et analogues. Deuxième partie : règles particulières pour les chauffe-eau à accumulation.
- Série NF P.16 : canalisations, drainages, égouts, assainissements.
- NF P.41-101 : terminologie, plomberie et installations sanitaires.
- NF P.41-102 : terminologie, évacuation des eaux usées.
- NF P.41-201 : code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires, évacuation des eaux usées, diamètres des siphons et tuyaux de chute.
- NF P 41-203 : pose des canalisations.

4

- NF P.41-201 : relative au cahier des charges applicables aux tubes PVC
- Circulaire du 3 mars 1975 pour les parcs de stationnement couverts. Code de la santé publique. Titre 1 : Mesures sanitaires générales.
- Série NF P.43-100 (NF EN 17.17) : protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.
- NF P.91-201 : construction handicapés physiques.
- Séries NF T.54-028 à 032 et NF T.54-037 à 041 : relative aux raccords et éléments de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié.
- NF T.54-043/044/046 : relatives aux tubes et raccords en polyéthylène basse densité.
- EN 12056 : systèmes d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments.
- NF T.545.060/061/070 : relatives aux tubes en polypropylène.

Les documents techniques unifiés (DTU) :

- 60.1
(NF P.40-201) (mai 1993) : Cahier des charges applicables aux travaux de plomberie sanitaire pour bâtiments à charge d'habitation.
- 60.11
(NF P.40-202) (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- 60.2
(NF P.41-220) (mai 1993) : Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes : cahier des clauses techniques.
- 60.31
(NF P.41-211) (mai 1993) : Cahier des charges applicables aux travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, eau froide avec pression.
- 60.32
(NF P.41-212) (mai 1993) : Cahier des charges applicables aux travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales.
- 60.33
(NF P.41-213) (mai 1993) : Evacuation des eaux usées et eaux vannes.
- 65.9
(NF P.52-304) (mai 1993) : Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments : cahier des clauses techniques et des clauses spéciales.



▪ 65.10

(NF P.52-305) (mai 1993) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments : cahier des clauses techniques et des clauses spéciales.

Normes européennes pour les produits usuels et normes européennes additionnelles dans la technique d'évacuation des eaux dans les bâtiments

- EN 31 : Lavabo – côtes de raccordement.
- pr EN 32 : Lavabos suspendus – côtes de raccordement.
- pr EN 33 : Cuvettes de W.C. sur pied à chasse directe et réservoir attenant : cotes de raccordement
- EN 34 : Cuvette de W.C. suspendue à chasse directe et réservoir attenant – cotes de raccordement.
- pr EN 37 : Cuvette de W.C. sur pied à chasse directe et alimentation indépendante – côtes de raccordement
- pr EN 80 : Urinoirs muraux – côtes de raccordement.
- pr EN 111 : Lave-mains suspendus – côtes de raccordement.
- pr EN 249 : Spécifications pour receveurs de douche à usage domestique en matières acryliques
- EN 251 : Receveurs de douche – côtes de raccordement.
- EN 263 : Spécifications des feuilles d'acrylique coulées pour baignoires et receveurs de douche à usage domestique.
- EN 274 : Robinetterie sanitaire – dispositifs de vidage des lavabos, bidets et baignoires –
 - spécifications techniques générales.
- EN 329 : Robinetterie sanitaire – dispositifs de vidage des receveurs de douche –
 - spécifications techniques générales.
- EN 411 : Robinetterie sanitaire – dispositifs de vidage des éviers – spécifications techniques générales.
- EN 598 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement – prescriptions et méthodes d'essai.
- pr EN 1253-1 : Avaloirs et siphons pour bâtiments – partie 1 : spécifications.
- pr EN 1253-2 : Avaloirs et siphons pour bâtiments – partie 2 : méthodes d'essais.
- pr EN 1329-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments – polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) partie 1: exigences pour tubes, raccords et le système.

4

- EN 1451-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments polypropylène (PP) – partie 1 : exigences pour tubes, raccords et le système
- Pr EN 1453-1 : Systèmes de canalisations en plastique avec des tubes à paroi structurée pour l'évacuation des eaux vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure du bâtiment – polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – partie 1 – exigences pour tubes, raccords et le système.
- Pr EN 1455-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure du bâtiment – acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS) – partie 1 : exigences pour tubes, raccords et le système.
- Pr EN 1456-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés avec pression – poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) – partie 1 : généralités.
- Pr EN 1519-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux vannes et eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments – polyéthylène (PE) – partie 1 : exigences pour tubes, raccords et le système.
- Pr EN 1565-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux vannes et des usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments – mélanges de copolymères de styrène (SAN + PVC) – partie 1 : exigences pour tubes, raccords et le système.
- EN 1610 : Mise en œuvre et essais des branchements et collecteurs d'assainissement.
- EN 1852-1 : Systèmes de canalisations plastique pour les branchements et les collecteurs enterrés d'assainissement sous pression – polypropylène (PP) – partie 1 : spécifications pour les tubes, les raccords et le système.
- Pr EN 12200-1 : Systèmes de canalisations de descente d'eau pluviale en plastique à usage externe – poly(chlorure de vinyle) non plastifié(PVC-U) – partie 1 : composants et exigences fonctionnelles.
- Pr EN 12666-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés – polyéthylène (PE) – partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

En cas de modification de la réglementation ou des normes, les textes en vigueur à la date de la signature du marché feront foi.

8.1.7 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Si les textes généraux prescrivent des clauses contradictoires, l'Entrepreneur devra se conformer au plus récent d'entre eux.

9

D'une façon générale tous les travaux seront exécutés conformément aux articles du DGA aux normes en vigueur aux règles de l'art, aux dispositions du projet et celles arrêtées d'un commun accord pendant la période de préparation l'installation devra se conformer en particulier aux règles suivantes tant qu'elles ne sont pas contraire au marché.

- Les règlements locaux concernant l'alimentation en eau et en électricité des immeubles et en particulier ceux du distributeur de la ville.
- Le devis général réglant les conditions d'exécution des travaux, de fourniture et de pose de conduite d'eau.

➤ base de Calcul (document de référence) :

D'une façon générale, les méthodes de calcul à utiliser pour dimensionner les ouvrages sont celles imposées par la réglementation et les normes marocaines ou à défaut françaises.

- En règle générale les bases de calcul sont celles éditées dans le normes NFP n° 41-201à 301,NFP 30-201 et le DTU 60.11 - 60.31 - 60.32 - 60.33 - 60.41.

➤ Base de Calcul :

Vitesses admises :

- Tuyauteries enterrées et en sous-sol : 2,00m/s
- Branchement d'appareils : 1,00m/s
- Alimentations principales dans les circulations et les pièces de service $\leq 1,5\text{m/s}$

➤ Débit de base : DTU 60.11

Les débits minimaux à adopter pour le dimensionnement du réseau d'eau chaude et d'eau froide sont les suivants :

DESIGNATION DE L'APPAREIL	DEBIT EN l/s	DIAMETRE INTERIEUR - MINI
Lavabo Vasque	0,2	10
Douche	0,2	12
W-C à l'anglaise	0,12	10
Evier	0,2	12
Baignoire	0,33	14
Robinet puisage 3/4	0,42	20

➤ Hypothèse de simultanéité :

Le débit probable sera obtenu en multipliant le cumul des débits de base par y

$$y = 0,8 / \sqrt{(x-1)}$$

x = le nombre des appareils

4

➤ Diamètre:

Les diamètres seront calculés selon la formule de flamant en tenant compte des vitesses admises.

➤ Evacuation des eaux pluviales :

- Intensité pluviométrique = 0,5 l / s / m²
- section minimale admise Ø 75
- En outre, la pression résiduelle d'eau sur chaque point d'alimentation sera au minimum de :
0,5 bar et de 2,5 bar pour RIA le plus défavorisée.

Débit de base :

<i>DESIGNATION DE L'APPAREIL</i>	<i>Q MINI DE CALCUL</i>	<i>DIAMETRE INTERIEURS MINI</i>
Lavabo Vasque	0.75	30
Douche	0.5	33
W-C à l'Anglaise	1.5	90
Evier	0.75	33

8.1.8 PROVENANCE DES MATERIAUX

➤ Terminologie :

La terminologie, les dimensions, les tolérances applicables aux matériaux, aux parties d'ouvrages et aux ouvrages seront celles définies par les normes de l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et par le répertoire des éléments et ensemble fabriqués du bâtiment (R.E.E.F.) ainsi que par les normes Marocaines.

➤ Matériaux à incorporer aux ouvrages :

Font partie des prestations de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent devis descriptif et qui doivent être incorporées aux ouvrages pour en assurer le bon fonctionnement et la bonne conservation. Sauf indications particulières du devis descriptif, les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées dans le présent descriptif.

A défaut de stipulation du dit descriptif concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogations à certains matériaux ou dans le cas de dérogations à certaines dispositions de ce même descriptif, proposées par l'Entrepreneur, ce dernier devra préciser dans sa demande d'agrément, les caractéristiques des matériaux qu'il désire utiliser et les essais de contrôle à effectuer pour en vérifier les qualités.

➤ Provenance des matériaux et échantillons :

Les matériaux devront satisfaire les spécifications du descriptif.

L'Entrepreneur devra pouvoir présenter à toutes les réquisitions des attestations et certificats prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

4

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources et ne pourra présenter aucune réclamation concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

La désignation faite des produits manufacturés à utiliser spécifiée dans le présent descriptif constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'Entrepreneur.

Au cas où celui-ci désirerait utiliser des articles d'une autre provenance, il devra présenter simultanément un échantillon de l'article prescrit par le présent descriptif pour accord, accompagné de sa fiche technique et un échantillon de l'article qu'il propose en remplacement auquel il joindra toute documentation désirable et la liste de référence ainsi qu'un nouveau sous-détail de prix. Toutefois, le matériel proposé devra avoir les dimensions compatibles avec les données du projet.

Si, en cours de travaux, il s'avérait que l'emploi de tel ou tel matériel non référencié, entraînait des modifications sur d'autres corps d'état, et portant des plus-values sur ces corps d'état, ces plus-values seraient également prises en charge par l'Entrepreneur du présent lot.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre au plus tard 21 jours calendriers à dater du jour fixant le point de départ du délai contractuel, une liste exhaustive du matériel qu'il se propose d'employer et devra à la demande de la Maîtrise d'œuvre, soumettre tout document technique que celui-ci juge nécessaire à l'agrément du matériel.

L'Entrepreneur en pourra mettre en œuvre ces matériaux qu'après acceptation donnée par ordre de service notifié par la Maîtrise d'œuvre.

> **Qualité des matériaux**

La composition des matériaux, leurs qualités physiques et mécaniques devront être conformes aux prescriptions du D.G.A. (édition 1956) et notamment à celles des articles suivants :

- Tubes aciers article n°62
 - Cuivre, laiton bronze article n°86
 - Robinetterie article n°86
 - Appareils sanitaires article n°87
- Sur demande de la Maîtrise d'œuvre, l'Entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications relatives à l'origine des matériaux.

Des prélèvements et des essais seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur en vue de s'assurer des qualités et de la conformité des matériaux. Tous matériaux non conformes seront rejetés.

Les matériaux et matériels employés seront neufs et identiques pour un même type de matériel.

Ils devront être conformes aux arrêtés et circulaires techniques en vigueur et en particulier :

- A la dernière édition des normes AFNOR
- Aux documents techniques du R.E.E.F. ou D.T.U. en vigueur

Chaque fois qu'il existe une estampille de qualité (NF - USE - SGM, etc...), ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou munis de ce certificat.

➤ Marques de référence du matériel

Appareils sanitaires : ROCA, DELABIE ou similaire.

Robinetterie sanitaire : DELABIE ou similaire.

Tuyauterie, vannes, etc.. : DEPOT DU MAROC

Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée, conformément aux échantillons qui seront agréés et au Cahier des Charges. Les références données dans la description des appareils sanitaires seront conformes à celles des catalogues.

- Les marques et types devront être nettement et clairement spécifiés dans sa proposition conformément au descriptif.

Les appareillages et robinetteries seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

8.1.9 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATION PARTICULIERES

8.1.9.1 Prescriptions particulières

Toutes les précautions seront prises pour assurer une distribution, une évacuation ainsi qu'une ventilation suffisante, l'Entrepreneur s'assurera du débit de chaque appareil.

8.1.9.2 Canalisations de distribution d'eau

8.1.9.2.1 Canalisation en tube galvanisé

La distribution intérieure en eau incendie sera en tube acier galvanisé tarif 3 jusqu'au diamètre 50/60, tarif 10 au-dessus.

Les percements, saignées, scellements seront faits le plus soigneusement possible, en mortier de même composition que l'enduit par le présent lot.

En aucun cas, il ne sera fait de scellement ou de percement dans un élément porteur (poutres, poteaux, nervures) et en cas de nécessité l'Entrepreneur du présent lot s'en référera préalablement à la Maîtrise d'œuvre. Les trous destinés à recevoir les chevilles auront exactement la dimension de la cheville qui doit pénétrer de force.

Les saignées ne devront jamais traverser une cloison de part en part, même dans le cas d'emploi de briques à trois trous.

Les trous faits dans les carreaux de grès et dans les revêtements (sols ou revêtements muraux) seront fait à la chignole et non au tamponnoir.

Canalisations enterrées traversant les voiles devront avoir des dispositifs de platines pour assurer l'étanchéité.

- Les conduites principales d'alimentation d'eau froide seront en polypropylène.
- La distribution à l'intérieur des salles d'eau sera polyéthylène réticulé.
- La tuyauterie d'incendie sera en acier galvanisé.

4

8.1.9.3 Pose des canalisations

➤ Fouilles en rigoles ou en tranchées pour canalisations :

Une fouille est considérée comme étant en "rigole" lorsque sa largeur est inférieure ou égale à 2 m et sa profondeur supérieure à 1 mètre.

Les fonds de fouilles seront dressés horizontalement sauf dans le cas où un assainissement s'avérera nécessaire, lequel sera facilité par une pente de 2 à 5%.

Les parois des fouilles devront être stables, un léger fruit sera éventuellement prévu et si nécessaire un étalement ou blindage.

Au cas où la fouille serait exécutée dans un terrain sensible à l'action de l'air ou de l'eau, tel que schistes, marnes, argiles, etc. il sera exécuté un bétonnage ou une chape au mortier dans les heures qui suivront l'ouverture de celle-ci.

Il sera admis une tolérance de 5cm sur profondeur et un écart d'implantation par excès de 10 cm pour les fouilles en tranchée et de 5 cm pour les fouilles en rigoles, pour les terrains de classe a, b et c, ces dimensions sont doublées le cas de roches d, e, etc.

➤ Tranchées pour pose de canalisations :

Les fouilles en tranchées pour canalisations sont définies par un profil en long sur lequel les pertes sont inscrites.

L'ouverture sera effectuée par tronçons délimités, le fond étant dressé d'une façon régulière au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les côtes de fond de fouilles seront vérifiées à chaque raccordement.

Les côtes minimales de largeur de fouilles pour canalisation de faible diamètre, seront les suivantes :

- Fouilles exécutés manuellement : profondeur de 0 à 1m; largeur 0,60 m.
- Fouilles exécutés manuellement : profondeur de 1 à 1,5m; largeur 0,80 m.
- Fouilles exécutés manuellement : profondeur de 1,5 à 3m; largeur 1,00 m.
- Fouilles exécutés mécaniquement : profondeur de 0 à 1m; largeur 0,40 m.
- Fouilles exécutés mécaniquement: profondeur de 1 à 1,5m; largeur 0,60 m.
- Fouilles exécutés mécaniquement : profondeur de 1,5 à 3m; largeur 0,80 m.

Au cas où un étalement serait nécessaire les largeurs de fouilles seront augmentées de l'épaisseur de celui-ci.

➤ Remblais des tranchées des canalisations :

Ils seront exécutés par couches successives de 0,20 m d'épaisseur, arrosées et compactées, les flancs de la canalisation seront soutenus par de la terre soigneusement damée.

Les remblais employés seront constitués par des sols stables et homogènes, les blocs rocheux, les débris de carrière, seront éliminés sur une hauteur de 0,20m au-dessus de l'intrados de la

4

canalisation ; ils seront exempts de plats, graviers hétérogènes, tourbes, vases, terre gluante, de matériaux gelés ou susceptibles de l'être.

➤ **Canalisation enterrée :**

Une couche de sable et de cailloux sera étalée en fond de fouille et réglée à la pente définitive.

Les tuyaux reposeront sur toute leur longueur. Des empochements seront réservés à l'endroit des collets.

L'emboîtement des tuyaux sera assuré de telle sorte que les surfaces intérieures se prolongent parfaitement, sans ressaut au droit des joints.

Avant prise complète, il sera passé un écouvillon à l'intérieur du tuyau, aucune bavure interne ne devant apparaître. Le remblaiement ne s'effectuera qu'après prise complète des joints.

Dans le cas où le terrain serait particulièrement mauvais ou présenterait des risques d'affaissement ou de mouvement il sera exécuté sur la forme de sable et de gravillon une dalette en béton armé ou non sur laquelle sera posé le tuyau qui sera assujéti par un berceau en béton.

Dans le cas où les charges dépasseraient la résistance nominale du tuyau, celui-ci sera enrobé de béton sur une épaisseur au moins égale au quart du diamètre, sans être inférieure à 0,05m sur le dessus et le dessous, et sur une épaisseur au moins égale à la moitié du diamètre de chaque côté.

Les branchements et dérivations se raccorderont sur les tuyaux sous un angle au moins égal à 75°.

Le raccordement aux regards s'effectuera, dans la mesure du possible sur une face et non sur un angle.

Les joints, branchements, dérivations, raccordements, seront parfaitement étanches.

Avant mise en œuvre les canalisations seront nettoyées et débarrassées de tout corps étranger et leurs sections seront alésées au diamètre réel.

Les joints de tuyauteries ou nœuds de soudure ne seront en aucun cas exécutés dans les traverses de murs, cloisons, planchers, etc...sauf en ce qui concerne les joints de pipe de raccordement des cuvettes de WC. Les joints en caoutchouc, cuir, fibre, seront d'un seul morceau et après serrage correspondant parfaitement au diamètre intérieur de la canalisation.

L'étanchéité des joints vissés sera obtenue à l'aide d'une tresse de filasse enduite de cêruse ou d'un produit équivalent et devra permettre un démontage facile.

Les canalisations seront parfaitement alignées en partie droite et façonnées de telle sorte que toute flexion ou torsion soit évitée à la pose. Le cintrage des tubes galvanisés ne s'effectuera en aucun cas à chaud.

Les canalisations à allure horizontale seront posées avec une pente minimum de 0,02 m par mètre pour les canalisations d'eau forcée et de 0,020 m par mètre pour les canalisations d'eau usée.

8.1.9.4 Supports des tuyauteries

Le plombier doit l'ensemble des supports et colliers nécessaires à la fixation des tuyauteries. Des bagues anti-vibratiles seront obligatoirement montées sous chaque collier.

✍

Tous les supports seront en acier galvanisé, facilement démontable, Ils seront revêtus après montage de deux couches de peinture antirouille et deux couches de peinture inhibitrice de corrosion.

L'écartement des supports sera au maximum de :

- 1,5m jusqu'au diamètre 20/27
- 2,2m du 26/34 au 40/49
- 3 m au-dessus de 40/49

8.1.9.5 Protection des canalisations

Les canalisations encastrées seront posées sans joint, sans raccord. Avant rebouchage des saignées, elles seront éprouvées sous pression (minimum 10bars) et recouvertes par bande DENSO ou similaire.

En aucun cas les tuyaux ou éléments en cuivre ne seront encastrés dans la maçonnerie au mortier de ciment. Les tuyaux et éléments en fer galvanisé ne pourront être encastrés dans le plâtre.

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent (bandes adhésives DENSO ou similaire).

Dans tous les cas, la canalisation ne doit pas être en contact avec une armature ou une ossature métallique.

La mise en œuvre par engravure est interdite, dans tout tronçon enterré.

Dans le cas où la canalisation fait véhiculer de l'eau chaude, un gainage devra être prévu par conséquent, avant d'être rendues inaccessibles, les parties de canalisation encastrées doivent être éprouvées à une pression de 1,5 fois la pression maximale de service avec un minimum de surcharge de 5 bars.

8.1.9.6 Vannes

Les vannes employées seront à boisseau sphérique et à raccord union jusqu'au diamètre 50/60, à bride en fonte pour les diamètres supérieurs.

8.1.9.7 Evacuation aux usées et vannes

Toutes les évacuations des appareils sanitaires jusqu'aux regards prévus par le Gros-Œuvre seront réalisées en tuyauteries P.V.C lorsqu'elles sont protégées, en fonte salubre quand elles sont en apparent.

La pente des collecteurs sera d'au moins 1 cm par m.

Elles seront supportées par des colliers en P.V.C. ou en acier galvanisé démontables espacés de 1m, les raccords aux évacuations seront munis de bouchons de dégorgement permettant un tringlage facile.

Les raccords aux culottes de chutes et regards se feront par joints type KLERMETIC ou similaire.

4

Toutes les chutes seront prolongées hors terrasses en ventilation primaire.

8.1.9.8 Eaux pluviales

Les évacuations des eaux pluviales seront réalisées en tubes en P.V.C lorsqu'elles sont protégées ou en fonte quand elles sont en apparent, ainsi que les collecteurs en sous-sol.

Les raccordements aux regards et aux avaloires E.P. seront étanches.

Les avaloires seront constituées par une large cuvette en plomb (50x50 minimum) et un moignon tronconique en plomb dépassant la dalle de 20 cm mini, cuvette et moignon ayant une épaisseur de 3mm. Les avaloires seront fournies par le plombier et posées par l'étanchéiste.

8.1.9.9 Nettoyage des canalisations et appareils sanitaires

Avant mise en œuvre, les tuyauteries seront nettoyées de tout corps étranger.

Les tuyauteries laissées en attente en cours de chantier et en fin de travaux journaliers seront obligatoirement bouchonnées au moyen de tampons hermétiques pour les tuyauteries galvanisées.

Les appareils sanitaires seront également soigneusement bouchonnés. L'Entrepreneur sera tenu pour responsable des éventuelles accumulations de déchets à l'intérieur des canalisations, et devra faire effectuer à sa charge le nettoyage complet des réseaux.

8.1.9.10 Percements, scellements

Les passages seront des trous cylindriques à base circulaire ou rectangulaire qui ne devront nuire en rien à la résistance des éléments porteurs.

La nature des scellements sera appropriée aux ouvrages auxquels ils sont destinés, ils seront notamment au mortier de ciment dans les lieux humides. Les percements et scellements sont interdits dans des ouvrages ayant une étanchéité.

8.1.9.11 Fourreaux

Des fourreaux protégeront, dans la traversée des murs et planchers, toutes les canalisations, sauf la fonte. Le diamètre du fourreau aura 1cm au moins de plus que le diamètre de la canalisation, il fera saillie au moins de 0,5cm sur le parement du mur ou sur plafond et de 3cm sur le niveau du revêtement de sol. il sera obligatoirement en cuivre, ou en plastique dans le cas de dallage magnésien.

8.1.9.12 Canalisation de tubes en acier

Les assemblages s'effectueront par :

- raccord en fonte malléable taraudée de type GE, galvanisé à chaud.
- brides taraudées ou folles, avec collet battu sur tubes
- raccords lisses en fonte malléable par brassage capillaire à 800° après décapage à la pâte à braser et au moyen d'une baguette en laiton pour les tubes acier série extra légère.

Les filetages seront propre, les tubes nets et parfaitement affranchis aux deux extrémités. Les joints seront exécutés de la filasse fine et graissés avec une pâte de contenant pas de césure.

Les tubes seront coupés au coupe-tube à mollettes ou à lames, l'emploi de la scie pourra être autorisé pour les petits diamètres.

L'intérieur du tube sera alésé après coupe.

La jonction des tubes d'acier avec des tubes en cuivre sera effectuée au moyen des raccords démontables diélectrique.

Les tubes posés en tranchées seront protégés par bande DENSO posé à froid.

8.1.9.13 Canalisation de tubes en polypropylène

Les tubes seront approvisionnés soit en longueur droite.

Les jonctions et les empattements seront exécutés par Soudage à l'aide d'un appareil à polyfusion.

Les tubes seront coupés au coupe-tube, ensuite soudés à l'aide d'un appareil à polyfusion tout en respectant le temps de chauffage avant la soudure. Ce type de raccordement est basé sur la fusion moléculaire et garantit ainsi une parfaite tenue dans le temps.

8.1.9.14 Pose des appareils sanitaires

Ils seront posés de niveau.

La fixation au mur se fera sur consoles immobilisant l'appareil, par goujons filetés à contre écrou et scellement ou par vis sur taquets scellés ou chevilles tamponnées imputrescibles, les têtes étant isolées de la céramique par des rondelles en plomb ou en caoutchouc.

La fixation au sol se fera par vis en métal inoxydables sur chevilles imputrescibles, les têtes étant isolées de la céramique et lorsque l'appareil sera accolé à une paroi verticale il sera fixé sur celle-ci.

Lorsque l'appareil sera encastré, le ruissellement des eaux des parois verticales s'effectuera sur les bords de celle-ci.

Les appareils adossés ou juxtaposés entre eux munis d'un joint plastique sans coupure, assurant l'étanchéité et résistant sans déformation à des températures de 150° C pour les cuisines et 100°C pour les salles d'eau.

Les joints sur la céramique de robinets, raccord, bondes, etc.. seront constitués par des rondelles de caoutchouc toilées ou non, gonflées par le serrage d'une rondelle galvanisée à cuvette.

8.1.9.15 Pose des chauffe-eau

Ils devront pouvoir être purgés par des appareils dits "groupes de sécurité" formant solution de continuité ou siphon avant raccordement à la conduite d'eau usée.

- Chauffe-eau muraux :

Les espaces libres minima laissés autour du chauffe-eau seront les suivants : plafond 10 cm, plancher 40cm, parois 12cm.

La pose des chauffe-eau se fera pas vis sur taquets scellés ou chevilles tamponnées, imputrescibles.

Q

Les chauffe-eau ne seront fixés par boulons à scellement que sur des murs pleins de 20cm d'épaisseur au moins. La fixation en murs creux de 12 à 20cm d'épaisseur s'effectuera par boulons traversant la paroi et solidarisées deux par deux des contre-plaques métalliques.

En aucun cas ils ne pourront être fixés sur des cloisons minces.

Les chauffe-eaux auront un espace libre de 75cm au moins en avant du capot du dispositif de chauffage.

8.1.10 ESSAIS

8.1.10.1 Essais en cours des travaux

Aux cours des travaux, les tuyauteries seront éprouvées sous pression (de 10 bars), en présence de la maîtrise d'œuvre et feront l'objet d'un procès-verbal

8.1.10.2 Essais pour réception provisoire

En vue de la réception provisoire, il sera procédé au contrôle de la conformité des installations tant du point de vue de la réglementation que celui du respect des prescriptions techniques du marché.

Tous les essais seront conformes à l'article 4.3.11 du D.T.U. n°60.1.

A la réception, les conditions ci-après devront avoir été réunies :

- Achèvement de tous les travaux.
- Remise des documents prévus aux articles du présent devis descriptif.
- Essais de réception ci-après concluants (éventuellement, après correction en cas d'insuffisance constatée).

Ces essais de réception effectués dans les conditions ci-après, seront les suivants:

- Vérification de l'étanchéité des circuits (Alimentation - Evacuations)
- Vérification de débits
- Contrôle de la température d'eau chaude exigé et la durée maximale d'arrivée de cette eau après ouverture du robinet.

Pendant le puisage ou l'évacuation de l'eau, aucun bruit tel que vibrations, sifflements, coups de bélier, etc... ne devra être entendu.

8.1.10.3 Essais pour réception définitive

Au plus tard huit jours avant l'expiration du délai d'un an à partir de la réception provisoire, l'Entrepreneur devra demander qu'il soit procédé de nouveau, à l'examen des installations en vue de la réception définitive.

Les essais auront lieu dans les mêmes conditions que ceux prévus lors de la réception provisoire.

Au cas où les travaux ne se révélerait pas entièrement conformes aux dispositions du marché, l'Entrepreneur sera tenu, dans un délai de un mois (1) par le Maître de l'Ouvrage de remédier aux déficiences constatées.

9

SOMMAIRE

9	CLIMATISATION / VENTILATION ET DESENFUMAGE	198
9.1	VENTILATION - CLIMATISATION.....	198
9.1.1	OBJET	198
9.1.2	NATURE DES TRAVAUX	198
9.1.3	NORMES, REGLEMENTATIONS ET TEXTES GÉNÉRAUX.....	199
9.1.4	HYPOTHESES	199
9.1.5	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME DE CLIMATISATION.....	200
9.1.5.1	Installations CVC.....	200
9.1.6	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS.....	200
9.1.7	LIMITES DES PRESTATIONS	200
9.1.7.1	LOT GROS-ŒUVRE	201
9.1.7.2	LOT MENUISERIE.....	201
9.1.7.3	LOT ÉTANCHÉITÉ.....	201
9.1.7.4	LOT ÉLECTRICITÉ.....	201
9.1.7.5	LOT PLOMBERIE SANITAIRE	201
9.1.8	NORMES ET RÈGLEMENTS	201
9.1.8.1	Textes généraux.....	201
9.1.8.2	Textes spécifiques.....	202
9.1.8.3	Lois et décrets.....	202
9.1.8.4	Sécurité - Classement des bâtiments.....	202
9.1.9	QUALITÉ DES MATÉRIAUX.....	202
9.1.9.1	INSTALLATION.....	202
9.1.9.2	PROVENANCE DES MATÉRIAUX	202
9.1.9.2.1	Terminologie	202
9.1.9.2.2	Matériaux à incorporer aux ouvrages	203
9.1.9.2.3	Provenance des matériaux et échantillons.....	203
9.1.9.2.4	Qualité des matériaux	203
9.1.10	DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR COORDINATION D'EXÉCUTION	204
9.1.10.1	AVEC SA SOUMISSION, A L'APPUI DE SON OFFRE	204
9.1.10.2	AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX.....	204
9.1.10.3	EN COURS DE TRAVAUX.....	205
9.1.10.4	APRÈS ACHÈVEMENT DES INSTALLATIONS.....	205
9.1.11	VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET MISE EN ŒUVRE - RÉCEPTIONS.....	205
9.1.11.1	ÉPREUVES ET CONTRÔLES EN COURS DE TRAVAUX	205
9.1.11.2	ESSAIS DE L'ÉQUIPEMENT DE RÉFRIGÉRATION.....	206
9.1.11.3	ESSAIS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES.....	206
9.1.11.4	ESSAIS ET RÉGLAGE DES SYSTÈMES DE CLIMATISATION.....	206
9.1.11.4.1	Vérification des débits d'air.....	207
9.1.11.4.2	Mesures de température	207
9.1.11.4.3	Vérifications diverses	207
9.1.11.5	ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ.....	207
9.1.11.6	DÉFAUTS DE CONFORMITÉ	207
9.1.11.7	ESSAIS DE LA RÉCEPTION PROVISOIRE.....	208
9.1.11.8	ESSAIS DE LA RÉCEPTION DÉFINITIVE	208
9.1.12	RESPONSABILITÉ.....	208
9.1.12.1	PÉRIODE DE GARANTIE.....	208
9.1.13	SPECIFICATIONS PARTICULIÈRES.....	209
9.1.13.1	MONOSPLIT INVERTER.....	209
9.1.13.2	CAISSON DE SOUFFLAGE.....	210
9.1.13.3	FILTRES METALLIQUES.....	210
9.1.13.4	GAINES EN TÔLE CIRCULAIRE - V.M.C.....	210
9.1.13.5	VENTILATEURS D'EXTRACTION D'AIR VICIE.....	210
9.1.13.6	BOUCHES DE DIFFUSION D'AIR ET DE REPRISE.....	211
9.1.13.7	BOUCHES D'EXTRACTION D'AIR VICIE DES TOILETTES	211
9.1.13.8	CLAPETS COUPE-FEU	211
9.1.13.9	RÉSEAU DE GAINES.....	211
9.1.13.9.1	Généralités	211

4

9.1.13.9.1.1	Mise en œuvre	212
9.1.13.10	ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET DE SIGNALISATION.....	212
9.2	DESENFUMAGE.....	213

4

9 CLIMATISATION / VENTILATION ET DESENFUMAGE

9.1 VENTILATION - CLIMATISATION

9.1.1 OBJET

Le présent devis a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en œuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot. Il est précisé que le terme "devis descriptif" s'entend dans son acception large recouvrant celle de devis programme.

Les ouvrages à réaliser comprennent :

- Le transport,
- La fourniture,
- La pose et raccordements des appareillages et matériels de climatisation, de ventilation et de désenfumage.
- La mise en œuvre,
- Mise en ordre de marche de l'ensemble des installations de climatisation, ventilation, désenfumage et différents équipements, y compris toutes sujétions et contraintes fonctionnelles décrites ci-après.

9.1.2 NATURE DES TRAVAUX

Il sera à la charge de l'entreprise la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques, frigorifiques, aérauliques et électriques de :

- Unités extérieures à débit de réfrigérant variable.
- Unités intérieures à débit de réfrigérant variable.
- Caissons d'extraction, d'insufflation et de désenfumage;
- L'exécution du calorifugeage
- l'exécution de tous réseaux aérauliques en tôle d'acier galvanisée rectangulaire, cylindrique.
- La fourniture et la pose des grilles et des diffuseurs.
- La mise en place de tous appareils de contrôle et de régulation.
- La prévision des borniers à contacts secs libres de potentiel pour les raccordements de tous les appareils à la GTC. et les doigts de gants pour le matériel de G.T.C
- L'assistance et les raccordements de l'installation.
- L'exécution de la peinture antirouille des différentes pièces en métaux ferreux,

¢

- La main d'œuvre, les appareils, et toutes installations provisoires et fournitures nécessaires aux essais, à la mise en service et au réglage des installations.
- La fourniture d'instructions écrites, claires et précises sur la conduite et l'entretien des appareils.
- La réfection éventuelle des ouvrages défectueux constatés en cours d'exécution des travaux lors de leur réception et garantie.
- La fourniture et la pose des armoires, câbles, chemins de câbles, goulottes supports, etc...
- Le repérage par étiquettes dilophanes, lettres blanches sur fond noir au-dessus des appareils de coupure et de protection coupe-circuit, disjoncteur, minuterie, (marche, arrêt, défaut de chaque appareils etc...),
- La formation des personnels de maintenance pour le compte du maître d'ouvrage.

9.1.3 NORMES, REGLEMENTATIONS ET TEXTES GÉNÉRAUX

L'ensemble des textes faisant partie de la réglementation française est applicable à ce projet.

Les études de climatisation seront établies selon les normes et réglementations en vigueur à ce jour.

- La réglementation thermique dite RT2012
- Les documents techniques généraux : Normes AFNOR et Européennes, DTU, arrêtés.
- DTU 68.1 Norme XP P50-410 - Juillet 95 - Installation de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement.
- DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée.
- DTU 68.1 Norme XP P50-410 - Juillet 95 - Installation de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement.
- NF-EN 378 Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur,
- Norme NFE 35.400 - Groupes de réfrigération utilisant des fluides frigorigènes,

9.1.4 HYPOTHESES

Les conditions climatiques extérieures de base pour les études d'exécution seront les suivantes:

- SITUATION :

Ville : ERRACHIDIA
 Latitude : 31 93' Nord
 Longitude : -4.40
 Altitude : 1037.2 m

- CONDITION DE BASES :

ÉTÉ

HIVER

Φ

- Température sèche : 41°C -2°C
 - Température humide : 20,2°C -2.5°C
 - Humidité relative : 13.5% 90%
 - Humidité absolue : 6.5 g/kg 2.9 g/kg.
- Les températures à assurer dans les locaux climatisés et chauffés:
- En mode Refroidissement : 24°C ;
- En mode Chauffage : 20°C.

ECLAIRAGE : 15 W/m²

TAUX D'EXTRACTION D'AIR VICIE

- W-C = 30 m³/h
- Salle d'eau = 60 m³/h

TAUX D'AIR NEUF = 30 m³/h/p

TAUX DE VENTILATION DES LOCAUX

- Réfectoire = 4 volume/heure
- Buanderie = 4 volume/heure
- Cuisine = En fonction des dimensions des hottes

9.1.5 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME DE CLIMATISATION

9.1.5.1 Installations CVC

Les principaux éléments constituant l'installation sont :

- Monosplit système mural à technologie Inverter
- Monosplit système cassette à technologie Inverter
- Monosplit système gainable à technologie Inverter

Le principe de fonctionnement de l'installation est le suivant :

9.1.6 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Les locaux désignés par le Maître d'Ouvrage seront climatisés par des monosplit systèmes type mural, cassette et gainable.

9.1.7 LIMITES DES PRESTATIONS

Ne sont pas incluses les prestations suivantes prévues par ailleurs dans les autres lots; notamment:

9.1.7.1 LOT GROS-ŒUVRE

Caniveaux, forme de pente, trémies de réservations, enduits, et gaines verticales (en maçonnerie) dont les dimensions seront fournies par l'adjudicataire du présent lot.

9.1.7.2 LOT MENUISERIE

Serrurerie - ferronnerie : trappes, portes, grillage.

9.1.7.3 LOT ÉTANCHÉITÉ

Sortie en terrasse

9.1.7.4 LOT ÉLECTRICITÉ

L'amenée de l'alimentation électrique à proximité de chaque climatiseur, en faux plafonds, amenée du courant électrique dans chaque local technique, éclairage normal et de sécurité pour chaque local technique du présent lot.

9.1.7.5 LOT PLOMBERIE SANITAIRE

L'amené de l'alimentation EF sur terrasse pour remplissage du réseau eau glacée faisant l'objet du présent lot.

9.1.8 NORMES ET RÈGLEMENTS

Les travaux sont soumis aux règlements, normes, règles de l'art, marocains et à défaut ceux de la C.E.E. notamment les normes NF et les normes DIN. Sont en particulier applicables les textes suivants :

9.1.8.1 Textes généraux

- Règlement d'urbanisme local.
- Réglementation relative à la protection contre l'incendie rassemblée dans la brochure 1011 édité par le journal officiel français.
- Règlement incendie par référence à l'arrêté française du 25/06/80.
- Réglementation APAVE sur les réservoirs sous pression de vapeur ou de gaz.
- Cahier des charges chauffage et ventilation, publié dans les cahiers de documentation édités par le
- C.S.T.B. fascicules des 8 Juillet 1948 et 3 Juillet 1949.
- D.T.U. N° 65 cahier des charges provisoires des installations de chauffage central concernant le bâtiment Octobre 1959.
- D.T.U. N° 65.2 - Prescriptions provisoires relatives aux sous stations d'échange d'eau sous pression - Février 1965.
- La réglementation relative au risque d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public. Règlement type annexé à l'instruction du 29 Novembre 1931, Décret du 7 Février 1941 pour les établissements existants. Règlement de sécurité annexé au Décret du 13 Août 1954 et l'arrêté du 23/3/65.

- Décret du 22 Octobre 1955; règles de construction des bâtiments d'habitation.
- Cahier des prescriptions techniques et fonctionnelles minimales unifiées (C.P.T.F.P.U).
- Législation, Nomenclature et réglementation des établissements dangereux insalubres ou incommodes.

Électricité :

- Réglementation U.T.E. Dont en particulier normes NF-C 15.100 ET NF C 14.100.
- Décret du 1er Décembre 1933 relatif à la protection contre les troubles parasites.
- Décret du 14 Novembre 1942 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Désenfumage :

- Instruction technique IT N° 246.

9.1.8.2 Textes spécifiques

- Répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (R.E.E.F).
- Normes AFNOR.

9.1.8.3 Lois et décrets

Les propositions des entreprises ainsi que les travaux exécutés au titre du présent lot seront rigoureusement conformes à l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, circulaires, normes et tous textes français ou locaux publiés le jour de la remise des offres.

Cette réglementation est rappelée dans le cahier des charges techniques générales pièce annexe contractuelle au présent devis.

9.1.8.4 Sécurité - Classement des bâtiments

Selon la nature de leur exploitation et les effectifs admissibles dans les bâtiments de la présente opération, la sécurité des occupants sera assurée conformément aux règles de protection contre l'incendie définies par les décrets et arrêtés français relatifs aux bâtiments d'habitation et aux bâtiments recevant du public. Ces règles sont rappelées dans le cahier des Charges Techniques Générales, pièce annexe contractuelle au présent devis.

9.1.9 QUALITÉ DES MATÉRIAUX

9.1.9.1 INSTALLATION

L'entrepreneur disposera pour l'installation de son chantier du terrain dont les limites sont définies dans le plan masse. L'entrepreneur devra prévoir un emplacement destiné à recevoir les échantillons de matériaux retenus en fonction des besoins propres au présent lot.

9.1.9.2 PROVENANCE DES MATÉRIAUX

9.1.9.2.1 Terminologie

4

La terminologie, les dimensions, les tolérances applicables aux matériaux, aux parties d'ouvrages et aux ouvrages seront définies par les normes de l'Association française de Normalisation (AFNOR) et par le répertoire des éléments et ensemble préfabriqués du bâtiment (R.E.E.F.).

9.1.9.2.2 Matériaux à incorporer aux ouvrages

Font partie des prestations de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent devis et qui doivent être incorporées aux ouvrages pour assurer le bon fonctionnement et bonne conservation.

Sauf indications particulières du devis descriptif, les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées dans le présent descriptif. A défaut de stipulation dudit descriptif concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ce même descriptif, proposées par l'Entrepreneur, ce dernier devra préciser dans sa demande d'agrément les caractéristiques des matériaux qu'il désire utiliser et essais de contrôle à effectuer pour en vérifier les qualités.

9.1.9.2.3 Provenance des matériaux et échantillons

Les matériaux seront d'origine marocaine. Il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur place.

L'entrepreneur devra pouvoir présenter à toutes les réquisitions des attestations et certificats prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources des dépôts du Maroc et ne pourra présenter aucune réclamation concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

La désignation faite des produits manufacturés à utiliser, spécifiée dans le présent descriptif, constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre et Maître d'Ouvrage au plus tard 20 jours calendaires à dater du jour fixant le point de départ du délai contractuel, une liste exhaustive du matériel qu'il se propose d'employer et devra, à la demande du Maître d'œuvre, soumettre tout document technique que celui-ci juge nécessaire à l'agrément du matériel.

L'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre ces matériaux qu'après acceptation donnée par ordre de service notifié par le Maître de l'Ouvrage.

9.1.9.2.4 Qualité des matériaux

La composition des matériaux, leurs qualités physiques et mécaniques devront être conformes aux prescriptions du D.G.A. (édition 1956) et notamment à celles des articles suivants :

➤ Aux prescriptions du D.G.A. (Édition 1956) :

- tubes aciers article n° 62,
- cuivre, laiton, bronze article n° 67,
- robinetterie article n° 86,

Sur demande de la Maîtrise d'œuvre, l'Entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications relatives à l'origine des matériaux.

Des prélèvements et des essais seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur en vue de s'assurer des qualités et de la conformité des matériaux. Tout lot non conforme sera rejeté.

Les matériaux et matériels employés seront neufs et identiques pour un même type de matériel.

Ils devront être conformes aux arrêtés et circulaires techniques en vigueur et en particulier :

- à la dernière édition des normes AFNOR,
- aux documents techniques du R.E.E.F ou D.T.U. en vigueur.

Chaque fois qu'il existe une estampille de qualité (NF - USE - SGM, etc...), ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou munis de certificats.

9.1.10 DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR COORDINATION D'EXÉCUTION

9.1.10.1 AVEC SA SOUMISSION, A L'APPUI DE SON OFFRE

L'entrepreneur devra fournir :

- Un mémoire descriptif comprenant une description détaillée des installations proposées, des matériaux proposés et le type d'assemblage.
- Un projet de planning d'exécution conforme avec planning enveloppe fournie par le B.E.T.
- Les variantes éventuelles avec leur incidence sur les autres corps d'état.

9.1.10.2 AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX

L'Entrepreneur fournira :

- Les notes de calcul et les plans d'exécution des installations, les indications et les plans très précis concernant les réservations à prévoir dans le gros œuvre.
- Ces plans devront en outre comporter obligatoirement toutes indications nécessaires à la construction ou à l'aménagement des ouvrages nécessaires aux installations du présent titre ainsi que les implications de ces dernières sur les autres titres, en particulier :
 - Dimensionnement des socles, gaines, trappes de visite, réservation.
 - Efforts statiques et dynamiques engendrés par l'implantation et le fonctionnement des appareils du présent lot.
 - Débits d'évacuation d'eau aux différents points de raccordement au réseau d'évacuation en sol.
 - Caractéristiques électriques des installations du présent lot (puissances, intensités), dispositifs de sécurité imposés par ses matériels.
 - L'exécution de ces plans et schémas des installations seront à la charge de l'Entrepreneur à partir des plans joints au dossier d'Appel d'offres.

- L'Entrepreneur ne devra commencer aucune exécution avant que ces notes de calcul et plans n'aient été approuvés par la Maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle, faute de quoi, il s'exposerait à refaire à ses frais tous travaux entraînés par des modifications qui résulteraient de la non fourniture des plans en temps utile.
- L'approbation de ces plans ne diminuera toutefois en rien la responsabilité de l'Entrepreneur du présent lot.
- L'Entrepreneur devra fournir le dossier technique complet de l'appareillage proposé.

9.1.10.3 EN COURS DE TRAVAUX

- L'Entrepreneur se mettra en liaison par l'intermédiaire de la Maîtrise de chantier avec les entreprises chargées des autres travaux, notamment :
 - Gros-Œuvre : Réservations, charges, etc...
 - Menuiserie : Serrurerie - ferronnerie : , trappes, portes etc...
 - Électricité : Alimentation, asservissement, sécurité, dispositions relatives aux positions entre les diverses canalisations.
 - Étanchéité : Sorties en terrasse.
- Il devra fournir toutes indications pour l'exécution des travaux nécessaires aux installations et coordonner ses plans en particulier pour le cheminement des tuyauteries avec ceux des autres lots.
- L'Entrepreneur prendra l'attache des services publics concernés (protection civile, etc...) pour obtenir les renseignements et confirmations nécessaires pour ses études.

9.1.10.4 APRÈS ACHÈVEMENT DES INSTALLATIONS

Avant la réception, l'Entrepreneur devra remettre un dossier d'installation comportant obligatoirement :

- Procès-verbaux de réception provisoire des installations réglementaires, comptes rendus des essais effectués par l'Entreprise.
- Un jeu de contre-calques et cinq tirages des plans d'exécution du marché mis à jour en conformité avec l'exécution des installations (plans de recollement avec repérage des appareils posés dans les locaux) et une notice descriptive précisant s'il y a lieu, les modifications apportées au devis descriptif.

9.1.11 VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET MISE EN ŒUVRE - RÉCEPTIONS

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour avoir sur son chantier la quantité des appareils, d'accessoires et de matériaux vérifiés et acceptés, indispensables à la bonne marche des travaux et dont l'échantillonnage aura été agréé par le Maître d'œuvre et le B.E.T.

9.1.11.1 ÉPREUVES ET CONTRÔLES EN COURS DE TRAVAUX

Généralités :

4

L'Entrepreneur fournira tout le matériel, les instruments, la main d'œuvre et le personnel qualifié pour effectuer tous les essais nécessaires.

La Maîtrise d'œuvre sera avertie par écrit de tous les essais à effectuer en présence de la direction des travaux. Tout défaut sera repéré et l'essai relatif renouvelé le plus tôt possible.

9.1.11.2 ESSAIS DE L'ÉQUIPEMENT DE RÉFRIGÉRATION

L'Équipement de réfrigération sera essayé dans les conditions les plus critiques. Les puissances frigorifiques mesurées seront comparées avec celles données par le constructeur.

Les courbes enregistrées montreront la variation de la puissance absorbée en fonction de la puissance frigorifique fournie pour température d'air extérieur 32 et 38° C.

9.1.11.3 ESSAIS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

Avant la réception provisoire, il sera procédé par l'Entrepreneur et sous sa responsabilité, aux essais et mesures suivants :

- Mesures d'isolement des différents circuits,
- Mesures des chutes de tension à pleine charge,
- Vérification de l'équilibrage des phases,
- Continuité des circuits de terre,
- Étalonnage des appareils de mesure,
- Contrôle des organes de protection des différents circuits.

9.1.11.4 ESSAIS ET RÉGLAGE DES SYSTÈMES DE CLIMATISATION

Les systèmes de conditionnement d'air seront réglés pour obtenir les débits d'air spécifiés et après leur réglage ils seront essayés selon instructions de la Maîtrise d'œuvre.

Le réglage des débits d'air des bouches et des grilles sera effectué par des registres et module de régulations multiples à mouvements opposés.

Les groupes de climatisation et les ventilateurs seront contrôlés et réglés pour obtenir des débits d'air prévus. Les essais seront effectués en utilisant le tube Pitot ou anémomètre.

La puissance absorbée de tous les moteurs des ventilateurs sera contrôlée.

Une liste complète des mesures obtenues sur tous les éléments des ventilateurs :

- Débits d'air,
- Puissance absorbée,
- Vitesse de rotation,
- Pressions,
- Rendement.

Sera soumise à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

4

9.1.11.4.1 Vérification des débits d'air

On vérifiera le débit total de l'installation dans les différents régimes, l'installation fonctionnant dans les conditions normales d'utilisation.

Ce débit devra être au moins égal à celui prévu par l'Entrepreneur dans son offre. On contrôlera les indications du débit mètre et l'on dressera s'il y a lieu une table de correction.

On vérifiera également le réglage aux différentes bouches. Ces débits ne devront pas être inférieurs de plus de 10 % et supérieurs de plus de 30 % aux débits prévus.

On vérifiera la vitesse de l'air aux différentes bouches.

Les mesures de débit dans les canalisations seront effectuées au tube de Pitot, avec les précautions d'usage. Les mesures aux bouches seront effectuées à l'anémomètre.

9.1.11.4.2 Mesures de température

Les mesures seront effectuées toutes les trois heures, en principe aux heures suivantes :

- 6 h, 9 h, 12 h, 15 h, 18 h, 21 h.

9.1.11.4.3 Vérifications diverses

On mesurera le niveau sonore dans les différents locaux et d'une manière générale, on effectuera toutes les vérifications et essais de fonctionnement, à l'exclusion des mesures de température et d'hygrométrie qui seront exécutées dans des conditions aussi voisines que possible des conditions extérieures et d'occupation de base fixées.

9.1.11.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

Ces essais seront conformes à l'Article 4.3.11 du D.T.U. n° 60.1.

Les tuyauteries seront essayées avant l'application du calorifuge.

Avant de mesurer les systèmes sous pression, tous les raccords et joints seront inspectés. Les tuyauteries seront essayées à 12 bars pendant 24 heures.

9.1.11.6 DÉFAUTS DE CONFORMITÉ

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer à ses frais et dans un délai imparti par le Maître d'œuvre, tous remplacements, modifications, réparations, adjonctions ou mises au point nécessaires. Après exécution complète des travaux imposés, il sera procédé à des nouveaux essais sur demande de l'Entrepreneur.

Si les résultats ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie.

L'entrepreneur sera alors tenu d'enlever à ses frais dans le délai qui lui sera fixé, les appareils et les tuyauteries refusés, et de payer les frais qui résulteraient de cette dépose.

Faute par lui de ne pas l'avoir fait dans les délais donnés, il y sera procédé d'office et à ses frais, après simple mise en demeure; il devra également restituer tous les acomptes reçus pour la partie refusée.

9.1.11.7 ESSAIS DE LA RÉCEPTION PROVISOIRE

En vue de la réception provisoire des installations, il sera procédé au contrôle de la conformité des installations tant du point de vue de la réglementation que de celui du respect des prescriptions techniques du marché.

Il sera procédé à la réception provisoire lorsque les conditions ci-après auront été réunies :

- 1 - Achèvement de tous les travaux,
- 2 - Remise des documents prévus aux articles du présent devis descriptif.
- 3 - demande écrite de l'Entrepreneur
- 4 - Essais de pré-réception ci-après concluant (éventuellement, après correction en cas d'insuffisance constatée).
- 5 - Plans de recollement approuvé par le BET.

Ces essais de pré-réception effectués dans les conditions ci-après seront les suivants :

- a) Vérification des conditions de confort intérieur imposées,
- b) Vérification des conditions de bruit et d'isolement acoustique des installations tout en respectant les niveaux sonores prescrites par l'acousticien.
- c) Vérification des débits, des pressions, des vitesses et températures.
- d) Vérification du fonctionnement de tous les organes.
- e) Contrôle des vibrations des machines tournantes.

9.1.11.8 ESSAIS DE LA RÉCEPTION DÉFINITIVE

Au plus tard huit jours avant l'expiration du délai d'un an à partir de la réception provisoire. L'Entrepreneur devra demander qu'il soit procédé de nouveau à l'examen des installations en vue de la réception définitive.

Dans le cas où les travaux ne se révéleraient pas entièrement conformes aux dispositions du marché, l'Entrepreneur sera tenu, dans un délai d'un mois par le Maître de l'Ouvrage de remédier aux déficiences constatées.

9.1.12 RESPONSABILITÉ

9.1.12.1 PÉRIODE DE GARANTIE

Pendant la durée du délai de garantie, l'Entrepreneur demeure responsable de ses ouvrages et est tenu de les entretenir à ses frais, il reste de même responsable des actions ou indemnités formulées par des tiers pour dommages résultant de l'exécution des travaux.

La garantie relative au matériel fourni par l'Entrepreneur est celle fixée par les Normes en vigueur.

Au cas où il aurait été fait application du dernier paragraphe de l'Article 6.7. ci-avant, le délai de garantie compterait à dater de la dernière réception provisoire prononcée après l'achèvement complet des travaux.

Si, au moment de la réception définitive, il est reconnu que certains ouvrages ne sont pas en bon état, le Maître de l'Ouvrage peut prolonger le délai de garantie jusqu'à ce que les travaux nécessaires aient été exécutés par l'Entrepreneur ou faire exécuter les travaux aux frais de celui-ci.

9.1.13 SPECIFICATIONS PARTICULIÈRES

9.1.13.1 MONOSPLIT INVERTER

La redondance de la climatisation des locaux techniques se fera par un système Split Inverter à détente directe et à condensation par air, de marque GREE ou similaire, permettant le rafraîchissement de ces locaux. La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce.

Unité Extérieure

L'unité extérieure sera de GREE ou similaire assemblée et testée en usine. Elle sera préchargée en fluide R32 pour une longueur de tuyauterie de 10m. Elle sera équipée d'un compresseur "Swing - DC Inverter" à courant continu offrant un très haut rendement énergétique.

Le compresseur limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique. Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion. De poids et dimensions réduits, l'unité s'installera aisément sur la terrasse.

Unité Intérieure

L'unité intérieure sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elle sera de type mural. Elle sera pilotée par une télécommande infrarouge.

Circuit Frigorifique Et Electrique

Le raccordement entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera effectué avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique), isolées séparément. La longueur maximale sera de 30m équivalent (entre unité extérieure et unité intérieure) dont 20m de dénivelé.

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/1 phase/50Hz. Elle sera protégée par un disjoncteur différentiel de calibre adapté. Un câble 4x1, 5mm², assurera la communication et l'alimentation de puissance entre les unités intérieure et extérieure.

Régulation Et Sécurité

L'unité intérieure disposera de sa propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement
- Redémarrage automatique après coupure de courant
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
- Mode abaissement de nuit permettant de réduire automatiquement le niveau sonore de l'unité extérieure.

Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).

9.1.13.2 CAISSON DE SOUFFLAGE

- Les caissons doivent être conçus pour être placés à l'extérieur.
- Le dimensionnement du ventilateur sera déterminé en fonction des caractéristiques débits/pressions nécessaires et en respectant tous les points suivants :
- La vitesse de l'air au refoulement avant raccordement au réseau sera inférieure à 5,5 m/s.
- Il sera équipé d'un filtre interchangeable et lavable.
- Le moteur sera déterminé par la puissance absorbée maximale à la vitesse de rotation avec un interrupteur M/A étanche.
- Le caisson en acier traité avec protection anticorrosion et couche de finition.
- Pour éviter la transmission des bruits mécaniques et aérauliques, l'aspiration et le refoulement seront raccordés aux conduits par manchettes souples incombustible.

9.1.13.3 FILTRES METALLIQUES

Ces filtres seront caractérisés par une efficacité de 78 % ASHRAE gravimétrique. Ces filtres doivent être conçus de manière à permettre le passage de l'air dans les deux sens. Ces filtres doivent être utilisés avec des caches universels et équipés de deux (2) poignées.

9.1.13.4 GAINES EN TÔLE CIRCULAIRE - V.M.C.

Les gaines de type cylindriques seront en acier galvanisé agrafées en spirale.

Les assemblages de gaines seront parfaitement étanche grâce à l'emploi de pièces de transformation standard convenablement montées.

Il pourra être demandé qu'un essai d'étanchéité de tout ou partie du réseau à réaliser par l'Entreprise et à ses frais.

Au cours de cet essai, le réseau concerné sera soigneusement obturé et soumis à une différence de pression de 50 daPa avec l'ambiance.

Le débit de fuite éventuellement mesuré devra être inférieur à 5% du débit nominal du tronçon concerné.

Les gaines seront équipées de tous les registres et organes nécessaires pour équilibrer les circuits lors de la mise au point.

9.1.13.5 VENTILATEURS D'EXTRACTION D'AIR VICIE

Les ventilateurs seront du type centrifuge type "toiture" posé sur socle ou support.

Les moteurs devront être protégés pour une température extérieure de 55°, l'intensité plaquée du moteur devra être d'au moins 15% supérieure à l'intensité réelle consommée.

Le niveau de bruit extérieur des extracteurs ne devra pas dépasser 65 dBa.

9.1.13.6 BOUCHES DE DIFFUSION D'AIR ET DE REPRISE

Les bouches seront conformément au descriptif.

Une grande attention devra être apportée à la portée des bouches et à leur réglage. En aucun cas la vitesse du jet d'air ne doit être supérieure à 2 m/s.

Tous les contres-cache en fer galvanisé ou en bois font partie de la fourniture.

9.1.13.7 BOUCHES D'EXTRACTION D'AIR VICIE DES TOILETTES

Seront du type plafonnier circulaire en polypropylène blanc brillant, auto réglable par disque central monté sur une tige filetée.

9.1.13.8 CLAPETS COUPE-FEU

Les clapets coupe-feu seront installés de façon à reconstituer l'isolement coupe-feu entre locaux. Ils auront un degré coupe-feu égal à celui de la paroi traversée (2 h sauf spécification particulière).

Le clapet coupe-feu comportera :

- Un caisson en matériau réfractaire.
- Un obturateur en matériau réfractaire abattant venant au droit de la paroi traversée. L'obturateur sera en matériau de type silico-calcaire imputrescible à l'eau. L'usage de l'amiante et du plâtre est exclu.
- Un contact début de course
- Un contact fin de cours
- Un déclencheur thermique
- un déclenchement par bobine fonctionnant par impulsion (émission) de courant (48 V) (pour asservissement à la détection incendie).
- un dispositif de réarmement motorisé.

9.1.13.9 RÉSEAU DE GAINES

9.1.13.9.1 Généralités

Les réseaux devront être CF° 1/2h pour tous les conduits de soufflage et de reprise conçus pour présenter un minimum de pertes de charge, tant par le tracé que par les accidents de parcours (coudes, dérivations, changement de sections) dont l'angle des parois avec la veine d'air n'excédera pas 30° à moins de comporter des aubes directives. Toutes les gaines de communication entre les locaux à risque et les bâtiments devront être CF° 2 heures.

Ces réseaux seront réalisés en tôle galvanisée. L'étanchéité sera telle que les fuites seront inférieures 5% des débits véhiculés.

Les vitesses de l'air dans les gaines ne devront pas dépasser 6m/s dans leurs parcours.

Des manchettes souples en gaine métallique flexible ou en toile seront prévues pour les raccordements aux grilles ainsi que pour les passages de joint de dilatation. Ces matériaux seront de classe Feu MO ou M1.

9.1.13.9.1 Mise en œuvre

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose des supports.

A proximité immédiate de tous les appareils, accessoires, coudes et piquages et tous les 2 m maximum en parties droites.

Ils seront constitués de fer en U sur lesquels les conduits reposeront. Les suspensions seront réalisées à partir des tiges filetées. L'ensemble sera protégé à l'antirouille (2 couches de teintes différentes) et désolidarisé des structures à l'aide de plots en caoutchouc destinés à l'absorption de vibrations éventuelles.

9.1.13.10 ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET DE SIGNALISATION

Le lot "ÉLECTRICITÉ" doit assurer le courant à l'entrée des locaux techniques jusqu'aux armoires ou à proximité des autres appareils. L'entreprise du présent lot doit fournir toutes les indications au lot électricité.

Sont à la charge du présent lot, la fourniture, pose, installations et raccordement des armoires électriques, protection, commandes et signalisations des différents appareils.

Toutes les installations électriques seront du type étanche pour local humide conformément à la norme en vigueur.

L'ensemble de l'installation pour chaque armoire sera protégé et contrôlé par un relais de phase permettant la détection manque de phase, inversion de phase et chute de tension > 10%.

Le relais commandera un contacteur général, dimensionné suivant la puissance totale de l'armoire avec une réserve de 30%.

Le contacteur général sera protégé par un disjoncteur général de tête tétra polaire dimensionné en fonction du courant nominal de l'armoire, avec bouton de commande à l'ouverture manuelle placé en face avant de l'armoire et équipé de contacts auxiliaires indicateurs de position et défaut.

Pour les ventilateurs de désenfumage, il faut prévoir divers boîtiers de commande, signalisations, contrôles et contacts secs libres de potentiel de report d'alarme permettant la liaison avec la centrale incendie : Un bornier sera installé dans l'armoire comprenant: les sorties des contacts secs indiquant l'état des différents appareils de protection et de commande ainsi que leurs points de commande.

Chaque local technique sera doté d'une armoire, elle sera équipée d'un ensemble de contacteurs auxiliaires, et de relais temporisé pour la commande de chaque appareil contacts secs programmables

Le système assurera le démarrage automatique et en cascade de tous les équipements pour éviter un fort appel de courant au retour secteur en cas de panne ou après une coupure volontaire.

L'ordre des priorités de démarrage des équipements :

1 - Climatiseurs

2 - Caissons de soufflage, d'extraction et de désenfumage

3 – Autres équipements

Chaque machine ou appareil ainsi que toute masse métallique susceptible d'être mise sous tension sera mise à la terre.

Les extrémités des conducteurs seront équipées de cosses adéquates et repérées par étiquettes sterling.

La couleur des conducteurs devra respecter le code suivant :

- Circuit force : noir
- Circuit de commande : rouge
- Circuit de signalisation : jaune

Ces armoires seront en tôle de 20/10 électrozingués recouverts de deux couches de peinture teintée au four dimensionnés pour l'ensemble de l'appareillage avec une réserve de 30% pour une éventuelle extension et installées conformément aux plans et exigences de la maîtrise d'ouvrage.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé en câble souple multibrins.

Elle comportera :

- Trois voyants lumineux (rouge indiquant la mise sous tension).
- Un disjoncteur magnéto-thermique général.
- Un départ pour chaque matériel avec contacts auxiliaires "O" et "F" comportant un disjoncteur à magnétique seul MA différentiel 300 mA pour démarrage moteur, un contacteur pour la commande et un relais thermique, différentiel ou un relais électronique de protection contre les surcharges avec contacts auxiliaires : tous les points de commande et de signalisation seront reportés vers le bornier alarmes incendie.
- Chaque départ comportera un bouton marche, arrêt, un voyant lumineux vert indiquant le fonctionnement, un voyant jaune indiquant l'arrêt, un voyant rouge indiquant le défaut et une étiquette dilophane gravée d'identification.

Les disjoncteurs seront de type MERLIN GERIN, les contacteurs de puissances de type AC3, les relais seront de type TELEMECANIQUE ou similaire et seront de calibres appropriés.

9.2 DESENFUMAGE

Le désenfumage du bâtiment sera conçu tout en respectant les instructions de l'IT 246 et la notice de sécurité incendie.

SOMMAIRE

10. ELECTRICITE HTA/BT	216
10.1 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX :	216
10.2 CONNAISSANCE DES LIEUX :	217
10.3 Documents techniques de référence :	217
10.4 RELATION DE L'ENTREPRENEUR AVEC LE DISTRIBUTEUR :	220
10.5 Relation avec le Bureau de Contrôle	220
10.6 COLLABORATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	220
10.7 MALFACONS	221
10.8 PROVENANCE - QUALITE - PREPARATION DES MATERIAUX :	221
10.8.1 Échantillons :	224
10.8.2 Proposition de variantes :	224
10.9 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES :	225
10.9.1 Réservations et rebouchages :	225
10.9.2 Percements :	225
10.9.3 Fourreaux :	225
10.9.4 POSTES DE TRANSFORMATION :	226
10.9.5 Tableaux et armoires électriques :	228
10.9.6 Armoires :	228
10.9.7 Protection contre la corrosion:	230
10.9.8 Equipements de protection, de sectionnement et de coupure :	230
10.9.9 Tableaux généraux et de répartition :	232
10.9.10 Tableaux secondaires ou divisionnaires :	233
10.9.11 Tableaux terminaux :	233
10.9.12 Appareils de façade :	233
10.9.13 Câbles intérieurs :	234
10.9.14 Etiquettes et repérages :	235
10.9.15 Raccordements :	235
10.9.16 Canalisations et dérivations :	236
10.9.17 Appareillages :	238
10.9.18 Appareils d'éclairage	239
10.9.19 Réseau de terre et circuits équipotentiels :	240
10.9.20 Colonnes montantes :	241
10.9.21 Eclairage extérieur :	241
10.9.22 Conducteurs :	242
10.9.23 Repérages des réseaux et des appareillages :	243
10.10 CONTRAINTES DE REALISATION :	244
10.10.1 Chemin de câbles :	244
10.10.2 Passages coupe-feu	245
10.10.3 Saignées :	245
10.10.4 Incorporation - Mise en œuvre des appareillages :	245
10.11 DONNEES DE BASE :	246
10.11.1 Notes de calculs :	246
10.11.2 Réserves pour extensions :	246
10.11.3 Facteur de puissance :	247
10.11.4 Chutes de tension :	247
10.11.5 Intensité de court-circuit :	247
10.11.6 Limitation des intensités de démarrage :	247
10.11.7 Démarrage fréquent :	247
10.11.8 Equilibrage des phases et raccordements :	248
10.12 VERIFICATION DES DOCUMENTS :	248
10.12.1 Vérification des côtes :	249
10.13 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR :	249
10.13.1 Généralités :	249
10.13.2 Étude d'exécution :	250
10.13.3 Dossier d'atelier et de chantier :	251
10.13.4 Dossier d'essais :	252
10.13.5 Dossier d'exploitation – maintenance :	252
10.13.6 Dossier de recollement :	252
10.14 Terrassements et tranchées	253
10.14.1 Dispositions générales :	253
10.14.2 Pose de câbles :	254

10.15 INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES AUTRES CORPS D'ETAT :	255
10.15.1 Lot Gros Œuvre :	255
10.15.2 Lot Menuiserie :	255
10.15.3 Lot Peinture :	255
10.15.4 Lots Faux Plafonds, Faux Planchers et Cloisons amovibles :	256
10.15.5 Lots Plomberie sanitaire, Chauffage, Ventilations, Climatisation et fluides Médicaux :	256
10.15.6 Lot Ascenseurs et monte charges :	256
10.16 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN COURS DE CHANTIER :	256
10.16.1 Coordination - Santé - Sécurité :	256
10.16.2 Coordination sécurité incendie (CSSI) :	256
10.16.3 Autocontrôle en cours de chantier :	257
10.17 ESSAI ET CONTROLE DE L'INSTALLATION :	257
10.17.1 Essais :	258
10.17.2 Réception des ouvrages :	259
10.18 GARANTIE :	259
10.18.1 Période de garantie :	259
10.18.2 Garantie d'exploitation :	260
10.19 RECEPTION DEFINITIVE :	260
10.20 CONTRAT D'ENTRETIEN :	260

4

10. ELECTRICITE HTA/BT

10.1 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX :

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir de façon générale les caractéristiques techniques et les conditions d'exécution et de mise en œuvre de l'ensemble des travaux relatifs au présent lot.

Les travaux à la charge du présent lot comprennent la fourniture, la mise en œuvre de tous les matériaux, matériels et produits, de toutes les fournitures et prestations accessoires nécessaires pour réaliser les installations électriques depuis l'origine de l'installation jusqu'aux appareillages terminaux.

Dans le cadre de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une **OR (Obligation de Résultat)**, c'est à dire qu'il devra livrer au Maître d'Ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement et ce en conformité avec la réglementation, les normes et les prescriptions en vigueur, et il devra toutes les fournitures, accessoires, sujétions et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat.

Les opérations citées dans ce document comprennent toutes les tâches relatives à la fourniture, au transport à pied d'œuvre et à l'installation correcte du matériel.

Seront compris également (liste non limitative) :

- Poste de transformation (Génie civile et aménagement du local, fournitures et équipements) ;
- Le réseau haute tension A (HTA) entre le poste de livraison et les différents postes de transformation,
- Les réseaux extérieurs inter-bâtiments pour la HTA et la BT.
- Groupes électrogènes (aménagement des locaux, construction des locaux pour citernes et cuves, fournitures et équipements);
- Onduleurs (aménagement du local, fournitures et équipements) ;
- Tableaux de protection basse tension destinés aux blocs opératoires ;
- Tableaux généraux de répartition basse tension et liaisons B.T. (réaménagements des locaux techniques, fournitures et équipements) ;
- Réseaux de distributions générales à partir des protections situées sur les T.G.B.T. et aboutissant aux tableaux de répartition et de ces derniers aux tableaux terminaux.
- Installation de l'éclairage normal, de l'éclairage spécialisé, de secours et de balisage de tous les locaux.
- Installation des circuits particuliers pour l'ensemble des équipements techniques.
- Installation des circuits force destinés à divers usages.
- Colonnes montantes électricité courants forts / courants faibles (chemins de câbles, canalisations préfabriquées, goulottes, molures, etc.).

- Mise à la terre des équipements.
- Protection contre la foudre ;
- Réseaux d'éclairage extérieur ;
- Divers chemins de câbles, canalisations, tranchées, etc.
- Les protections réglementaires en cours de chantier ;
- Le nettoyage des locaux salis, la sortie et l'enlèvement des gravats ;
- La mise en route, les essais et réglages des installations ;
- La main-d'œuvre pour l'instruction du personnel chargé de la conduite et de l'entretien des installations.
- Et toutes les fournitures et mises en œuvre non détaillées dans les plans et devis, mais qui seraient nécessaires à une exécution complète des ouvrages suivant les meilleures Règles de l'Art.

10.2 CONNAISSANCE DES LIEUX :

Une série complète des plans dressés par la Maîtrise d'œuvre ayant été remise en même temps que le présent dossier de pièces contractuelles de l'Entreprise soumissionnaire, celle-ci déclare :

- Avoir pris pleine connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser.
- Avoir fait préciser tous susceptibles de contestation.
- Avoir fait les calculs et sous - détail.
- N'avoir rien laissé au hasard pour déterminer le prix de chaque nature d'ouvrage présenté par elle et de nature à donner lieu à discussion.
- Avoir apprécié toutes difficultés résultant du terrain de l'emplacement des constructions, des alimentations et toutes autres difficultés qui pourraient se présenter, et pour lesquelles aucune réclamation ne sera prise en considération.
- Dans le cadre du forfait, avoir procédé à la vérification des quantités du détail estimatif forfaitaire et les accepter sans réserve, même si elle a relevé certaines variations de quantités, les prix du montant des travaux forfaitaires ayant été établis en conséquence.

10.3 Documents techniques de référence :

L'ensemble des fournitures et travaux devra être conforme aux lois, décrets, circulaires et normes Marocaines ou à défaut Françaises, notamment (*liste non limitative*) :

- Les réglementations et exigences du distributeur local d'énergie,
- Les normes Marocaines 7-11CL 006 (homologue de la N.F.C14.100) éditées par le Ministère des Travaux Publics et des Communications concernant les règles techniques des installations de branchement de première catégorie comprise entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- L'arrêté Viziriel du 28 Juin 1938 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, modifié et complété par les

arrêtés du 4 Avril 1945, 20 Juillet 1945 et Décembre 1951. (De manière générale, les mesures de protection des personnes contre les dangers présentés par les courants électriques seront réalisées conformément aux indications, chapitre 6 de la N.M.CL00.

- L'arrêté du Ministère des Travaux Publics n° 127 .63 du 15 Mars 1963 complété par l'arrêté du 27 Août 1963 concernant les conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- Les prescriptions du Décret du 14 Novembre 1962 et ses additifs relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- L'arrêté du Ministre des Travaux Publics et des Communications n° 566-70 du 2 Octobre 1971 portant approbation du règlement pour la construction et l'installation des postes de livraison ou de transformation raccordée à un réseau de distribution d'énergie électrique publique ou privé de 2ème catégorie,
- Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E (dernières éditions en vigueur concernant notamment l'appareillage général, les conducteurs et conduits, les mesures de protection contre la mise sous tension accidentelle des masses métalliques, etc., les normes et publications auxquelles il est fait référence dans l'annexe de la norme U.T.E. 15.100),
- Les prescriptions de la norme U.T.E.C 14.100 d'Octobre 1969 et ses additifs traitant de l'exécution des installations électriques comprises entre la distribution publique d'énergie électrique et l'installation intérieure de première catégorie,
- Les prescriptions des textes officiels relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électriques U.T.E. C 11.000 (1970),
- Le guide pratique pour l'établissement des prises de terre pour les bâtiments (Publication C.15.120 de l'U.T.E. Edition 5 Juillet 1967) ;
- Normes AFNOR homologuées par arrêtés ministériels,

Sauf indications contraires formelles stipulées dans le présent document, l'ensemble des installations devra être réalisé en conformité avec :

- Les lois, règlements nationaux et départementaux, règles d'hygiène et de Sécurité, DTU, Normes, prescriptions du CSTB, prescriptions de l'inspection du travail, etc. en vigueur à la date de passation du marché les prescriptions et servitudes imposées par les services techniques concessionnaires les règles de l'Art ;

Les travaux seront réalisés dans le respect des règles de l'art, et conformément à l'ensemble des lois, décrets, circulaires, normes, et règlements en vigueur, et plus particulièrement :

- Arrêté du 23 mars 1965 et du 31 octobre 1975 et circulaires s'y rapportant (brochure 1011 du J.O dernière édition)
- Décret du 31 octobre 1973 pour les locaux recevant du public
- Arrêté du 2 octobre 1976 sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité

- Arrêtés du 14 Avril 1995 et du 3 Juin 1998 relatifs aux conditions techniques de raccordement aux réseaux publics de distribution des installations de production autonome d'énergie électrique de puissance supérieure à 1 MW.
- Arrêté du 31 Juillet 1997 relatif aux conditions techniques de raccordement aux réseaux publics de distribution des installations de production autonome d'énergie électrique de puissance inférieure à 1 MW.
- Arrêté du 15 avril 1999 relatif aux conditions techniques de raccordement des installations de production autonome d'énergie électrique aux réseaux publics non reliés à un grand réseau interconnecté.
- Norme NF C 13-100. Poste de livraison alimenté par un réseau de distribution publique HTA,
- Norme NF C 14-100. Installation de branchement à basse tension.
- Norme NF C 15-100. Règles d'installations électriques à basse tension.
- Norme NF C 15-211 installations dans les locaux à usage médical ;
- Norme CEI 529 et EN 60529, ainsi que la norme NF EN 60742 pour les transformateurs,
- Norme NF C 15-401 installations des groupes électrogènes ;
- Norme NF C 15-402 installations des onduleurs ;
- Normes NF EN 60598 et NF EN 50102 concernant les appareillages et les luminaires fluorescents,
- NFC 20-010 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) ;
- NFC 20-015 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IK) ;
- NFC 20-030 : Matériel électrique à basse tension, protection contre les chocs électriques ;
- Norme CEI 61000-3-2 de mai 2001 sur la limitation des harmoniques ;
- Norme CEI 61723 guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau et montés sur les bâtiments ;
- NF 17-100 protection contre la foudre ;
- NF 17-102 protection contre la foudre – protection des structures et des zones couvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage ;
- Norme NF C 12-200 concernant les risques incendie.
- Le décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les risques électriques.
- Le décret du 14 Décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de conformité des installations électriques.
- Les différents arrêtés ministériels relatifs à la protection des biens et des personnes contre les risques d'incendie et de panique.
- Les normes NF C 12-100 et 12-201 relatives aux installations électriques des ERP.



Dans le cas où de nouveaux règlements entreraient en vigueur en cours des travaux, l'entreprise serait tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Ouvrage Délégué et à la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise sera tenue d'obtenir tous les permis, certificats et autres documents prévus par la loi. L'adjudicataire sera responsable de l'exécution de tous les essais et de l'obtention des approbations délivrées par les autorités compétentes.

10.4 RELATION DE L'ENTREPRENEUR AVEC LE DISTRIBUTEUR :

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services intéressés du distributeur pour obtenir tous renseignements utiles pour l'exécution de ses travaux. Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des agents de ces services et fournira tous documents et pièces justificatives demandées (entre autres, les plans approuvés par le distributeur), et transmettra au Maître d'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent, soit la construction, soit l'exécution de travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'Entrepreneur se chargera de faire viser tous les plans d'exécution et se procurera tous les éléments utiles à l'exécution de ses travaux.

L'Entrepreneur devra respecter principalement les règlements particuliers imposés par les services locaux avec lesquels il devra se mettre en rapport avant l'approvisionnement pour le matériel et avant l'exécution pour les travaux.

Il devra faire connaître au Maître d'Œuvre, les dispositions du devis descriptif qui ne seraient pas admises par le distributeur, faute de quoi, il devra prendre à sa charge tous les frais résultants des modifications imposées par ce dernier.

Il devra, au moment opportun effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des services compétents de la régie ou de l'établissement de distribution d'énergie, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés.

10.5 Relation avec le Bureau de Contrôle

L'entrepreneur se chargera de toutes les formalités et démarches nécessaires pour obtenir le certificat de conformité et l'autorisation de mise sous tension et d'ouverture des locaux. Les installations feront l'objet d'un contrôle réglementaire par un organisme agréé désigné et rémunéré par le Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur sera tenu de lui prêter assistance pendant son intervention et de répondre à toutes ses requêtes.

En particulier, il devra lui communiquer la liste des matériels mis en œuvre avec indication de leur degré IP et de leur degré de réaction au feu en y joignant le cas échéant les procès-verbaux d'essai et d'agrément.

10.6 COLLABORATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

Le titulaire du présent lot s'engage à travailler en bonne intelligence et étroite collaboration avec les titulaires des autres lots afin que la coordination de l'ensemble des travaux se fasse dans les meilleures conditions.

Dès le démarrage du chantier, l'entreprise du présent lot prendra tous les contacts nécessaires avec les représentants des autres corps d'état pour coordonner la conception de l'exécution de ses ouvrages.

Cette coordination s'effectuera de manière assidue à la diligence du déroulement des travaux et avant l'enclenchement des différentes tâches de telle sorte qu'elle n'entraîne aucun retard du calendrier d'exécution des travaux tous corps d'état.

Il devra faire en sorte que tous les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages lui parviennent en temps utile, qu'il s'agisse de ses propres ouvrages ou des sujétions apportées par d'autres corps d'état.

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif et que l'entreprise du présent lot devra demander confirmation aux corps d'état concernés (Climatisation, ventilation, plomberie, etc.) de même que la nature du courant distribué : triphasé ou triphasé + neutre ou monophasé.

L'entrepreneur devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et du calibre de protections à leur charge pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation.

10.7 MALFAÇONS

L'entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun, toutes malfaçons dans l'exécution des autres corps d'état qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages et de l'obliger à un supplément de fourniture ou de travaux.

Faute par lui, de se conformer à cette obligation, le Maître d'œuvre pourra le déclarer responsable, ou lui faire partager la responsabilité de cette malfaçon avec l'entrepreneur ayant exécuté un travail défectueux, et lui faire supporter tout ou partie des frais nécessités par la reprise des ouvrages non conformes.

L'entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui pourraient apparaître par la suite.

10.8 PROVENANCE - QUALITE - PREPARATION DES MATERIAUX :

La provenance des matériaux, équipements et appareillages destinés aux installations devra être soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage, une liste de tous les appareils et de la lustrerie, et précisera pour chaque élément le Fournisseur ou l'usine d'origine.

La désignation faite dans le C.P.T. des matériaux, équipements et lustreries à utiliser dans le présent devis descriptif constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'Entrepreneur.

Les fournitures doivent répondre aux spécifications des Normes Marocaines, Françaises et Européennes en vigueur.

Les matériaux seront de premier choix et de marques connues. Ils doivent être neufs et avoir la marque de qualité NF USE, lorsqu'elle existe ou disposer de l'avis technique du CSTB. Les étiquetages attestant de leur origine, label, date de fabrication et autres, seront maintenus jusqu'à réception ou constat par le BET, le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur doit prévoir, dès son étude d'appel d'offre, l'approvisionnement correspondant aux délais imposés par le planning contractuel enveloppe joint au présent D.C.E. (Dossier de Consultation des Entreprises).

Les désignations des matériels ont pour but de renseigner l'Entrepreneur sur les performances, les formes, les finitions et les qualités désirées. Il en est de même pour les couleurs demandées par le Maître d'Œuvre qui ont pour but d'atteindre, pour la décoration, l'harmonie des divers coloris choisis.

L'Entrepreneur est tenu de répondre avec les matériels proposés au présent document ou équivalents. En cas de non-respect de cette règle, la Maîtrise d'œuvre pourra imposer d'installer les matériels indiqués au présent cahier des charges.

Préalablement à tout projet d'exécution, l'Entrepreneur doit remettre toutes les fiches techniques, justifiant les qualités et provenances des fournitures conformément aux marques et références proposées et retenues en phase appel d'offre sauf en cas de force majeure (marque n'existe plus, etc.). Les fiches techniques ainsi que les échantillons seront remises à la maîtrise d'œuvre pour validation avant le démarrage des travaux.

Dans tous les cas :

- Le matériau ou matériel proposé ne doit, ni entraîner une modification de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage auquel il est incorporé, ni présenter une incompatibilité avec l'ouvrage avec lequel il est en contact, ni entraîner une incidence financière sur son lot ou les autres lots ;
- Le matériau ou matériel proposé doit remplir les fonctions pour lesquelles il a été choisi (aspects décoratif et fonctionnel, rapport qualité prix, performances, etc.).

Dans tous les cas où le Maître d'Œuvre et/ou le Maître d'Ouvrage estime (nt) qu'il n'y a pas équivalence entre les matériaux proposés et ceux choisis en référence, l'Entrepreneur est tenu de fournir ces derniers sans supplément de prix.

Tous les matériaux ou fournitures, non conformes aux prescriptions ou exigences du CPT ou du Descriptif des ouvrages, seront refusés et enlevés du chantier.

Si l'enlèvement de ceux-ci nécessite des interventions sur des parties d'ouvrages Tous Corps d'Etat construites, elles seront démolies ou déposées et reconstruites par les Entreprises des lots concernées aux frais de l'Entrepreneur défaillant.

L'Entrepreneur fournira également les sous détails de prix comparés de l'article proposé et de l'article prescrit. Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront des marques définies dans le tableau ci-après.

Les indices de protections des armoires électriques et de tous les matériaux électriques doivent respecter l'indice IP 66.

DEFINITION DU TERME « SIMILAIRE » :

Seront considérés comme similaires les matériels qui à la fois :

- Seront de même technologie que les produits cités au devis descriptif et auront le certificat de conformité NF ou EN et auront des performances et des fonctionnalités qui seront en tous points au moins égales à celles des produits cités

- Seront constitués de matériaux de même nature et de qualité au moins égale à celles des produits cités.
- Auront des caractéristiques techniques (températures limites d'utilisation, tenue au feu, pression de service maxi, etc.) qui seront toutes égales ou supérieures à celles des produits cités (et ceci même si les caractéristiques limites d'utilisation des produits cités dans le présent document ne pourront jamais être atteintes compte tenu des conditions de fonctionnement réelles des matériels).
- Pourront être équipés ultérieurement des mêmes options que celles des produits cités (même si ces options ne sont pas retenues au titre du présent document).

LES MATÉRIAUX PROVIENDRONT DES LIEUX DE PRODUCTION SUIVANTS :

CABLES ET CONDUCTEURS	NEXANS, INGELEC OU SIMILAIRE
CONDUITS ICD	NEXANS, INGELEC OU SIMILAIRE
LUMINAIRES – LUSTRIERIE	DISANO, FOSNOVA, LUXIO OU SIMILAIRE
DISJONCTEURS, APPAREILS DE PROTECTION, COFFRETS, ARMOIRES, ETC.	SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, EATON OU SIMILAIRE
PETIT APPAREILLAGE	LEGRAND, VIMAR, SCHNEIDER, INGELEC , LAP OU SIMILAIRE
CELLULES HAUTE TENSION & TRANSFORMATEUR	NEXANS OU SIMILAIRE
CHEMIN DE CABLES	LEGRAND, INGELEC OU SIMILAIRE
ECLAIRAGE DE SECURITE	LEGRAND, SCHNEIDER OU SIMILAIRE
AUTRES	ECHANTILLONS REMIS POUR APPROBATIONS DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

- Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources des dépôts indiqués et ne pourra présenter aucune réclamation concernant les prix de revient à pied d'œuvre de ses matériaux.
- L'Entrepreneur devra présenter avant tout commencement d'approvisionnement un échantillonnage ou un descriptif complet du matériel à mettre en œuvre et obtenir l'accord du Maître de l'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, du BET et des Architectes du Projet.
- La demande de réception des matériaux et des armoires équipées devra être faite au moins quinze (15) jours avant la pose.
- Tous les matériaux proposés par l'Entrepreneur doivent être de fabrication standard, sauf dérogations spéciales et soumis à l'agrément de la maîtrise d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

- L'entrepreneur doit justifier par des documents ou par des procès-verbaux d'essais que les équipements et matériaux proposés répondent bien aux conditions normales d'exploitation demandées.
- Le matériel et les types d'installation proposés doivent être conformes aux normes et plus particulièrement aux normes marocaines.

Les matériels proposés dans le projet ont servi de base aux pré-dimensionnements des réseaux, locaux techniques et aux objectifs à atteindre. L'entrepreneur peut proposer d'autres produits pour autant qu'ils soient :

- Techniquement équivalent (rendement, consommation, niveau acoustique, durée de vie, encombrement minimal, etc.).
- Esthétiquement équivalent (matériels terminaux notamment).
- Estampillé NF ou équivalent. Dans le cas contraire, une procédure sera demandée à l'entrepreneur afin de faire agréer son matériel. Les frais correspondants seront endossés intégralement par l'Entrepreneur du présent lot (plan de montage, notes techniques, reprises éventuelles de plans d'exécution, etc.). L'Entrepreneur doit joindre une documentation technique détaillée des produits proposés afin de permettre l'examen de cette proposition.

10.8.1 Échantillons :

L'Entrepreneur doit réaliser, à titre gracieux, tous les prototypes d'ouvrages qui pourraient lui être demandés ou qui seront exigés par la Maîtrise d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur doit toutes les modifications et adaptations demandées sur les prototypes jusqu'à l'obtention des formes, aspects et finitions désirés par la Maîtrise d'Œuvre.

L'Entrepreneur doit obligatoirement déposer au bureau de chantier les échantillons, modèles et spécimens de tous les matériaux, appareils ou éléments devant être utilisés pour l'exécution de leurs travaux, ainsi que tous les renseignements les concernant (procès-verbaux d'essais, avis techniques, notices d'entretien, documentation technique, etc. ...).

Ces échantillons seront présentés dans les trente (30) jours maximums qui suivent la signification du marché et avant toute commande aux fournisseurs. Si ces modèles ne sont pas satisfaisants, le Maître d'Œuvre et/ou le Maître d'Ouvrage se réserve (nt) le droit d'en demander le remplacement.

Pour les matériaux, fournitures, appareillages, etc., qui n'auraient pas de référence dans le Devis descriptif des ouvrages, plusieurs échantillons doivent être présentés avant toute commande, fabrication et mise en œuvre, dont ceux prévus au dit devis descriptif.

Les teintes et couleurs sont au choix du Maître d'Œuvre.

10.8.2 Proposition de variantes :

Dans le cas où les pièces administratives autorisent les entrepreneurs à cette démarche, ces propositions ne seront prises en considération que dans la mesure où les candidats auront : présenté des propositions qualitativement et correctement dimensionnées et non contraires aux objectifs à atteindre fait la preuve fondée sur la remise des procès-verbaux d'essais que ces derniers sont conformes aux exigences de qualité du descriptif démontré que les procédés proposés n'affectent pas

l'organisation du bâtiment et n'engendrent pas d'incidence sur les autres corps d'état (frais induits à inclure dans la variante)

Ces propositions devront obligatoirement recevoir l'accord du BET avant signature du marché.

Dans tous les cas, si une variante était validée, toutes les prestations de modifications de dossier technique, structure et architectes, les plans seront réalisés par l'entreprise qui a proposé la variante. Ces documents seront soumis au contrôle des BET, du bureau de contrôle, des architectes et du Maître d'Ouvrage avant signature du marché. De plus, l'entrepreneur aura à sa charge la reprise de tous les plans d'exécution, notes de calculs déjà établis par le BET.

10.9 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES :

10.9.1 Réservations et rebouchages :

✎ DANS GROS ŒUVRE :

L'Entrepreneur du présent lot doit tous les percements nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages. Il a malgré toute la faculté de faire réaliser par le lot Gros Œuvres les réservations désirées, à condition qu'il en fournisse les plans en temps utile au bureau de structure.

Il devra vérifier les réservations prévues sur les plans d'exécution du lot Gros Œuvres. Tous les percements et raccords résultant d'un oubli ou d'une erreur de l'entreprise du présent lot, seront traités par cette dernière à sa charge selon les règles de l'art et sous les directives du BET.

Avant exécution, il aura l'obligation d'obtenir l'agrément du BET structure, agissant sur l'opération.

✎ DANS SECONDS ŒUVRE :

L'Entrepreneur du présent lot doit tous les travaux annexes de percements, saignées, découpes de faux plafonds, rebouchage des réservations avec des matériaux de même nature que les parois, raccords, reprises diverses. Il sera responsable des désordres qui apparaîtraient dans les cloisons au droit des scellements et tranchées, tels que fissures, tâches de rouille, etc.

Avant toute intervention, il devra obtenir l'agrément des Architectes du projet, du MOD et du BET.

10.9.2 Percements :

- Les encastremets, percements et saignées : Rainurage à l'aide d'une machine ;
- Le rebouchage de saignée sera réalisé avec un mélange 50/50 de plâtre et de colle à carreaux.
- Tous les percements, scellements, rebouchages et fixations diverses sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot sous la surveillance du lot Gros-Œuvre.
- Pour les fixations éventuelles prévues sur les parties métalliques, l'entrepreneur doit exécuter des raccords antirouille dans le cas où des soudures ou des percements doivent être réalisés. Toutes les fixations métalliques sont galvanisées ou cadmiées.

10.9.3 Fourreaux :

Les traversées des parois doivent répondre aux normes U.T.E. C.15.100 et P.N.M. 7.11.CL 005. Les fourreaux posés par l'entrepreneur du présent lot doivent être d'un diamètre approprié (à celui des câbles dont ils assurent le passage) et devront dépasser d'environ 3cm de part et d'autre des parois.

4

En cas de traversées de parois réalisées de part et d'autre d'un joint de dilatation, le fourreau sera divisé en deux parties sur la longueur et aura un diamètre suffisamment grand pour garantir un espace libre autour des câbles, afin d'absorber les risques d'affaissement d'un corps de bâtiment par rapport à l'autre.

D'une manière générale les fourreaux doivent conserver le caractère coupe-feu ou pare-flamme de la paroi qu'ils traversent.

10.9.4 POSTES DE TRANSFORMATION :

Le poste sera constitué de cellules compactes modulaires à pas réduit, conforme aux normes UTE NF C13-100, C13-200 ainsi qu'aux spécifications du distributeur local d'énergie.

L'Entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de tout le matériel HTA ainsi que tout le matériel d'exploitation et de sécurité (tabouret, paire de gant, dispositif de vérification de tension, perche de sauvetage, pancartes d'avertissement, jeu de fusibles de rechanges, éclairage, etc.).

CARACTERISTIQUES GENERALES DES CELLULES HTA :

- ⊗ Tension assignée : 24 kV ;
- ⊗ Tension de service : 20 (ou 22) kV suivant le distributeur local.

Les cellules seront de type compartimentées sous enveloppes métalliques, intégrant les appareils de coupure et d'isolement dans le SF6. Tous les organes de commande et de manœuvre seront accessibles en face avant.

Toutes les cellules seront équipées des verrouillages et inter-verrouillages (électriques et mécaniques) fonctionnels et d'exploitation nécessaire.

L'ENSEMBLE SERA CONSTITUE PAR :

- ⊗ Des cellules motorisées interrupteur- sectionneur à commande manuelle pour la coupure d'artère,
- ⊗ Des cellules combinées interrupteur- fusibles à commande manuelle pour la protection de la ligne HTA et des transformateurs,
- ⊗ Des transformateurs de distribution triphasée, immergés à remplissage total (Huile minérale) avec relais DGPT2, couplage étoile/triangle neutre sorti, tension 20 - 22kV / 380-410V.

La protection du transformateur sera protégée contre les surcharges par le déclencheur thermique du disjoncteur de la cellule basse tension C13100 et par le relais DGPT2 sur baisse de niveau d'huile et surpression interne du transformateur. Cette prestation comprendra également la fourniture d'un bloc chargeur 48V et ayant les caractéristiques suivantes :

- ⊗ Alimentation : 230 Volts 10% monophasée,
- ⊗ Fréquence : 50 Hz,
- ⊗ Utilisation : 48 Volts ;
- ⊗ Autonomie : 2 x 30 minutes consécutives ;
- ⊗ Calibre : 2,5 A batteries 50 Ah ;

- Limiteur d'intensité électronique ;
- 1 commutateur Marche / Arrêt statique ;
- 1 LED défaut chargeur (rouge) regroupant défaut protection et défaut tension basse chargeur.

La porte sera équipée d'un interrupteur à galet en parallèle avec l'interrupteur à l'entrée du local. Le local sera équipé de 2 prises de courant 2x10/16A+T, une des prises permettra d'alimenter un bloc portatif BAPI à la charge du présent lot.

LE LOCAL SERA EQUIPE DU MATERIEL DE SECURITE REGLEMENTAIRE (Sauf exigences particulières du distributeur local):

➤ Signalisation :

- A l'extérieur du poste :
 - 1 affiche AF 20 en aluminium « Soins aux électrisés » ;
 - 1 affiche APR 108 en aluminium « Poste de transformation » ;
 - 1 affiche AM 51/2 « Accès réservé » ;
 - 1 affiche AM 215 « Appareils contenant du SF6..... » .
- A l'intérieur du poste :
 - 1 affiche AF 20 « Soins aux électrisés » ;
 - 1 affiche AM 208 « Consignes de sécurité » ;
 - 1 affiche PR 40 ou similaire précisant l'ordre des manœuvres à effectuer.

➤ Matériel complémentaires :

- A l'intérieur du poste :
 - 1 tabouret isolant, isolement nominal 24 kV agréé par le Distributeur ;
 - 1 coffrets à fenêtre transparente pour gants isolants fixés à h = 1,40 m ;
 - 1 paires de gants isolants conforme à la norme NFC 18-415 ;
 - 1 lampe de secours portative rechargeable, à chargeur incorporé, à incandescence, autonomie 1 h 30, fixée à h = 1.40 à proximité de la porte du poste ;
 - 3 fusibles 24 kV de rechange à poser sur râteliers ;
 - 1 perche à corps isolé, longueur 2 m, isolement 90 kV ;
 - 1 vérificateur d'absence de tension avec contrôle intégré ;
 - 1 vérificateur à magnéto.

➤ Le disjoncteur général sera du type :

- Disjoncteur tripolaire à coupure visible de type débrochable.

- Dispositif de verrouillages/inter-verrouillages à clés de consignation de l'installation électrique
- Déclencheur à émission de tension depuis un coup de poing d'arrêt d'urgence et du relais DGPT2 sur élévation de température (seuil T2) simultané sur le disjoncteur général et la cellule fusible HTA

Ce disjoncteur sera monté dans une armoire de type PRISMA de chez Schneider Electric ou équivalent.

10.9.5 Tableaux et armoires électriques :

Les tableaux électriques seront logés dans des armoires ou coffrets de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou similaire, conformes aux règles d'installation électriques à basse tension selon la Norme NF C-15-100.

Le choix de ce degré de protection en fonction des locaux sera au minimum conforme à la Norme NF C-15.100. Dans tous les cas, ce degré de protection sera supérieur ou égale à 205 et sera indiqué sur le plan de chaque tableau, armoire ou coffret.

La marque et le numéro des clefs des portes seront transmis ultérieurement à la Maîtrise d'Œuvre.

Toutes les armoires et tableaux seront encastrés dans les cloisons ou apparents. Le doublement des cloisons en cas de besoin sera réalisé par l'entreprise adjudicataire du présent lot, après accord de la Maîtrise d'œuvre, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une plus-value.

Dans tous les tableaux, les différentes fonctions seront électriquement séparées, si elles existent, à savoir:

- Alimentation circuits prises de courant ;
- Alimentation circuits éclairage ;
- Alimentations circuits secours ;
- Borniers de raccordement des arrivées et départs GTC.

10.9.6 Armoires :

➤ CONCEPTION :

Entièrement fermées sur toutes ses faces avec plastron en face avant, gaine à câbles et porte fermant à clé par serrure et crémone.

Elles seront réalisées en tôle pliée, LFQC de 20/10° d'épaisseur minimum et recouvert après dégraissage et désoxydation, d'une couche d'apprêt, puis de deux couches de peinture couleur à soumettre, façon grain cuir ou martelé.

Dans certains cas, ces enveloppes pourront être en matière isolante selon les directives du cahier des charges et la fabrication « sur mesure » sera rendue nécessaire dans certains cas.

Les dimensions devront permettre une extension d'au moins 30 % du matériel de base. Sans modification, sans dé câblage ou adaptation (multi clips à prévoir).

La pénétration des câbles ne devra pas diminuer l'indice de protection de l'armoire concernée (utilisation de presse étoupes etc.)

L'appareillage sera monté sur châssis amovible exclusivement réalisé en profils assemblés par boulons. Il sera toujours accessible en face avant. Le montage inaccessible du matériel sera interdit.

☒ PROTECTION COMMANDE DES CIRCUITS, EQUIPEMENT :

Les dispositifs et l'organisation de la protection seront revus et ajustés par l'entreprise en fonction des équipements définitivement arrêtés.

Cette vérification portera notamment sur le pouvoir de coupure et de fermeture des appareils en fonction du courant de court-circuit.

Le calibre et le réglage des appareils figureront sur le schéma de relevé d'installation en regard de la puissance contrôlée par chaque appareil.

Toutes les protections seront assurées par un disjoncteur omnipolaire.

L'arrivée générale BT à l'armoire se fera directement sur les bornes "Amont" du disjoncteur général qui sera complété d'une bobine MX de déclenchement.

Le déclencheur sera piloté par deux coffrets de coupure normalisé (à voyants rouge et vert de signalisation) identifié par étiquette gravée, installé en imposte du placard technique.

Une séparation physique sera obligatoire entre les appareillages alimentés depuis des sources différentes.

Dans le cas de sources de courant différentes ou non protégées depuis l'armoire concernée, des étiquetages d'avertissement seront réalisés et apposés en tête du circuit ou compartiment correspondant.

Tout le matériel tel que disjoncteur, contacteur, interrupteur, etc. sera du type sur châssis placé à l'intérieur alors que tout le matériel tel que BP, voyant, etc. sera du type encastré en face avant du tableau.

Le câblage sera réalisé en conducteur cuivre de la série U1000RO2V sous goulotte plastique. Les sections des conducteurs seront conformes aux tableaux de la norme NFC 15100.

De même, les goulottes destinées à regrouper les conducteurs de la série U1000RO2V sont assimilées à des conduits, les conditions de remplissage doivent respecter les prescriptions de la norme NFC 15100 édition 2002.

Un espace libre minimum sera aménagé entre les différents appareils pour faciliter l'accessibilité aux appareils et permettre un contrôle aisé.

Le raccordement des diverses protections se fera directement depuis le jeu de barres principal ou divisionnaire concernant la protection "Pontage" strictement interdit.

Si plusieurs jeux de barres ou accessoires de raccordements sont alimentés depuis le même équipement de sélection, chaque alimentation sera raccordée depuis un jeu de barres ou bornier indépendant à mettre en œuvre.

Tous les raccordements entre les organes de protection ou de commande et l'extérieur se feront par l'intermédiaire de bornes, de calibre approprié et de type 25A au minimum pour les départs terminaux et directement aux bornes amont pour les départs généraux. Ces bornes seront de type rigide, montées

par éclipsage sur profils DIN, le serrage du fil ou du câblage devra présenter un dispositif anti cisaillant.

Elles devront être équipées également d'une alvéole de test. Des écrans de protection isolants et transparents seront posés chaque fois que cela sera nécessaire (protection contre les chocs directs). Ils seront identifiés.

Un porte-étiquette incorporé devra permettre le repérage par numérotation normalisée de chaque appareillage.

Il sera prévu des jeux de borniers de raccordements distincts et extensibles (30 %) par famille de circuits (puissance, contrôle, commande). Le mode de raccordement respectera la capacité des alvéoles.

La mise à la terre du tableau, issue de la barrette de coupure, aboutira sur une barre cuivre permettant le raccordement de tous les conducteurs de terre.

Le châssis et la tôle seront mis à la Terre. Les borniers de raccordements devront être normalisés.

Les schémas de principe et des raccordements fournis par l'entreprise seront placés à l'intérieur du battant de porte sous une pochette plastifiée et porte schémas.

10.9.7 Protection contre la corrosion:

Toutes les pièces métalliques utilisées devront être protégées contre l'oxydation et recevront par le présent corps d'état, deux couches de peinture au chromate de zinc, la deuxième couche définitive des classes CE ou E AFNOR.

En cas de soudure sur pièces métalliques de charpente (cas particuliers stipulés au cahier des charges), il y aura lieu de prévoir des protections adéquates afin d'éviter tout point d'oxydation engendré par les éclats de soudure. Entre autres, après intervention, l'entreprise procédera à une désoxydation de la soudure et à son traitement antirouille (idem pour tout percement sur des pièces métalliques).

Toutes les visseries utilisées seront inoxydables. En cas de nécessité, des rondelles caoutchouc complémentaires pourront être demandées.

10.9.8 Equipements de protection, de sectionnement et de coupure :

⌘ GENERALITES :

Le choix des appareils de protection et de coupure devra tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure, du degré de sélectivité, des contraintes thermiques et de la protection des biens et des personnes.

Le calibre nominal d'un appareil sera supérieur de 10 % à son intensité de service, de façon à éviter tout échauffement susceptible de nuire à son fonctionnement.

En particulier, aucun seuil de déclenchement ne pourra être égal ou supérieur à la valeur de l'intensité nominale de l'appareil, donnée par le constructeur.

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être supérieur à la valeur efficace du courant de court-circuit calculée à leur point d'installation.

Il sera, de plus, vérifié que le courant de court-circuit minimum en bout des lignes est susceptible de faire fonctionner sa protection amont.

Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur immédiatement placé à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

Cette sélectivité pourra être obtenue soit par retard de déclenchement soit par réglage des déclencheurs magnétiques et différentiels.

Le choix définitif des protections sera effectué en application de la norme NF C 15100.

Il sera tenu compte également de l'obtention en tout point de la sélectivité horizontale et verticale sur défauts de terre défauts de surcharge et de surintensité.

Il est rappelé :

- ⌘ Que les départs "prises de courant" des locaux techniques ou locaux de service et départ PC spécialisés seront protégés par relais différentiels "haute sensibilité",
- ⌘ Que les départs des locaux "recevant du public" seront indépendants des autres locaux,
- ⌘ Que les circuits "éclairage" des locaux "recevant du public" seront alimentés par au moins deux dispositifs différentiels distincts.

Sauf indication contraire, il y aura au maximum séparément par circuit terminal huit prises de courant banalisées monophasées 10/16 A, huit petits appareillages divers (ventilateurs, etc.) et un nombre de point lumineux égal à huit en incandescent et égal en fluorescent à :

- ⌘ 12 pour des tubes miniaturisés de 25 à 36 W ;
- ⌘ 10 pour des, 1 x 36W, 1 x 58 W, 2 x 18 W ou des lampes compactes de 18/26 W ;
- ⌘ 8 pour des 2 x 58 W, 2 x 36 W ou des 4 x 18 W.

⌘ DISJONCTEURS :

Les disjoncteurs assureront la protection entre les surcharges (éléments thermiques) et les courts circuits (éléments magnétiques).

Tous les disjoncteurs jusqu'à 125 A seront de type modulaire.

Les petits disjoncteurs divisionnaires seront conformes à la norme NF C 61-400.

Ils seront de courbe B, C, D, K, Z selon les indications des schémas ou l'utilisation :

- ⌘ Courbe B pour l'éclairage ;
- ⌘ Courbe C pour la petite force motrice, les prises de courants, etc. ;
- ⌘ Courbe D pour les récepteurs à fort courant d'appel ;
- ⌘ Courbe K pour les moteurs, transformateurs, et circuits auxiliaires ;
- ⌘ Courbe Z pour les circuits électroniques.

Ils seront utilisés pour des usages domestiques et analogues.

Ces disjoncteurs de courant nominal seront, au plus, égaux à 125A et auront un pouvoir de coupure minimum égal à 6 KA.

Les disjoncteurs de type industriels seront conformes à la norme NF C 63-120 (NF EN 60947.2).

⌘ DISJONCTEURS SELECTIFS :

Les disjoncteurs sélectifs seront munis de déclencheurs à fonctionnement retardé, permettant d'obtenir un échelonnement des temps de fonctionnement et seront donc susceptibles d'assurer une sélectivité par rapport aux autres appareils placés en aval ; ces appareils devront pouvoir supporter, pendant leur retard de fonctionnement, les efforts électrodynamiques et thermiques des courants de courts-circuits qui les traverseront.

⌘ DISJONCTEURS LIMITEURS :

Les disjoncteurs limiteurs utiliseront l'arc de coupure pour limiter l'amplitude du courant de court-circuit.

⌘ DISJONCTEURS RAPIDES :

Les disjoncteurs rapides seront équipés d'un mécanisme à faible inertie et de déclencheurs à fonctionnement instantané sur court-circuit.

⌘ CONTACTEURS :

Les contacteurs assureront la fonction de commande des appareils permettant leur commande à distances et leur asservissement à des capteurs.

Ils devront être choisis en fonction des caractéristiques de l'appareil à commander, notamment :

- De la catégorie d'emploi ;
- De la classe d'usage ;
- De la nature de la commande ;
- Du nombre de manœuvre.

⌘ DISCONTACTEURS :

Les discontacteurs commandant les moteurs de petites puissances seront équipés d'éléments thermiques et différentiels mécaniques pour protéger les moteurs contre toute forme de surcharge.

⌘ DISPOSITIFS DIFFERENTIELS :

Les dispositifs différentiels devront être placés à l'origine de l'installation et des circuits à protéger.

Ils devront fonctionner lors d'un défaut de la terre, si le courant de défaut atteint le seuil de fonctionnement nominal.

Un dispositif pourra être :

- Inclus dans un disjoncteur possédant la fonction de protection contre les surintensités,
- Inclus dans un interrupteur,
- Un relais indépendant agissant sur un dispositif de coupure.

10.9.9 Tableaux généraux et de répartition :

Les appareils de protection seront des disjoncteurs de type sous "boîtier moulé" équipés de déclencheurs magnétothermiques.

✍

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront si possible à la même série, satisfaisant ainsi à une unité de présentation (même plastron de commande), et limitant le stock des pièces de rechanges.

Les extrémités des câbles d'alimentation seront correctement repérées de façon à faciliter l'identification rapide de chaque tenant et de l'aboutissant.

10.9.10 Tableaux secondaires ou divisionnaires :

Les appareillages basse tension des tableaux seront du type modulaire conformément aux recommandations internationales IEC 157, à la Norme NF C-15-100 édition 2002 et aux normes marocaines.

Les interrupteurs de commande seront du type INTERPACT ou similaire à calibre et à pouvoir de fermeture calculé selon leur fonction.

10.9.11 Tableaux terminaux :

Les appareillages basse tension des tableaux seront du type modulaire conformément aux recommandations internationales IEC 157. 1 et aux normes marocaines.

Le disjoncteur de tête sera de type différentiel à calibre et à pouvoir de coupure selon sa fonction.

Les disjoncteurs secondaires seront en type à calibre et à pouvoir de coupure selon leur fonction.

Sauf conditions spéciales, les coupe-circuits sont interdits. Les télérupteurs auront leur bobine protégée. Ils seront prévus pour supporter sans dommage les ruptures des circuits selfiques.

Dans les locaux humides et circulations, les prises de courant seront protégées par les différentiels 30 mA. Ce dispositif différentiel 30 mA sera aussi prévu sur les prises de courant situées à moins de 1,5 m de tout point d'eau.

Dans les tableaux terminaux, les disjoncteurs principaux (éclairage, PC, ventilo-convecteur et autres) seront équipés chacun d'un contact défaut (contact sec). Ces contacts seront mis en parallèle et ramenés sur un seul bornier pour être reportés à distance (information synthèse).

D'autre part, le disjoncteur général du jeu de barre alimentant les ventilo-convecteurs et les appareils de climatisation sera muni d'une bobine à déclenchement dont l'ordre de fonctionnement est donné par les courants faibles (sur un bornier du tableau) par un contact sec extérieur.

10.9.12 Appareils de façade :

➤ APPAREILS DE MESURE :

Les appareils de mesure seront de larges dimensions, minimum (72x72mm). Ils seront gradués sur toute la longueur de l'échelle en lecture directe.

➤ ORGANES DE COMMANDE :

Les organes de commande seront des unités au perçage normalisé de diamètre 22mm ou modulaire. Ils seront repérés par texte dactylographié sur un support adhésif avec protection de la bande carbonée.

➤ ORGANES DE SIGNALISATION ET D'ALARME :

Les voyants de signalisation et d'alarme ainsi que les boutons poussoirs de télécommande seront également normalisés, au perçage de diamètre 22mm, ou modulaires.

Chaque tableau divisionnaire comportera en façade les signalisations suivantes :

- Voyant (blanc) présence tension sur l'interrupteur général ;
- Voyant de défaut (rouge) pour chacun des disjoncteurs principaux ;
- Voyant (vert) pour chacun des disjoncteurs principaux.

Les ampoules utilisées seront de type à incandescence, fluorescent ou néon pour voyants modulaires.

➤ SCHEMAS SYNOPTIQUES :

La façade des tableaux généraux tension et armoires principales comprendra un schéma synoptique réalisé en profilé autocollant et symboles découpés ou gravés.

Ces figurations seront fixées par vis ou revêtements plastiques, ou par collage, et reconstitueront avec les têtes apparentes de commandes des disjoncteurs, le schéma unifilaire de l'installation.

10.9.13 Câbles intérieurs :

➤ JEU DE BARRES :

Les liaisons puissance se feront en barre cuivre de section calculée en fonction des intensités mises en jeu. L'estimation des puissances tiendra compte d'une réserve d'au moins 30%.

Tous les appareils basse tension d'intensité nominale supérieure à 100A seront alimentés par un jeu de barre de section calculée en fonction du calibre nominale de l'appareil alimenté et non en fonction de l'intensité de règle de ses relais.

Les barres seront maintenues au moyen de supports isolants ou bois bakélite. Le nombre des supports et l'écartement entre barres seront tels que soit garantie une parfaite tenue aux chocs électrodynamiques pouvant se manifester à leur emplacement par suite de court-circuit.

➤ FILERIE :

La filerie sera réalisée au moyen de conducteurs unipolaires dont la tension nominale sera 1000V pour les liaisons puissance et les circuits auxiliaires.

Le choix des sections des câbles de "puissance" se fera comme indiqué ci-dessus pour les jeux de barres.

Les couleurs de la filerie seront normalisées avec repérages des bornes pour les circuits auxiliaires et un repérage normalisé N-L1-L2-L3 pour les circuits puissances.

Lorsque la disposition en torons est nécessaire (goutte d'eau de porte par exemple) ceux-ci seront gainés sous conduit ceintrable.

Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts correspondant à la section du fil utilisé sauf si l'appareillage est conçu pour recevoir directement la filerie dénudée et ceci sous garantie du constructeur de l'appareillage.

➤ CONDUCTEUR DE TERRE :

Chaque tableau comportera un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection et sur lequel sera raccordé l'ossature métallique du tableau considéré. Des shunts de continuité équipotentielle seront au droit des écimages de cellules, ainsi qu'au droit des charnières des portes.

4

L'ensemble sera relié au circuit général de terre par un câble unipolaire de section calculée conformément aux normes.

10.9.14 Etiquettes et repérages :

Les circuits seront repérés par étiquetage des câbles, tous les 10 m, à toutes les arrivées et à tous les départs des armoires et à tous les passages de murs ou d'un coffret.

Les étiquettes seront en matériaux imputrescibles, rigides et gravées aux références des circuits. La fixation sera durable. Le collage est interdit.

Tous les appareils de commande, protection aux asservissements regroupés dans un même tableau, armoire et coffret seront repérés individuellement par un dispositif durable.

Les barres des tableaux, armoires ou coffret seront repérées aux couleurs conventionnelles de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelques points que ce soit.

Tous les tableaux, armoires ou coffrets sont repérés au moyen d'étiquettes en diplophane, gravées et fixées par vis ou rivets.

Tous les appareils de commande, protection ou asservissement regroupés dans un même tableau seront repérés individuellement par un dispositif durable (bande carbonée dactylographiée dans support adhésif ou similaire).

Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repérage inaltérable.

Les barres des tableaux seront repérées conventionnellement de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.

Une porte au moins sera prévue sur la face interne d'un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des relatifs au tableau.

Un autocollant représentant le schéma électrique de l'armoire ou du coffret, sera collé sur la face interne de la porte.

Si l'installation de cet autocollant est rendue impossible par la présence d'une porte vitrée, l'entreprise fixera à proximité de l'armoire, un support rigide en plastique qui recevra le schéma.

Pour chaque tableau sera fourni un plan reprenant le schéma unifilaire avec l'implantation du matériel.

Tous les coffrets, tableaux divisionnaires et tableaux généraux doivent:

- ⌘ Comporter un certain nombre de départs complètement équipés, en réserve des départs utilisés.
- ⌘ Permettre en espace, en volume et en calibre, l'adjudication d'une quantité supplémentaire de matériel représentant au moins 30% des quantités installées.

10.9.15 Raccordements :

⌘ TABLEAUX ET ARMOIRES PRINCIPALES :

Les pénétrations des câbles se feront soit par caniveau à la partie inférieure, soit par un chemin de câbles à la partie supérieure ; la pénétration se fera par panneau amovible.

4

Lorsque les armoires ou coffrets sont installés dans des locaux humides ou poussiéreux, les pénétrations de câble se feront par presse-étoupes eux-mêmes sur un panneau amovible.

Les câbles extérieurs seront raccordés par l'intermédiaire de bornes de jonctions adaptées à la section des conducteurs avec un pas minimum de 6mm ou regroupés dans une gaine centrale ou latérale permettant un raccordement aisé directement sur l'appareillage.

Les raccordements sur les appareils de fort calibre 63A s'effectueront par l'intermédiaire de plaques-cuivre auxiliaires étudiées en fonction de la section, du rayon de coupure et du nombre des conducteurs raccordés ou directement sur les plages des appareils.

Sur les T.G.B.T et armoires principales basses tensions des queues, des barres de sections appropriées seront prévues obligatoirement pour les raccordements des câbles de puissance (arrivée ou départ) sur les tableaux divisionnaires.

Lorsque le câble d'arrivée a une section plus importante que celle admise par l'organe de coupure principal, des plages de raccordement en cuivre de section appropriée seront prévues pour raccorder le câble d'arrivée.

Les extrémités des conducteurs multibrins seront équipées de cosses serties.

Avant raccordement, tous les conducteurs actifs d'un même câble (conducteur de protection exclu) seront rassemblés en un tour et groupé dans une partie ampérométrique d'un appareil portatif de recherche sélective de défaut homopolaire.

Lorsque les câbles seront laissés en attente, les longueurs seront telles qu'elles permettent la pénétration, à l'intérieur du tableau, jusqu'aux plages de raccordement de l'appareil alimenté, augmentées d'un mètre.

Les combinés sur lesquels seront arrêtés les câbles d'alimentation principaux seront montés sur un tableautin isolant.

➤ TABLEAUX TERMINAUX :

Pour tous les tableaux ou le nombre de pôle n'excède pas 3 rangées d'appareils modulaires, le raccordement se fera directement sur les appareils intégrant le sectionnement du conducteur neutre.

Dans le cas d'ensemble mini-disjoncteur + appareil de commande en aval, le raccordement phase se fera sur la plage aval de l'appareil de commande et sur la plage aval du mini-disjoncteur pour le neutre ; le raccordement télécommande se fera directement sur la bobine de l'appareil.

10.9.16 Canalisations et dérivations :

Les canalisations seront disposées judicieusement, encastrées, et de manière à collaborer parfaitement avec les ouvrages des autres lots. Les canalisations aériennes seront passées en chemins de câble métalliques. Pour l'encastrement dans les cloisons, dans les murs et noyés dans la dalle, utilisation de conduit ICD 6AE (orange) conforme à la norme NFC 68-145 et ICD 9 (gris). Dans les passages spéciaux, utilisation de goulotte plastique avec cloison de séparation de courants forts et faibles.

➤ CANALISATIONS PRINCIPALES :

Les canalisations principales seront en câble multiconducteur type U 1000 R 02V de différentes sections calculées en fonction, d'une part de la chute de tension, d'autre part de l'intensité.

Les canalisations en parcours horizontaux seront posées en chemins de câble ou tube ICD 29 (encastrés dans la construction).

Les canalisations en parcours verticaux seront posées en colonnes préfabriquées dans les gaines techniques du bâtiment.

Les câbles et conducteurs ne seront mis en place qu'après achèvement des travaux de GO et de maçonnerie.

Les conducteurs de protection seront toujours intégrés aux câbles multi paires, et, pour les canalisations en câbles unipolaires ou conducteurs U 1000 R 02V ils emprunteront obligatoirement le même parcours que les conducteurs actifs.

Les liaisons utilisant des câbles unipolaires pourront comprendre un ou plusieurs groupements.

Chaque groupement comprendra les trois conducteurs de phase disposés en trèfle qui seront impérativement de même section.

La section du conducteur neutre sera toujours égale à la section des conducteurs de phase du circuit considéré à l'exception des liaisons entre tableau général basse tension et transformateur de puissance et groupe électrogène où elle pourra être éventuellement de moitié.

Pour les sections égales ou inférieures à 35 mm² cuivre, la section du conducteur PE sera toujours égal à la section des conducteurs de phase du circuit considéré. Pour les sections supérieures à 35 mm² cuivre, la section du conducteur PE sera calculé suivant la Norme NFC 15100 article 543.1.1.1 avec une section minimum obligatoire de 35 mm² cuivre ou correspondante aluminium.

➤ CANALISATIONS SECONDAIRES :

Les canalisations seront exécutées en fils ou en câble suivant leur destination.

- ⌘ En câble multiconducteur type U 1000 R02V ou U1000 RGFFV posé sous fourreaux dans tous les locaux techniques.
- ⌘ En câble multiconducteur type U 1000 R02V sur chemin de câble dans le vide des faux-plafonds.

➤ DERIVATIONS ET CONNECTIONS :

Dans toute l'installation des dérivations et connections les conducteurs neutres devront être accessibles. Les dérivations sont interdites sur les bornes des douilles des lampes. Les connections seront réalisées par bornes isolées type DOMINOS.

Les connections et dérivations seront exclusivement localisées dans les tableaux, dans les boîtiers de dérivation réservés à cet effet. Les dérivations seront assurées au moyen de boîtes de connexion appropriées. Ces boîtes seront équipées de bornes de raccords ou réglettes de répartitions. Leur repérage sera assuré par une étiquette gravée, vissée portant le repère des circuits dérivés.

Les boîtes de dérivation ne seront pas admises dans les faux plafonds non démontables et les locaux humides. Elles seront obligatoirement réservées à chaque type d'utilisation. La présence dans une même boîte de circuits éclairage et PCL (ou autre) est interdite.

Il est rappelé que tous les raccordements se feront soit sur les appareils (sachant qu'un appareil ne peut être utilisé comme boîte de dérivations pour d'autres circuits distincts), soit dans des boîtes de

dérivations (l'emplacement de ces boîtes, équipées d'une plaque vissée, sera proscrit dans locaux "humides" WC, salles d'eau), soit dans les armoires électriques (sur un bornier et repéré).

Dans tous les cas, l'implantation de ces boîtes sera vue avant exécution. Elles seront adaptées à leur environnement et à leur usage.

➤ CHOIX DES CONDUITS A ENCASTRER EN FONCTION DES PAROIS :

- ⊕ Encastrement : Les canalisations électriques encastrées dans les matériaux de construction doivent être constituées par des conducteurs isolés protégés par un conduit. L'encastrement direct de conducteur ou de câbles est interdit à l'exception des conducteurs blindés à isolement minéral.
- ⊕ Raccordement des conduits : Les raccordements des conduits doivent s'exécuter avec des boîtes qui doivent satisfaire aux conditions suivantes :
 - Etanchéité pendant la prise des matériaux
 - Couvercle devant rester accessible.

10.9.17 Appareillages :

➤ BOITE D'ENCASTREMENT :

Les conditions auxquelles doivent satisfaire les boîtes sont les suivantes :

- ⊕ Très bonne résistance aux chocs même à basse température
- ⊕ Bonne teneur dans le béton
- ⊕ Fixation rapide et étanchéité avec les tubes

Les boîtes de centre doivent être positionnées avec précision suivant les indications des plans alors que la dalle n'est pas encore coulée.

Les pots de réservation seront pour les raccordements et pour loger des fils en attente.

Les boîtes d'appareillage sont destinées à recevoir les appareils et dans lesquelles on peut visser une fixation pour ceux-ci.

➤ DERIVATIONS :

Toutes les dérivations, quelle qu'elles soient, seront exécutées au moyen de boîtes de dérivations largement dimensionnées, avec couvercle et entrées défensables. Ces entrées seront repérées par un marquage indélébile, indiquant la nature des circuits desservis.

➤ DOUILLE :

Les douilles installées au bout du fil seront toutes du type B22 double bague à embase avec enveloppe isolant jusqu'à 150W du type E27 jusqu'à 400 W à vis, du type E40 au-dessus de 400W à vis.

Dans tous les cas, les douilles de lampes à incandescence seront en liaison sauf dans les locaux humides ou elles seront en porcelaine. Elles seront du type baïonnette jusqu'à 150 W et à vis au-delà.

➤ INTERRUPTEUR, BOUTONS POUSSOIRS ET PRISES DE COURANT :

Toutes les prises de courant seront équipées de file de terre normalisées et raccordées au réseau général de terre.

10.9.18 Appareils d'éclairage

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des appareils d'éclairage, ainsi que des sources d'éclairage, décrits ci-après et conformément aux quantités indiquées sur les plans et permettant les niveaux d'éclairement demandés.

Les appareils d'éclairage fluorescents et ceux équipés de lampes à décharge seront compensés, permettant d'obtenir un facteur de puissance $> 0,93$ et équipés de starters à allumeur électronique lorsqu'ils possèdent des ballasts ferromagnétiques ou ballasts électroniques pour diminuer la puissance électrique des produits et permettre de participer à une diminution des puissances consommées sur l'ensemble du bâtiment.

Les enseignes et tubes lumineux à décharge doivent être installés conformément aux normes NF C 151501 et NF C 151502. Lorsqu'ils sont enfermés dans des enveloppes, celles-ci doivent être en matériau M3 au moins ou en matériau satisfaisant à l'essai au fil incandescent défini dans la norme NF EN 60695212, la température du fil incandescent étant de 750°C .

Le présent lot comprend la pose, raccordements et essais de toute modèles sur des supports de toutes natures, encastrés en faux plafond de toutes natures, apparents, etc.

- ⌘ Les appareils seront de type incandescent, fluorescent, fluo compacte, halogène, etc.
- ⌘ Les luminaires seront de type et modèles à spécifier par la maîtrise d'œuvre.
- ⌘ Ils seront posés complets, y compris lampes et accessoires.
 - ⊕ Les appareils fluorescents seront équipés de ballast compensé ou électronique suivant la destination du matériel à définir pour chaque local, haute température.
 - ⊕ Tous les circuits d'éclairage seront équipés de fils de terre normalisés et raccordés au réseau général de terre.

⌘ PARTICULARITES POUR LES PIECES HUMIDES :

Dans les salles d'eau ou pièces humides, l'installation sera conforme à la NFC 15.100 art 482.1 suivant implantation :

- ⊕ Dans le volume de protection, prévoir une applique de sécurité classe II avec prise 2P alimentée par transformateur de séparation des circuits.
- ⊕ Hors du volume de protection, prévoir une applique de classe I avec prise de courant 2P + T.
- ⊕ Les prises de rasoir seront alimentées par un transformateur de séparation des circuits dans les salles d'eau et vestiaires.

Toutes les lampes TBT halogène dichroïque seront de type fermé, avec filtre anti- U.V, à température de couleur 3000K, de durée de vie 3000 h minimum de marque approuvée.

Les lampes incandescentes auront une durée de vie de 1000 h minimum et une tension nominale correspondant à la plus haute tension pouvant être fournie par le réseau.

D

Les angles de rayonnement et les puissances des lampes TBT halogène seront définis après essais.

Dans les locaux équipés de faux plafonds, les appareils d'éclairage ne devront être, en aucun cas, accrochés aux armatures du faux-plafond, mais fixés à la dalle du plancher haut (ou structure porteuse) au moyen de suspensions adaptées aux luminaires.

Les spots T.B.T seront alimentés individuellement par des transformateurs de sécurité BT / T.B.T.S auto protégés conforme à la NF EN 60.742.

10.9.19 Réseau de terre et circuits équipotentiels :

☞ PRISE DE TERRE :

La prise de terre des masses doit être distincte de la prise de terre neutre.

La prise de terre du bâtiment sera réalisée par la mise en place d'un feuillard cuivre 28 mm² au fond de fouille; les éclisses entre les différents éléments ne seront pas tolérées, la jonction sera effectuée par soudure moléculaire type CADWELD.

La pénétration du câble de terre à l'intérieur du bâtiment se fera dans un fourreau de protection jusqu'à la barrette de terre.

L'entreprise aura à sa charge la création de cette barrette de terre dans le local poste HTA.

L'ensemble des masses du poste de livraison et le point du neutre du secondaire du transformateur seront raccordés à cette barrette de terre.

L'entrepreneur devra veiller particulièrement à l'avancement des travaux de gros œuvre afin de dérouler le feuillard en fonction de l'avancement des travaux.

L'adjudicataire de présent lot doit réceptionner le câble au fond de fouille réalisé par le lot gros œuvre.

Il doit s'assurer de l'emplacement des sorties des câbles de terre et les longueurs laissées en attente. Aucune réclamation ne sera acceptée après réception.

Sur le réseau seront disposées de remontées aboutissant à des barrettes réglementaires.

La position de ces barrettes sera définie par l'installateur en tenant compte des locaux et de l'emplacement des gaines verticales.

L'entrepreneur doit s'assurer de la valeur exacte de la prise des terres en place et, si nécessaire la compléter par piquets de façon à obtenir une prise de terre générale ayant la résistance souhaitée.

☞ EQUIPOTENTIALITE DES MASSES :

La Mise à la terre des masses est d'utilisation systématique

Chaque départ devra être pourvu d'un conducteur de terre en cuivre de section normalisée, alimentant les bornes de terre des équipements intérieurs et extérieurs à savoir:

- ⊕ Coffrets et armoires métalliques (châssis et portes) ;
- ⊕ Huisseries et canalisations métalliques ;
- ⊕ Socles des luminaires et des prises de courant.

Une liaison équipotentielle reliera entre elles toutes les canalisations métalliques (eau froide, eau chaude, vidange, ventilations, climatisations, chemins de câbles, menuiserie métallique, etc.)

La liaison équipotentielle des salles d'eau (salles de bain, salles de soins, laboratoires, chambres noires, chambres froid, cuisine, blanchisserie, etc.) sera réalisée conformément à la NEC 15.100, en conducteur 4 ou 2,5mm².

10.9.20 Colonnes montantes :

L'alimentation électrique des différents tableaux terminaux sera assurée par une colonne montante.

Sur cette colonne seront adaptés les tableaux destinés à recevoir les interrupteurs de commande.

Les câbles de liaison tableaux terminaux/colonne montante seront de section suffisante pour éviter tout sur-échauffement.

10.9.21 Eclairage extérieur :

⌘ RACCORDEMENTS :

Le luminaire est raccordé au réseau d'éclairage extérieur par l'intermédiaire d'un dispositif de protection installé soit dans un coffret posé sur le poteau soit dans le pied du candélabre. Si plusieurs luminaires sont posés sur un même poteau ou sur un même candélabre, les masses des luminaires de classe I sont reliées par une liaison équipotentielle. Ils sont protégés individuellement. Les luminaires de classe I seront protégés avec une protection en tête adaptée à la valeur de la terre.

Le dispositif de protection est du calibre le plus faible permettant un fonctionnement du luminaire qu'il protège (intensité nominale plus celle de l'appareillage, plus la surintensité à l'allumage).

La liaison entre le luminaire et le coffret raccordement situé dans le pied du candélabre, doit être effectuée en câble :

⌘ U 1000 RO 2V X 2,5 mm² cuivre avec un conducteur vert-jaune si le luminaire est de classe I, le conducteur vert-jaune assurant la liaison électrique entre la masse du luminaire et la mise à la terre du candélabre,

⌘ U 1000 RO 2V X 2,5 mm² si l'installation est de classe II sous gaine souple.

Les liaisons réseau / coffret / protection / luminaire sont réalisées à l'aide d'un câble U 1000 RO 2V 2,5 mm² cuivre. Le coffret de protection doit comporter deux entrées pour câble bipolaire U 1000 RO 2V X 2,5 mm² cuivre et sera de classe II.

⌘ TABLEAU DE PROTECTION ECLAIRAGE EXTERIEUR :

L'entrepreneur du présent lot fournira les tableaux de protection électrique d'éclairage extérieur suivant les plans et schémas joints au présent dossier. Les tableaux éclairage extérieur seront situés soit à l'extérieur des bâtiments, soit en emplacements réservés dans les postes de livraison ou de transformation.

Les appareils de commande ou de relayage, ainsi que les dispositifs de protection et ceux de comptage de l'énergie électrique, seront fixés sur un tableau en matière isolante à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre pour approbation installés dans des armoires extérieures étanches, disposées à proximité du point principal de livraison de courant.

Aucun câble ne devra être apparent sur la face avant d'un tableau en état de marche (les connexions seront effectuées sur la partie arrière du tableau). Les conducteurs seront du type U1000RO2V, de section égale à 2,5 mm² pour les circuits de commande et de 16 mm² pour les circuits principaux.

Aucune pièce sous tension ne pourra être atteinte, le coffret étant ouvert et le dispositif en état de marche (coffret IP 2 X porte ouverte). Les appareils seront modulaires, d'un modèle à soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre : contacteurs bipolaires ou tétra polaires 40 ou 60 A (un par circuit), interrupteur général : bipolaire ou tétra polaire 32 A dans le cas des coffrets à plusieurs départs, les interrupteurs bipolaires seront reliés par un profilé de liaison.

Depuis le tableau de contrôle un dispositif automatique, composé d'une cellule photo-électrique ou d'un interrupteur horaire commandera l'allumage et l'extinction de l'éclairage extérieur. Le tableau de contrôle d'éclairage extérieur sera également connecté au système GTC. Les fonctions de commande à assurer sont :

- ⊕ a) allumage de l'ensemble de l'éclairage extérieur à la tombée de la nuit,
- ⊕ b) extinction temporaire à horaire fixe de la totalité ou d'une partie de l'éclairage,
- ⊕ c) ré-allumage à horaire fixe de la totalité ou d'une partie de l'éclairage,
- ⊕ d) extinction définitive à la venue du jour.

⌘ RENCONTRE DE CANALISATIONS DE TOUTES NATURES :

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes natures rencontrées pendant l'exécution des travaux.

Il prendra tous contacts nécessaires auprès des autres lots pour s'assurer la bonne connaissance de l'ensemble des réseaux. Il prendra notamment toutes les mesures nécessaires pour assurer, si besoin est, le soutien des canalisations ou leur déplacement. Le cas échéant, lors des travaux, il sera considéré comme seul et entièrement responsable de tout dommage et de ses conséquences.

⌘ TRACE DES OUVRAGES ET NIVELLEMENT :

Avant tout commencement de travaux, l'Entrepreneur devra, en partant d'un repère de nivellement dont l'emplacement et la cote d'altitude lui seront précisés, procéder à la pose des repères intermédiaires par un dispositif accepté par le Maître d'Œuvre.

10.9.22 Conducteurs :

Pour les installations intérieures, les sections des conducteurs de phases seront largement déterminées en fonction des critères d'échauffement et des chutes de tension définies respectivement aux chapitres 3 et 5 de la norme CL 005.

D'autre part les circuits terminaux auront une section minimale de :

- ⊕ 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage
- ⊕ 2,5 et 4 mm² pour les prises de courant 2 x 10/16 A +T - 2 x 20A + T

La section du conducteur neutre des circuits terminaux sera égale à celle des conducteurs de phases.

4

Pour les autres circuits, cette section pourra être inférieure si le quatrième pôle de l'appareil de protection en amont est équipé d'un déclencheur pouvant être réglé à l'intensité nominale de la section réduite.

La section des conducteurs de terre sera déterminée conformément à l'annexe II du chapitre 6 de la Norme CL 005.

Les sections des conducteurs seront calculées de sorte que la chute de tension, entre le point origine de l'installation et le point le plus éloigné, n'excède pas :

- ⌘ 5 % pour la distribution puissance,
- ⌘ 3 % pour la distribution éclairage et prises de courant.

Ces valeurs s'entendent depuis le point de livraison de l'énergie par le distributeur, jusqu'au dernier point du circuit terminal le plus défavorisé, le circuit terminal étant défini à l'article 251.3 de la norme NF C. 15.100.

En aucun cas, les sections ne devront être inférieures à celles capables de transporter en permanence les courants correspondant au réglage des protections amont (courant de non- fonctionnement inférieur ou égal à I_z - voir tableau du chapitre 52 de la C. 15.100).

⌘ REPERAGE DES CONDUCTEURS ET DES CABLES :

Dans toute l'installation, on respectera les continuités des couleurs d'isolant des conducteurs :

- | | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| ⌘ Conducteur de phase | = | rouge ; |
| ⌘ Conducteur neutre | = | bleu ; |
| ⌘ Conducteur de terre | = | vert/jaune ou noir ; |
| ⌘ Conducteur navette | = | jaune. |

Les câbles seront repérés à leurs points de départs, changements de direction et d'aboutissement par une bague identifiable dont l'indication doit correspondre aux schémas électriques.

10.9.23 Repérages des réseaux et des appareillages :

⌘ RESEAUX

Le mode de repérage sera harmonisé entre tous les réseaux techniques (plomberie sanitaire, chauffage, ventilation, climatisation, fluides médicaux, électricité, courants faibles) en utilisant les logos aux couleurs conventionnelles.

Les bagues de repérages seront posées à chaque extrémité des portions de réseaux ou de câbles y compris sur les supportages à raison d'une identification en sous face tous les 15 mètres et à chaque changement de direction.

⌘ APPAREILLAGES

Tous les appareillages inscrits dans l'installation assurant une fonction de protection, programmation, régulation, sélection contrôle commande, sera identifiée par une étiquette PVC (obligatoirement pour les appareillages électriques) gravée fixée par vis ou collée (selon le type de support).

Q

10.10 CONTRAINTES DE REALISATION :

10.10.1 Chemin de câbles :

Tous les chemins de câbles « Courants forts et Courants faibles » seront prévus et réalisés par le présent lot.

Il sera impérativement fait usage de chemin de câbles dans tout le parcours regroupant plus de 5 câbles. Dans le cas contraire, l'usage de conduits sera admis (sauf indications contraires du CPS).

Les chemins de câbles seront standardisés (format dalle perforée) et réalisés en acier galvanisé à chaud.

Tous les accessoires de mise en œuvre, d'assemblage et de fixation seront de même fabrication que les chemins de câbles.

Dans les changements de direction, des pièces préfabriquées seront utilisées (sauf cas particulier hors standard).

Concernant la pose de ces chemins de câbles, ceux-ci seront posés soit en console, soit suspendus par tiges filetées aux dalles béton dans certains cas particuliers de fixation à une charpente, l'usage d'étriers adaptés sera demandé, aucune soudure ne sera admise.

L'organisation de la pose de ces chemins de câbles sera vue avec les autres corps d'état : (courants faibles, chauffage, ventilation, plomberie sanitaire, climatisation, fluides médicaux) avant exécution afin de définir tous les types de supports nécessaires et les parcours.

Dans tous les cas, les supports des chemins de câbles seront à fournir et seront adaptés aux parois et à la structure du bâtiment.

Les chemins de câbles avec séparation courants forts et courants faibles ne seront en aucun cas admis sauf cas particuliers d'impossibilité évidente de chantier validé par le BET et le bureau de contrôle.

Cette disposition ne s'oppose pas à l'utilisation de supports communs aux différentes catégories de chemins de câbles.

Les chemins de câbles supports réseaux VDI seront d'autre part, reliés à la terre à chaque extrémité aux armoires et coffrets de distribution correspondant (sous répartiteur pour réseaux VDI par exemple). Ce réseau de terre sera à la charge du présent lot depuis l'origine du réseau. Les chemins de câble seront éclissés.

L'accessibilité des câbles devra en général être maintenue sur l'ensemble des parcours, une hauteur libre de 150mm mini devra être conservée entre les câbles et tout obstacle supérieur (cette hauteur pourra être réduite dans certains cas particuliers en fonction des dispositions de construction).

Une distance de 15cm au moins devra être laissée :

- ⌘ Entre deux nappes de CDC superposées ou disposées dans un même plan horizontal (sauf cas particulier de transport de fortes puissances) ;
- ⌘ Entre les circuits de sécurité ou de courants faibles et les autres utilisations

Cette valeur sera portée à 30 cm mini pour ce qui concerne les chemins de câbles transportant des réseaux VDI.

Dans le cas contraire, des chemins de câbles pleins, métalliques et capotés seront à mettre en œuvre et à raccorder au circuit de terre (évacuation des champs électromagnétiques). Ce capot sera à la charge du présent lot.

Les câbles seront attachés par colliers PVC :

- ⌘ Dans les parcours verticaux tous les 50cm au moins ;
- ⌘ Dans parcours horizontaux tous les 100cm au moins.

Les câbles de sécurité seront attachés par colliers métalliques.

Les câbles seront disposés en nappes frettées à concurrence de deux (2). La mise en œuvre des réseaux sera organisée et soignée. La pose anarchique sera refusée et le câblage en torons ne sera en aucun cas admis sur ces chemins.

10.10.2 Passages coupe-feu

Les traversées de murs ou cloisons seront réalisées avec reconstitution du coupe-feu et de l'isolation phonique par produit adapté à l'environnement et aux obligations d'évolution des réseaux, soit :

- ⌘ Plâtre épaisseur 5cm minimum ;
- ⌘ Sac coupe-feu ;
- ⌘ Mortier coupe-feu 2 h.

La finition devra être propre et soignée.

10.10.3 Saignées :

Les saignées d'encastrement seront pratiquées en suivant l'alignement des alvéoles des éléments constitutifs de la cloison, s'ils en comportent et ne devront alors intéresser qu'une alvéole. Si la cloison est pleine, la saignée sera limitée en profondeur au tiers de son épaisseur brute.

Les dimensions de la saignée devront être limitées à celle du conduit à encastrer compte tenu du jeu nécessaire pour assurer un rebouchage aisé. Le recouvrement minimal du conduit après rebouchage devra être de 5mm minimum.

Saignées horizontales :

- ⌘ Elles ne seront pas autorisées sauf cas exceptionnel. Dans tous les cas, un accord du BET et du bureau de contrôle sera nécessaire avant l'exécution de celles-ci.
- ⌘ Elles seront interdites dans les linteaux.

Saignées verticales :

- ⌘ Elles ne pourront être effectuée que sur une distance maximum de 1,50m et la distance entre deux saignées sera de 1,60m minimum et sera pratiquée à plus de 30cm d'un angle de panneau.
- ⌘ Leur rebouchements sera exécuté avec utilisation d'un matériau compatible avec la cloison (plâtre, mortier de ciment, etc.).

10.10.4 Incorporation - Mise en œuvre des appareillages :

Concernant les incorporations de fourreaux et boîtes dans les cloisons, l'Entrepreneur veillera à respecter au mieux ces ouvrages lors de son intervention.

Tous les appareillages représentés sur les plans à proximité d'une huisserie seront décalés de 15cm (à l'axe) de celle-ci (passage tuyauterie) ou d'un angle de mur ou cloison ils seront tous alignés verticalement ou horizontalement.

D'autre part, la pose de tous les conduits encastrés devra être soignée et surveillée afin d'éviter le déplacement de ceux-ci, leur pincement et leur arrachement.

La présence d'eau ou de fluide quelconque dans les conduits destinés au passage des conducteurs sera évitée (risque de gel, mauvais glissement, etc.) car elle constitue une grave défaillance.

Tous les rayons de courbure des circuits seront suffisamment amples pour permettre le passage des conducteurs après pose des conduits (zones encastrées).

Les raccordements des conducteurs entre eux et sur les appareils feront l'objet d'une attention particulière en raison de l'importance qu'ils revêtent pour la sécurité contre l'incendie, la maintenance du service électrique et les économies d'interventions ultérieures.

Les contacts seront sûrs et durables. Ils devront être vérifiés facilement, sans dépose des appareils. Les bornes de raccordement seront fixées dans les boîtes spécialement prévues à cet effet (le serrage sera à vis).

10.11 DONNEES DE BASE :

10.11.1 Notes de calculs :

L'Entrepreneur du présent lot établira en fonction des informations recueillies auprès des autres entreprises, un bilan de puissance détaillé à chaque niveau de la distribution. Cette démarche d'exécution vient en complément du pré dimensionnement établi par le BET.

L'Entrepreneur s'affranchira de toutes adaptations liées aux modes de poses et puissances électriques à véhiculer.

Les valeurs suivantes seront prises en compte :

- ⌘ Luminaires : puissance lampes + ballast éventuel (câblés en 1,5mm² avec 8 luminaires maximum par circuit sauf indications contraires du cahier de charges) ;
- ⌘ Prises 10/16A standard : 200VA par prise ou valeur de charge indiquée (câblées en 2,5 mm²) avec 6 PC maximum avec protection différentielle 30mA pour les circuits « bureautique» ;
- ⌘ Prises 2 x 20A sans indication de charge : 1000VA par prise (câblées en 4 mm²) ;
- ⌘ Prises 2 x 32A sans indication de charge : 1500VA par prise (câblées en 6 mm²) ;
- ⌘ Moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques des matériels.
- ⌘ Attentes forces motrices (FM) : valeurs définies dans le projet, à confirmer en phase chantier.

10.11.2 Réserves pour extensions :

Des réserves d'extension suivantes seront prévues :

- ⌘ Distribution principale : 15 % en puissance sur les canalisations 30 % sur les chemins de câbles ;
- ⌘ La réserve de puissance s'appliquera en particulier sur le dimensionnement :
 - Des protections ou commandes de tête des tableaux et coffrets ;
 - Des jeux de barres principaux ou grilles de distribution des tableaux et coffrets ;
 - Des contacteurs divers.

10.11.3 Facteur de puissance :

Il sera tenu compte des valeurs suivantes :

- ⌘ Eclairage incandescent et résistances électriques : $\cos \varphi = 1$;
- ⌘ Eclairage par tubes fluorescents avec compensation : $\cos \varphi = 0.9$ (nota : pour tubes de 18 W et lampes fluo compact : $\cos \varphi = 0.85$) ;
- ⌘ Eclairage par lampes à décharge, prises de courant et alimentations petite force motrice : $\cos \varphi = 0.9$;
- ⌘ Moteurs, récepteurs divers : suivant les indications des plaques signalétiques des machines, à défaut $\cos \varphi = 0.75$.

10.11.4 Chutes de tension :

Les chutes de tension maximales admises entre la source principale et point le plus éloigné de chaque circuit seront de :

- ⌘ 3 % pour les circuits lumière ;
- ⌘ 5 % pour les autres circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers.

Les chutes de tension entre l'origine de l'installation et les armoires divisionnaires ou les attentes locaux techniques seront limitées à 2%. Les chutes de tension au démarrage des moteurs ne devront pas excéder 15 %.

10.11.5 Intensité de court-circuit :

Après calculs détaillés, le lot Electricité devra indiquer en temps voulu aux lots concernés, les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison de leurs installations.

Dans la détermination de la tenue aux courants de court-circuit des équipements, il devra être tenu compte des courants de crête asymétrique.

10.11.6 Limitation des intensités de démarrage :

Les intensités de démarrage devront être limitées à 3,5 In sur les alimentations principales.

Des dispositifs individuels limiteurs de démarrage seront obligatoires pour les moteurs à partir de 15 kW.

10.11.7 Démarrage fréquent :

Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (ascenseurs, compresseurs des fluides médicaux, etc.), il sera tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à :

$$I_{th} = I_n + 1 I_d, \text{ où } I_d \text{ est le courant de démarrage et } I_n \text{ le courant nominal.}$$

10.11.8 Equilibrage des phases et raccordements :

Les équilibrages des phases devront être réalisés au tableau ou coffret de protection le plus proche de la zone considérée.

Toutes dispositions seront prises pour assurer un équilibrage des phases aussi satisfaisant que possible (écart maximum 10 %).

Tous les matériels alimentés seront raccordés par le présent lot sous l'autorité du corps d'état concerné.

⌘ IMPORTANT :

Les plans et notes de calculs seront remis à l'agrément du Maître d'Ouvrage délégué, du BET et du l'Organisme de Contrôle.

Toutefois, ces agréments ne diminuent en rien la responsabilité de l'entreprise.

L'entreprise restera responsable de toutes les erreurs qu'elle aurait pu commettre dans l'interprétation des plans, ainsi que des erreurs ultérieures qui pourraient être commises au cours de l'exécution.

Les travaux ne seront en aucune façon commencés si l'entreprise n'a pas reçu l'accord du Maître d'Œuvre et du BET (Bureau d'études techniques) et éventuellement du MOD (Maître d'ouvrage délégué) et du BC (Bureau de contrôle), sur leurs documents.

Eventuellement, et sans qu'il puisse en résulter une augmentation de prix forfaitaire, l'entreprise sera tenue d'apporter à ce dossier toutes modifications de détails que le Maître d'Œuvre et les Organismes de Contrôle jugeraient indispensables pour l'intérêt et la sécurité de l'ouvrage.

10.12 VERIFICATION DES DOCUMENTS :

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fourniture à réaliser et suppléer, le cas échéant par ses connaissances ou son expérience, aux détails du projet qu'il jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués, ou contraire aux règles administratives à respecter.

En cas de discordance entre les plans d'architecture et les fonds de plans ayant servi à la réalisation des plans techniques du présent lot, ce sont les premiers plans cités qui priment.

Il est bien précisé que l'entrepreneur doit en tenir compte pour la remise de son prix ; il doit donc adapter aux nouvelles dispositions architecturales les équipements installations techniques prévus, sans qu'en aucun cas cela puisse se traduire par une diminution des prestations qualitatives et quantitatives.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra vérifier les plans, la désignation des locaux dans lesquels il doit intervenir, ainsi que tous les documents graphiques qui lui sont remis.

Faute de se conformer à ces prescriptions, il deviendra responsable de toutes les erreurs relevées au départ ou en cours d'exécution, ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Le présent CPT ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements, pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'Art.

10.12.1 Vérification des côtes :

L'Entrepreneur est tenu de vérifier soigneusement toutes les cotes et dimensions indiquées et de s'assurer de leur concordance dans les différents plans. Il demeurera seul responsable des erreurs qui pourraient se produire, soit de son fait, soit par manque de vérification des plans.

L'Entrepreneur se soumettra pleinement aux ordres du Maître d'Œuvre en vue de la correction de ses inexactitudes.

Pour l'exécution de ses travaux, aucune cote ne devra être prise à l'échelle sur les dessins ; l'Entrepreneur devra s'assurer sur place, avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses. Dans le cas de doute, il en référera immédiatement au Maître d'Œuvre.

10.13 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR :

10.13.1 Généralités :

En temps utile, avant toute exécution des travaux (minimum - 2 semaines), l'entreprise devra fournir dans la totalité, les plans d'atelier, de chantier et de réservations, respectant le présent CPT et la normalisation en vigueur, de façonnage et de mise en œuvre, suivant ses conceptions personnelles, sous réserves qu'il soit tenu compte de toutes les prescriptions du présent dossier.

L'entrepreneur devra strictement se conformer au planning qui lui sera fourni et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état.

Il assurera ainsi le bon fonctionnement des installations et ce, dès l'ouverture du chantier.

Il soumettra en 5 exemplaires, tous les documents, les plans, les notes de calculs pour approbation.

Toute exécution prématurée faute d'avoir soumis en temps utile les documents à l'approbation, s'effectuera sous la seule responsabilité de l'entrepreneur et les modifications qui pourraient lui être demandées, seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

L'entrepreneur établira et diffusera à ses frais les notes de calculs, plans, schémas, notices descriptives et documents divers, nécessaires à l'exécution de ses installations et à la parfaite compréhension de leur fonctionnement et de leur réalisation.

Les plans de mise en œuvre chantier comprennent notamment les plans de filerie entre les armoires et coffrets et les divers équipements ; font apparaître le mode de pose et le cheminement des canalisations, en conformité avec les prescriptions du présent document.

Dans le cas de documents remis sur support informatique (CD, USB ou zip), ces derniers devront être compatibles DWG AUTOCAD pour les plans (à défaut DXF ARCHICAD), WORD et EXCEL pour les pièces écrites, CANECO BT/HT ou ECODIAL pour les calculs et schémas unifilaires.

Le document remis par l'entrepreneur devra constituer :

- ✎ Le dossier des ouvrages d'exécution (DOE),
- ✎ Le dossier d'essai,
- ✎ Le dossier d'exploitation,
- ✎ Le dossier de recollement des ouvrages exécutés remis le jour de la réception.

Tous ces documents seront transmis pour agrément préalable à la maîtrise d'Œuvre et au bureau de contrôle, puis au Maître d'Ouvrage délégué une fois que ces documents auront été vérifiés par le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle, en respectant les délais prévus au calendrier d'exécution.

Aucune exécution ne pourra commencer sans visa. L'entreprise devra solliciter en temps voulu les renseignements complémentaires dont elle a besoin pour ses études auprès des autres entreprises de l'opération.

10.13.2 Étude d'exécution :

Toutes les études d'exécution devront être faites en partant des dernières instructions ministérielles ou règlements en vigueur à la date de remise des offres, auxquels on se réfère pour complément ou manque d'information.

L'entrepreneur doit établir à sa charge et sous son entière responsabilité, d'après les plans et les détails de principe du Maître d'Œuvre, ses propres dessins d'exécution, calepins et épures, notes de calculs, notices explicatives, tracés, ..., joindre toutes justifications, prototypes et documentations nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage, les plans du dossier n'étant donné qu'à titre indicatif.

Au-delà de la remise des offres, et jusqu'à l'exécution complète des travaux, l'entreprise devra porter à la connaissance du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage toutes les nouvelles réglementations et instructions qui seraient susceptibles d'avoir une incidence sur l'ouvrage en cours de réalisation et principalement toutes les nouvelles réglementations concernant la sécurité.

L'entrepreneur ne doit commencer aucune fabrication ni aucune partie de ses travaux sans avoir soumis au préalable le projet d'exécution, avec ses pièces justificatives à l'appui, au visa (ou approbation) du Maître d'œuvre et à l'acceptation du Bureau de Contrôle, lorsque ce dernier est concerné.

Chaque fois que cela est nécessaire, l'entrepreneur doit prouver que les matériels, matériaux et leur mise en œuvre sont bien conforme aux normes et règlements en vigueur, sinon il doit faire approuver leurs procédés d'exécution par les Services compétents, tels que BET, Sécurité Incendie, Bureau de contrôle, Laboratoires agréés, etc.

Le schéma du circuit d'établissement et de vérification des plans d'exécution, le nombre exact, ainsi que le planning de remise de ces documents, sont établis par l'OPC, le Maître d'Ouvrage Délégué et le Maître d'Œuvre en accord avec l'entrepreneur.

Dans le cadre du présent cahier de charges, l'entrepreneur doit prévoir l'ensemble des études détaillées (dimensionnement, sélection du matériel, etc..) nécessaires à la parfaite exécution des travaux, selon la spécification du présent lot.

Les plans guide du dossier de consultation, ne peuvent être considérés comme des plans d'exécution, ils ne sont donnés qu'à titre d'information. L'entreprise devra réaliser ses propres plans d'exécution en fonction des plans architecte et BET au dernier indice.

10.13.3 Dossier d'atelier et de chantier :

Avant l'exécution des ouvrages, L'Entrepreneur devra fournir en exemplaires suffisants un dossier comportant tous les documents et les notes de calculs qui seront nécessaires.

Le dossier comportera :

➤ Les plans et documents indiquant :

- L'encombrement des matériels et leur positionnement précis,
- Les charges au sol ou appliquées aux parois et au plafond,
- Les réservations de génie civil éventuelles, etc., provoqués par les modes de mise en œuvre propres à l'entreprise,
- Les plans des réseaux et chemins de câble,
- Les plans d'appareillage et de câblage et la nomenclature des matériels.

➤ Tous les plans d'exécution à grande échelle avec repérage des circuits,

➤ Les plans généraux où figurent l'emplacement des tableaux, des matériels extérieurs et des canalisations principales incluant l'indication des regards et fourreaux nécessaires à leur passage, avec leurs dimensions, leur nombre et la section des conducteurs qui y sont contenus,

➤ Les synoptique générales de la distribution,

➤ Les schémas unifilaires des armoires électriques avec implantation des appareillages,

➤ Les schémas de raccordements de tous les matériels,

➤ Les plans de cheminements et de dimensionnement des canalisations et des chemins de câbles où figureront également des boîtes de dérivations,

➤ Les notices de fonctionnement et de mise en œuvre des matériels de technicité particulière,

➤ Les notes de calculs précisant :

- Les bilans de puissances installées et foisonnées avec équilibrage des phases, armoire par armoire ;
- La valeur des chutes de tension ;
- La détermination des sections des conducteurs et des dispositifs de protection ;
- Les notes de calcul d'éclairage, Icc, protection des personnes,

➤ la nomenclature de tous les câbles (puissances et auxiliaires),

➤ La liste complète des matériels, appareillages et fournitures diverses dont la mise en œuvre est envisagée pour l'exécution des travaux avec leurs caractéristiques techniques

détaillées (IP en particulier), leurs références, les coordonnées des constructeurs correspondantes et leurs procès-verbaux d'agrément.

Les documents doivent notamment préciser :

- ⌘ Au niveau des enveloppes des cellules, armoires et coffret :
 - Leur degré de protection IPXXX, conforme à leur lieu d'installation,
 - Leurs prestations (vues en élévation pour portes fermées et portes ouvertes) avec implantations exactes des équipements.
- ⌘ Au niveau des organes de protection et de commandes :
 - L'intensité de court-circuit triphasé maximum I_{cc3} ;
 - L'intensité de court-circuit monophasé minimum I_{cc1} ;
 - La chute de tension à l'origine du coffret, armoire ou cellule exprimée en volts ou en pourcentage,
 - Le court d'emploi I_b ,
 - Les réglages thermiques et magnétiques des disjoncteurs industriels,
 - La référence (marque, type et modèle) et le calibre de chaque organe (disjoncteurs, etc.),
 - Le pouvoir de coupure en KA efficace.
- ⌘ Au niveau des départs :
 - La section des câbles ou conducteurs,
 - La chute de tension en extrémité de canalisation terminale exprimée en volts ou en pourcentage d'une part, la longueur du point d'utilisation le plus défavorisé et, d'autre part la longueur maximum autorisée en fonction des conditions de protection contre les courts circuits et contre les tensions de contact.
- ⌘ Au niveau de la distribution :
 - Les plans de mise en œuvre chantier comprennent, notamment, les plans de filerie entre, d'une part les armoires et coffrets, d'autre part les divers équipements.

10.13.4 Dossier d'essais :

Il comprendra :

- ⌘ Le carnet des résultats d'essai de chaque tableau électrique et des récepteurs qu'il alimente,
- ⌘ Les fiches de contrôle des raccordements à l'interface des différents lots.

10.13.5 Dossier d'exploitation – maintenance :

Ce dossier joint au DOE devra permettre une exploitation optimale et rationnelle des installations.

10.13.6 Dossier de recollement :

4

Avant la réception des ouvrages, L'Entrepreneur devra fournir les documents ayant servi à la réalisation des travaux et remis à jour en fonction de l'exécution réelle (documents de recollement).

Il comprendra :

- ⌘ Tous les plans, schémas et documents mis à jour suivant les ouvrages réellement exécutés (trois exemplaires en tirage) + un exemplaire en contre calque et support informatique au format DWG, utilisable sous AUTOCAD.
- ⌘ L'ensemble des documents précités, tel qu'exécutés (D.O.E.) ;
- ⌘ L'ensemble des documents d'exploitation des installations et logiciels éventuels ;
- ⌘ Les certificats de conformité, établis par le Bureau de contrôle, pour chaque ouvrage réalisé.
- ⌘ La mise en place dans les tableaux électriques d'exemplaires des schémas.
- ⌘ La libération du cautionnement, lorsqu'il y en aura un, est subordonnée à la production des documents définitifs cités ci avant.

10.14 Terrassements et tranchées

10.14.1 Dispositions générales :

L'entrepreneur aura la charge d'assurer tous les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des chantiers de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec.

Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

Si l'entrepreneur ne peut descendre à profondeur ses fouilles pour diverses raisons, il devra le faire savoir et le faire constater par le maître d'œuvre afin qu'une solution technique soit déterminée et acceptée.

L'entrepreneur devra, si nécessaire, étayer à ses frais toutes les fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement et prendra à ses frais toutes les mesures nécessaires pour soutenir les maçonneries, fondations et ouvrages divers, dont la démolition n'est pas rendue nécessaire pour la construction des ouvrages mais qui auraient été déchaussées pendant l'exécution des fouilles.

Il restera responsable de :

- ⌘ Tous les éboulements qui pourraient survenir.
- ⌘ Tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier les dégâts que subiraient les constructions voisines, les canalisations et câbles de toutes sortes dont il devra tenir compte.

Dans le cas où l'entreprise effectuerait des fouilles à proximité de murs de clôtures ou de constructions en mauvais état, il lui appartient d'en faire le constat au préalable afin d'éviter toute responsabilité ultérieure de dégradation.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions utiles pour assurer la bonne coordination de ses travaux avec ceux des autres entreprises travaillant sur le même chantier et assurera la continuité de la signalisation diurne ou nocturne dans le cas où ses propres travaux ne seraient pas terminés.

Il supportera toutes les sujétions de signalisation complète des chantiers.

Lorsque l'entrepreneur n'a pas en charge l'exécution de l'ensemble des travaux de terrassements et tranchées, il doit cependant participer à la matérialisation du tracé des tranchées sur le terrain et prendre contact avec l'entrepreneur chargé des terrassements pour assurer la coordination des approvisionnements en matériels et de ses interventions (déroulage, sable, fourreaux, dispositif de signalisation, repérage des câbles, etc.).

Dans tous les cas, l'entrepreneur reste responsable des travaux dont il a la charge et qui sont à minima : la réception technique du fond de fouille (vérification de la compatibilité des caractéristiques de la fouille - tracé, profondeur, boisage, réglage...-, avec les règles de l'art relatives aux canalisations à poser), la fourniture et la mise en œuvre de l'enrobage en matériau fin, du grillage avertisseur, des fourreaux, du câble de terre.

10.14.2 Pose de câbles :

➤ A) CABLES SOUTERRAINS

Les câbles souterrains utilisés seront de la série U 1000 RO 2V, passés dans des fourreaux, dans des buses ou dans tubes annelés double paroi de Ø 63 mm au minimum. Ils passeront en coupure dans les candélabres ou projecteurs.

Toutes les fois que les services techniques du Maître d'Ouvrage ou du Distributeur le décideront, des essais sous tension seront effectués avec ampèremètre et voltmètre enregistreurs fournis par l'entrepreneur, en quelque point de la ligne qu'il leur conviendra de désigner, le relevé de la tension aux normes d'arrivée du courant secteur étant fait simultanément.

Toutes défaillances consécutives à un mauvais équilibrage, à la mise en place de sections inférieures à celles indiquées aux projets pourront mettre l'entrepreneur dans l'obligation et à ses frais de déposer les câbles extérieurs ou souterrains, en conséquence de rouvrir les fouilles, de retirer les câbles défectueux, de les remplacer par les câbles appropriés, de refaire toutes les dérivations, branchements, et de refermer les tranchées.

Les fourreaux seront posés en tranchées assurant 0.80m de couverture au-dessus de leur génératrice supérieure. Les fouilles seront descendues verticalement jusqu'au fond qui sera aplani et débarrassé de pierres.

Les câbles de mises à la terre et de protection sont en cuivre nu de 25 mm².

Un grillage de protection en plastique et de largeur de 0,40m sera posé sur toute la longueur des fouilles à 0,20m au dessus de la génératrice supérieure du câble.

Les boucles éventuelles, les sorties de boîte de dérivation ou jonction, les changements de direction, etc. devront avoir un large rayon (minimum 15 fois le diamètre extérieur du câble) pour ne pas nuire à la texture du câble et provoquer les déformations des protections et l'étirement des conducteurs.

Chaque fois que cela sera nécessaire, une saignée sera effectuée dans les maçonneries pour logement des câbles entre le sol et les armoires de commande ou coffrets muraux. Celle-ci sera refermée suivant les règles de l'art, le ragréement des soubassements et façades étant fait dans le style architectural propre à chaque immeuble intéressé.

➤ TIRAGES DES CABLES :

4

L'Entreprise devra organiser son chantier de façon à assurer l'écoulement et l'évacuation des eaux quelle que soit leur nature, afin d'assurer la pose des câbles dans des fouilles sèches.

Avant le tirage des câbles, le fond de la tranchée sera soigneusement débarrassé des pierres et garni d'un lit de sable de 10 centimètres d'épaisseur. Le câble sera tiré à la main sur des galets placés au fond de la tranchée de 5 en 5 mètres. Le rayon de courbure des câbles ne sera pas inférieur à 8 fois le diamètre. Toutes les extrémités de câbles en attente seront protégées par un capuchon Plastique

10.15 INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES AUTRES CORPS D'ETAT :

Pour l'étude et la détermination des prestations, l'Entrepreneur peut se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état, notamment les plans d'exécution, les détails et schémas électriques jugés nécessaires pour le bon fonctionnement du chantier.

Il a le devoir d'en prendre connaissance et ne pourra, en aucun cas, ni à aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer, pour éluder leurs obligations en matière de prestations et de liaison avec les autres corps d'état.

Il est donné ci-dessous, à titre indicatif, les limites des prestations entre le lot Electricité et les autres corps d'état et, il est précisé que ces prestations ne sont pas limitatives, que l'entrepreneur du présent lot devra prévoir, à sa charge, tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages.

Au moment de l'établissement des plans d'exécution et de la réalisation des travaux, conformément aux prescriptions du présent CPT, l'entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots, afin d'arrêter avec eux, dans le détail, les dispositions communes à adopter, en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs.

10.15.1 Lot Gros Œuvre :

Toutes les réservations principales supérieures à 150x150 nécessaires aux passages des canalisations électriques seront réalisées par le lot gros œuvre sur indications des plans de réservation du lot Electricité.

Le lot Electricité devra le rebouchage et le calfeutrement des passages, trémies après passage des équipements. Le rebouchage de ces trémies, réservation et passage de câbles au droit de chaque plancher sera réalisé par la mise en place de mousse expansée.

10.15.2 Lot Menuiserie :

L'Entrepreneur du présent lot devra toutes amenées électriques en attente pour le lot menuiserie et occultation. Il devra les alimentations et les câblages en attente et les fourreaux de liaison avec les boîtiers de commande, le serrurier devra les raccordements et commandes.

La mise à la terre des éléments de menuiserie importants sera réalisée par chacun des lots à partir d'une mise en attente (conducteur cuivre) laissé par le lot Electricité.

Le lot Electricité devra également la mise à la terre des éléments métalliques.

10.15.3 Lot Peinture :

Le lot Electricité devra la peinture de finition (couleur aux choix de l'architecte) de l'ensemble de ces équipements.

10.15.4 Lots Faux Plafonds, Faux Planchers et Cloisons amovibles :

Le plan de base de calepinage des faux plafonds sera réalisé par le lot faux plafond. Le lot Electricité devra à partir de ces plans, la réalisation des plans d'implantation des luminaires.

Les découpes des plaques de faux plafond nécessaires à l'encastrement des équipements électriques sont dues par le lot Faux Plafond sur les indications techniques du lot Electricité.

La mise à la terre des faux planchers sera réalisée à partir des attentes laissées par le lot Electricité.

10.15.5 Lots Plomberie sanitaire, Chauffage, Ventilations, Climatisation et fluides Médicaux :

Le présent lot Electricité devra :

- ⌘ Les arrivées de câbles électriques de puissance en attente.
- ⌘ Les conducteurs PE.
- ⌘ Les borniers en attente pour les asservissements.

10.15.6 Lot Ascenseurs et monte charges :

Le présent lot électricité devra :

- ⌘ Les câbles électriques de puissance ;
- ⌘ Les liaisons alarmes et interphone.

10.16 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN COURS DE CHANTIER :

En complément à la réalisation technique de son installation l'entrepreneur aura à sa charge :

- ⌘ Le respect de la procédure législative de la coordination - santé – sécurité ;
- ⌘ La fourniture des échantillons et réalisation des "témoins" ;
- ⌘ Les démarches administratives ;
- ⌘ La fourniture et mise en œuvre des matériaux à incorporer aux ouvrages ;
- ⌘ La fourniture et mise en œuvre des matériels de chantier nécessaires ;
- ⌘ La protection des ouvrages et nettoyage ;
- ⌘ La gestion des aléas de chantier ;
- ⌘ Le repérage de ses réseaux et des appareillages ses autocontrôles en cours de chantier.

10.16.1 Coordination - Santé - Sécurité :

En respect à la législation en vigueur, l'entrepreneur sera tenu de respecter les directives imposées par le coordonnateur de sécurité, tant en ce qui concerne la préparation de chantier, la réalisation de ces ouvrages, ses installations de chantier particulières et nécessaires à son lot qu'en ce qui concerne les documents d'exploitation.

10.16.2 Coordination sécurité incendie (CSSI) :

En respect à la législation en vigueur, l'entrepreneur sera tenu de respecter les directives imposées par le coordinateur sécurité incendie, tant en ce qui concerne la préparation de chantier, la réalisation et la réception des ouvrages.

10.16.3 Autocontrôle en cours de chantier :

Avant réception et en cours de chantier, il sera procédé par l'entrepreneur aux essais et mesures nécessaires au bon fonctionnement de son installation et notamment :

- ⊗ Mesure de résistance des prises de terre ;
- ⊗ Continuité des prises de terre ;
- ⊗ Continuité des circuits de terre (liaisons équipotentielles principales)
- ⊗ Mesure d'isolement des différents circuits
- ⊗ Mesure des chutes de tension en pleine charge
- ⊗ Vérification de l'équilibrage des phases
- ⊗ Contrôle de fonctionnement des divers organes de protection des circuits
- ⊗ Essais généraux de fonctionnement relatifs à toutes les installations décrites ci-après (éclairage, FM, sens rotation moteurs, etc.)
- ⊗ Essais, réglages des asservissements divers avec les corps d'état concernés etc.

10.17 ESSAI ET CONTROLE DE L'INSTALLATION :

L'entrepreneur devra déclarer par lettre recommandée adressée au maître d'œuvre que l'installation est entièrement terminée y compris la fourniture de toutes les lampes ou tubes afférents aux divers appareils, ainsi que toutes les protections nécessaires à la bonne marche de l'installation.

L'entreprise doit l'ensemble des essais nécessaires au contrôle de la conformité au devis descriptif et aux règlements en vigueur, ainsi qu'au contrôle du bon fonctionnement de son installation,

L'entreprise est tenue de fournir sur demande de la Maîtrise d'œuvre tout l'appareillage et le personnel nécessaires aux essais et aux mesures pouvant se révéler indispensables pendant l'année de garantie (mesure de la valeur de la prise de terre, mesure des isollements, éventuellement, mesure sur enregistreur d'intensité, de tension, de fréquence, etc.),

Tous les frais afférents à ces travaux seront réputés être inclus aux prix portés sur la soumission de l'entreprise,

Par ailleurs, l'ensemble de l'installation devra répondre aux prescriptions et spécifications des textes réglementaires suivants :

- ⊗ Lois, décrets et arrêtés concernant les installations électriques en vigueur dans le Royaume du Maroc et en particuliers :
 - Le cahier des charges du distributeur d'énergie ;
 - Le devis Général d'Architecture.

Les différents essais, réglages, vérifications sont à la charge de l'entrepreneur et auront lieu, d'une manière générale, en présence et sous le contrôle du Maître de l'ouvrage, de l'architecte et du bureau d'Etudes.

Si les essais ne sont pas conformes aux prescriptions du dossier, un délai sera accordé à l'entrepreneur par le Maître de l'ouvrage. Au bout de ce délai et après nouvel essai, si l'installation ne donne pas satisfaction, elle pourra être refusée totalement ou en partie. Pour les essais, l'entrepreneur est tenu de fournir tous les appareils de mesure nécessaires.

10.17.1 Essais :

Avant la réception provisoire, il sera procédé aux essais en présence du maître d'œuvre et du BET. L'entrepreneur devra fournir, à ses frais, tous les appareils de contrôle et si nécessaire la main d'œuvre qualifiée pour effectuer ces essais.

À tout moment, le maître d'œuvre pourra faire une vérification de qualité des matériaux employés. Après vérification, la responsabilité de l'installateur restera pleine et entière jusqu'à expiration du délai de garantie.

L'entreprise devra livrer une installation achevée, en parfait état de fonctionnement. Avant la réception, l'installation sera contrôlée dans toute son étendue.

L'entreprise procédera aux essais et mesures suivants :

- ⌘ Contrôle des appareils et organes de protection.
- ⌘ Contrôle des puissances.
- ⌘ Contrôle des sections et des échauffements des câbles ;
- ⌘ Mesure de la résistance de terre.
- ⌘ Mesure de l'isolement des circuits.
- ⌘ Mesure des tensions en charge et contrôle des chutes de tension. Il pourra être demandé à l'entreprise d'assurer des essais de chutes de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues dans les normes et en particulier par la norme NF C15-100. Ces essais seront établis dans les conditions normales d'exploitation.
- ⌘ Le pouvoir de coupure,
- ⌘ Les mesures d'intensité et de tension,
- ⌘ La vérification de l'équilibrage des phases,
- ⌘ Les mesures de résistance et la continuité des circuits de terre,
- ⌘ Essais de sélectivité : Les circuits ayant deux ou plusieurs appareils de protection en série seront vérifiés à la sélectivité de déclenchement. A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades de protection.
- ⌘ Essais sur appareils ou machines électriques : Des essais particuliers sur des appareils ou machines électriques, producteurs ou consommateurs d'énergie, pourront être prescrits par le Maître d'œuvre. Ces essais seront définis, le cas échéant, dans le devis descriptif. Les

4

résultats d'essais seront transcrits dans un rapport à produire au Maître d'œuvre en trois exemplaires.

- ⌘ Essais des systèmes d'arrêt d'urgence : Contrôle de chaque commande d'arrêt et de son réarmement.

L'entrepreneur dressera un procès verbal des résultats des mesures effectuées. Ce PV sera remis à la Maîtrise d'œuvre le jour de la réception provisoire, ce dernier se réservant le droit de contrôler les résultats y figurant. La signature d'un procès verbal de réception provisoire sans réserve majeures entraînant le bon fonctionnement de l'installation, constitue le transfert de responsabilité des nouvelles installations objet du Maître d'ouvrage et le point de départ de la garantie contractuelle.

10.17.2 Réception des ouvrages :

La réception des ouvrages ne pourra être prononcée qu'après la remise du dossier des ouvrages exécutés y compris :

- ⌘ Les notices explicatives de fonctionnement et d'entretien,
- ⌘ Une nomenclature et les documents techniques des appareils et matériels installés,
- ⌘ Une liste de pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage,
- ⌘ L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité,
- ⌘ Les fiches d'interventions demandées par le coordinateur santé sécurité.
- ⌘ Les fiches de contrôle article par article de la qualité et de la quantité du matériel installé de caractéristiques au moins égales à celles demandées au cahier des charges,
- ⌘ Les fiches de contrôle de conformité au projet, aux règlements, normes et décret en vigueur.

Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé. Toutes déficiences constatées par le Maître d'Œuvre ou de son représentant, seront immédiatement réparées par l'entrepreneur et à ses frais. L'entrepreneur aura à sa charge la reprise des installations conformément aux remarques du bureau de contrôle mandaté par le Maître d'ouvrage.

10.18 GARANTIE :

10.18.1 Période de garantie :

L'entrepreneur assume la garantie de toute installation réalisée et de tout matériel fourni pendant la durée d'un an. Toute avarie dont il est prouvé qu'elle résulte d'une négligence est exclue de la garantie. L'année de garantie prend effet le jour de la réception. Pendant l'année de garantie, l'entretien normal ainsi que la fourniture de tout le matériel et de toutes les pièces nécessaires à l'entretien sont compris.

Les défauts et avaries constatés lors de la période de garantie doivent être corrigés par l'entrepreneur ou à défaut seront corrigés à ses frais. La responsabilité de l'entrepreneur s'étend également aux dégâts causés par des défauts et avaries.

En cas de malfaçons ou de faute d'exécution, l'entrepreneur ne peut en aucune façon invoquer la mission de surveillance des ingénieurs conseils éventuels.

L'entrepreneur reste seul responsable pour toute malfaçon ou faute commise lors de la réalisation des travaux et ceci, même après l'année de garantie.

La période de garantie fixée pourra, pour le présent lot, être prolongée tant que les essais de marche normale de débit et de rendement n'auront pas donné satisfaction et que toutes les prescriptions de documents contractuels n'auront pas été observées, notamment en ce qui concerne les documents à fournir.

10.18.2 Garantie d'exploitation :

L'entreprise garantit en outre que l'installation réalisée correspond bien à tous les règlements et lois en vigueur énoncés dans sa proposition et dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en service, ainsi que toutes les modifications et mise au point si l'exploitation révélait une non-concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers (manque de moyen de contrôle, démontages rapides des principaux organes de l'installation, etc.).

Cette garantie ne couvrira pas :

- ⊗ Les travaux d'entretien normaux, ainsi que les matières consommables ;
- ⊗ Les réparations qui seraient les conséquences d'un abus ;
- ⊗ Les dommages causés par les tiers

10.19 RECEPTION DEFINITIVE :

A l'expiration des délais de garantie fixée à une année, il sera procédé à la réception définitive de l'installation. La réception comprendra les mêmes essais que la réception provisoire. Dans le cas où les essais sont concluants, la réception définitive peut être prononcée.

Le cas échéant, l'entreprise devra lever la totalité des anomalies et remarques signalées sur le P.V. de réception définitive.

10.20 CONTRAT D'ENTRETIEN :

Dans son offre, l'entreprise proposera un contrat d'entretien d'une durée minimum de cinq ans qui pourra être conclu dès la fin de la 1ère année de garantie.

Il sera établi pour une durée d'une année renouvelable par tacite reconduction moyennant une formule de révision des prix : seul le maître d'ouvrage a le droit de résilier le contrat d'entretien.

Ce contrat d'entretien devra porter la garantie totale pièces et main d'œuvre à 5 ans.

Le contrat prévoira également les dépannages (jours de semaine, week-ends et jours fériés): l'intervention devra être effectuée dans un délai de 24 heures maximum.

Cet entretien correspondra à toutes les prestations de fournitures, poses, main d'œuvre, mises en service, déplacements et divers accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation considérée.

SOMMAIRE

11	COURANTS FAIBLES & ASCENSEURS-MONTES CHARGE	266
11.1	SYSTEME DE DETECTION ET DE SECURITE INCENDIE	266
11.1.1	OBJET & GENERALITES :	266
11.1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX:	267
11.1.3	CONNAISSANCE DES LIEUX :	268
11.1.4	NATURE DES TRAVAUX :	268
11.1.5	DOCUMENTS NORMALISES D'EXECUTION – CONDITIONS ET NORMES IMPOSEES :	268
11.1.5.1	Plans	268
11.1.5.2	Normes & Textes Généraux	269
11.1.6	LIMITE DES PRESTATIONS :	272
11.1.7	LIEUX ET PROVENANCE DES MATERIELS :	274
11.1.8	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :	275
11.1.9	PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS :	276
11.1.9.1	PRINCIPES DE MISE EN SECURITE DE CHAQUE BATIMENT :	277
11.1.9.2	HYPOTHESES DE DETECTION :	277
11.1.9.3	UN "SYSTEME DE DETECTION INCENDIE" (S.D.I.) DE TYPE ADRESSABLE :	278
11.1.9.4	UN "SYSTEME DE MISE EN SECURITE INCENDIE" (S.M.S.I.) :	279
11.1.9.5	INSTALLATION FIXE D'EXTINCTION AUTOMATIQUE NOVEC 1230 :	280
11.1.9.6	DETECTEUR AUTOMATIQUE D'INCENDIE :	281
11.1.9.7	DECLENCHEUR MANUEL :	281
11.1.9.8	CABLAGES :	282
11.1.10	CONTROLE :	283
11.1.11	DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	283
11.1.11.1	AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX	283
11.1.11.2	EN COURS DE TRAVAUX	285
11.1.11.3	TRAVAUX PARTICULIERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	286
11.1.11.4	APRES ACHEVEMENT DES INSTALLATIONS	286
11.1.12	ESSAIS :	286
11.1.12.1	ESSAIS SUR L'INSTALLATION	287
11.1.12.2	ESSAIS FONCTIONNELS DES DETECTEURS :	287
11.1.12.3	ESSAIS D'EFFICACITE :	287
11.1.12.4	ESSAIS D'ASSERVISSEMENTS :	287
11.1.12.5	ESSAIS DE DERANGEMENT :	288
11.1.13	LOGICIELS	288
11.1.14	RECEPTION PROVISOIRE :	288
11.1.15	GARANTIE	289
11.1.16	RECEPTION DEFINITIVE	289
11.1.17	CONTRAT D'ENTRETIEN	289
11.1.18	ASSISTANCE TECHNIQUE & FORMATION DU PERSONNEL EXPLOITANT :	290
11.1.18.1	OBJET DE LA FORMATION	290
11.1.18.2	POPULATION CIBLE	290
11.1.18.3	DUREE DE FORMATION	290
11.1.18.4	CONDITIONS ET ENGAGEMENTS	290
11.1.18.5	REMPLACEMENT DES INTERVENANTS	291
11.1.18.6	PLAN DE FORMATION	291
11.2	RESEAUX VDI- IP	292
11.2.1	OBJET :	292
11.2.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX:	292
11.2.3	CONNAISSANCE DES LIEUX :	293
11.2.4	DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE :	293
11.2.5	NATURE DES PRESTATIONS:	297
11.2.6	PROVENANCE - PREPARATION DES MATERIAUX :	298
11.2.7	QUALITE DES MATERIAUX :	300
11.2.8	ECHANTILLONS :	301
11.2.9	INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES AUTRES CORPS D'ETAT :	301
11.2.9.1	LOT GROS ŒUVRE :	302
11.2.9.2	LOT PEINTURE :	302
11.2.10	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN COURS DE CHANTIER :	302
11.2.10.1	COORDINATION - SANTE - SECURITE :	302
11.2.10.2	COORDINATION SECURITE INCENDIE (CSSI) :	302

4

11.2.11	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR :	303
11.2.11.1	GENERALITES :	303
11.2.11.2	DOSSIER D'ATELIER ET DE CHANTIER :	304
11.2.11.3	DOSSIER D'ESSAIS :	304
11.2.11.4	DOSSIER D'EXPLOITATION – MAINTENANCE :	305
11.2.12	CONTROLE :	305
11.2.12.1	ARCHITECTURE GENERALE :	305
11.2.12.2	ARCHITECTURE DU PRECABLAGE :	305
11.2.12.3	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX :	306
11.2.12.4	SPECIFICATIONS D'ORDRE GENERAL :	306
11.2.12.5	RESERVATIONS ET REBOUCHAGES :	307
11.2.12.6	PERCEMENTS :	308
11.2.12.7	FOURREAUX :	308
11.2.12.8	PROTECTION CONTRE LA CORROSION :	308
11.2.12.9	ETIQUETTES ET REPERAGES :	309
11.2.12.10	CONTRAINTES DE REALISATION : INCORPORATION - MISE EN OEUVRE DES APPAREILLAGES :	309
11.2.12.11	LA TERRE INFORMATIQUE :	309
11.2.12.11.1	Organisation de la terre :	309
11.2.12.11.2	La terre générale :	310
11.2.12.11.3	La terre précâblage :	310
11.2.12.11.4	Câblages horizontale en cuivre :	311
11.2.12.11.5	Distribution verticale :	311
11.2.12.11.6	Les câbles fibre optique :	311
11.2.12.12	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI. QUALITES SPECIFIQUES AU CABLAGE :	314
11.2.12.13	LES CHEMINEMENTS :	315
11.2.12.13.1	Les circulations (Couloirs) :	315
11.2.12.13.2	Cheminement horizontal sans faux plafond (en partie haute) :	315
11.2.12.13.3	Cheminement horizontal en partie basse :	315
11.2.12.13.4	Cheminement vertical :	315
11.2.12.14	LE POSTE DE TRAVAIL :	316
11.2.12.14.1	Raccordements des câbles cuivres 4 paires :	316
11.2.12.14.2	Raccordement des câbles fibres optiques :	316
11.2.12.14.3	Cordons pour la téléphonie :	317
11.2.12.14.4	Repérage des câbles :	317
11.2.12.14.5	Repérage des prises RJ45 :	317
11.2.12.14.6	Mise en œuvre, pose et raccordements des câbles :	317
11.2.12.14.7	Pose des câbles Sur les chemins de câbles :	318
11.2.12.14.8	Mise en place des câbles dans le sous répartiteur :	318
11.2.12.14.9	Raccordement des câbles sur les modules de raccordement :	318
11.2.12.14.10	Raccordement des câbles sur les connecteurs RJ45 (postes de travail et panneau RJ45 dans les baies) :	319
11.2.12.15	LES REPARTITEURS :	319
11.2.12.15.1	Organisation du répartiteur général- Recommandations :	319
11.2.12.15.2	Percements :	320
11.2.12.15.3	Dimensionnement et gestion :	320
11.2.12.15.4	Fourreaux :	320
11.2.13	ESSAI ET CONTROLE DE L'INSTALLATION :	321
11.2.13.1	CONTROLE DES TERRES :	321
11.2.13.2	LES ESSAIS :	322
11.2.13.2.1	Examen visuel de l'équipement :	322
11.2.13.2.2	Essais systématiques de la mise en œuvre des composants :	322
11.2.13.2.3	Essais parties câblages cuivre :	323
11.2.13.2.4	Essais parties câblages fibres optique :	323
11.2.13.2.5	Cas des liaisons "cuivre" Courant Faible :	323
11.2.13.2.6	Cas des liaisons électriques :	323
11.2.13.2.7	Cas des liaisons optiques :	324
11.2.14	LES RECETTES :	324
11.2.14.1	CONTROLE VISUEL :	325
11.2.14.2	CONTROLE ELECTRIQUE STATIQUE ET DYNAMIQUE :	325
11.2.14.2.1	Contrôle électrique statique :	325
11.2.14.2.2	Contrôle électrique dynamique :	326
11.2.15	PLANS DE RECOLLEMENTS ET DOSSIER D'EXPLOITATION :	327
11.2.16	RECEPTION PROVISOIRE :	327
11.2.17	GARANTIE :	328
11.2.18	ASSISTANCE TECHNIQUE & FORMATION DU PERSONNEL EXPLOITANT :	328
11.2.18.1	OBJET DE LA FORMATION :	328
11.2.18.2	CONDITIONS ET ENGAGEMENTS :	329

4

11.2.18.3	REPLACEMENT DES INTERVENANTS	329
11.2.18.4	PLAN DE FORMATION	330
11.2.19	RECEPTION DEFINITIVE :	330
11.2.20	CONTRAT D'ENTRETIEN :	330
11.3	EQUIPEMENTS COURANTS FAIBLES	331
11.3.1	OBJET :	331
11.3.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX :	332
11.3.3	CONNAISSANCE DES LIEUX :	332
11.3.4	DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE :	333
11.3.5	PROVENANCE - QUALITE - PREPARATION DES MATERIAUX	337
11.3.5.1	PROVENANCE DES MATERIAUX	337
11.3.5.2	QUALITE DES MATERIAUX	338
11.3.5.3	ECHANTILLON	339
11.3.6	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES : 340	
11.3.6.1	SYSTEME DE VIDEOSURVEILLANCE	340
11.3.6.2	SYSTEME DE CONTROLE D'ACCES-INTRUSION	340
11.3.6.3	SYSTEME DE TELEDISTRIBUTION	341
11.3.6.4	SYSTEME AUDIO-VIDEO	341
11.3.7	LICENCES – PROTOCOLES	341
11.3.7.1	ALIMENTATION	341
11.3.7.2	CONSOMMATION EN PUISSANCE	342
11.3.7.3	COMPOSANTS ELECTRONIQUES	342
11.3.7.4	MAINTENANCE	342
11.3.7.5	CONDITIONS CLIMATIQUES	342
11.3.7.6	CONNEXIONS ET DERIVATIONS :	342
11.3.7.7	DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	342
11.3.7.7.1	AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX	342
11.3.7.7.2	En cours de travaux	343
11.3.7.7.3	Travaux Particuliers à La Charge De l'Entreprise	344
11.3.7.7.4	Après achèvement des installations	344
11.3.7.8	ESSAIS :	345
11.3.7.9	LOGICIELS	345
11.3.7.10	PRESTATIONS DE SERVICES	345
11.3.7.10.1	SUPPORT ET ASSISTANCE	346
11.3.7.10.2	PLANS DE RECOLLEMENTS ET DOSSIER D'EXPLOITATION	346
11.3.7.10.3	RECEPTION PROVISoire	346
11.3.7.10.4	GARANTIE	347
11.3.7.10.5	RECEPTION DEFINITIVE :	347
11.3.7.10.6	CONTRAT D'ENTRETIEN :	348
11.3.7.11	ASSISTANCE TECHNIQUE & FORMATION DU PERSONNEL EXPLOITANT :	348
11.3.7.11.1	Objet de la formation	348
11.3.7.11.2	Population cible	348
11.3.7.11.3	Durée de formation	348
11.3.7.11.4	Conditions et engagements	348
11.3.7.11.5	Remplacement des intervenants	349
11.3.7.11.6	Plan de formation	349
11.4	GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE	350
11.4.1	OBJET :	350
11.4.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX :	351
11.4.3	CONNAISSANCE DES LIEUX :	351
11.4.4	REFERENCES AUX TEXTES SPECIAUX :	351
11.4.5	LIMITES DES PRESTATIONS :	352
11.4.6	NATURE DES TRAVAUX	354
11.4.7	LIEUX ET PROVENANCE DES MATERIELS :	354
11.4.7.1	REPRESENTATION, MARQUE ET QUALITE DES FOURNITURES :	354
11.4.7.2	MISE EN ŒUVRE DES FOURNITURES :	355
11.4.7.2.1	Percements, Scelllements et fixations diverses :	355
11.4.7.2.2	Traversée des parois :	355
11.4.7.2.3	Repérage de câbles :	355
11.4.7.2.4	Visseries et boulonnerie :	355
11.4.7.2.5	Tôles :	356
11.4.7.2.6	Peinture :	356
11.4.8	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION :	356
11.4.9	ARCHITECTURE ET COMPOSITION DU SYSTEME :	357
11.4.9.1	ARCHITECTURE DU SYSTEME :	357
11.4.9.2	CONSTITUTION DU SYSTEME DE LA GTC :	359

4

11.4.9.3	ARCHITECTURE LOGICIELLE :	360
11.4.10	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES :	363
11.4.10.1	EQUIPEMENT DU BATIMENT :	364
11.4.10.2	OBJECTIFS DE LA G.T.C. :	366
11.4.10.3	GESTION DES EQUIPEMENTS :	366
11.4.10.4	PRINCIPES GENERAUX :	367
11.4.10.5	TRANSMISSION :	369
11.4.10.5.1	Poste Central :	369
11.4.10.5.2	Généralités :	370
11.4.10.5.3	Caractéristiques :	370
11.4.10.5.4	Accès au système :	370
11.4.10.5.5	Logiciels d'application poste central :	371
11.4.10.5.6	Dialogue Homme / Machine :	372
11.4.10.5.6.1	Prescription en clair des données :	372
11.4.10.5.6.2	Mode conversationnel :	372
11.4.10.5.6.2.1	Accès par menu et par mot clé :	372
11.4.10.5.6.3	Modifications :	373
11.4.10.5.6.4	Gestion utilisateur des listes de données :	373
11.4.10.5.7	Souplesse de configuration :	374
11.4.10.5.7.1	Etude des niveaux de pénétration :	374
11.4.10.5.7.2	Organisation des groupes logiques :	374
11.4.10.5.7.3	Modification de texte :	374
11.4.10.5.8	Sécurité du système :	374
11.4.10.5.8.1	Affectation de mots de passe :	374
11.4.10.5.8.2	Affectation des accès :	374
11.4.10.5.8.3	Affectations des priorités de commandes :	375
11.4.10.5.8.4	Affectation des priorités d'alarme :	375
11.4.10.5.8.5	Pénétration par menu haut / bas :	375
11.4.10.5.9	Fiabilité du système :	375
11.4.10.5.9.1	Surveillance des erreurs et défauts des sondes analogiques :	375
11.4.10.5.9.2	Surveillance des éléments :	376
11.4.10.5.9.3	Surveillance des éléments du poste central :	376
11.4.10.5.10	Mode d'exécution :	376
11.4.10.5.10.1	Canalisations :	376
11.4.10.5.10.2	Conducteurs :	376
11.4.10.5.10.3	Appareillage divers :	376
11.4.10.5.10.4	Sous - Station Modulaire :	376
11.4.10.6	SOUS STATIONS :	376
11.4.10.6.1	Construction des sous-stations :	376
11.4.10.6.2	Sécurité du système :	377
11.4.11	VERIFICATIONS :	378
11.4.12	DOSSIER DE RECOLLEMENT ET D'EXPLOITATION :	378
11.4.13	ESSAIS, CONTROLES ET RECEPTIONS :	378
11.4.13.1	ESSAIS DES MATERIAUX :	378
11.4.13.2	CONDITION DE RECEPTION DES TRAVAUX :	379
11.4.14	LOGICIELS :	379
11.4.15	ASSISTANCE TECHNIQUE ET DOCUMENTATIONS :	379
11.4.16	CONTRÔLE DES PRESTATIONS :	380
11.4.17	INSTRUCTIONS ET FORMATION :	380
11.4.17.1	OBJET DE LA FORMATION :	381
11.4.17.2	POPULATION CIBLE :	381
11.4.17.3	DUREE DE FORMATION :	381
11.4.17.4	CONDITIONS ET ENGAGEMENTS :	381
11.4.17.5	REMPLACEMENT DES INTERVENANTS :	382
11.4.17.6	PLAN DE FORMATION :	382
11.4.17.7	PROCEDURES DE FORMATIONS :	382
11.4.18	RECEPTION PROVISOIRE :	383
11.4.19	GARANTIE :	383
11.4.20	RECEPTION DÉFINITIVE :	383
11.4.21	CONTRAT D'ENTRETIEN :	384
11.5	ASCENSEURS/MONTES CHARGE :	384
11.5.1	OBJET & GENERALITES :	384
11.5.2	CONSISTANCE ET NATURE DES TRAVAUX :	385
11.5.2.1	CONSISTANCE DES TRAVAUX :	385
11.5.2.2	CONNAISSANCE DES LIEUX :	385
11.5.2.3	NATURE DES TRAVAUX ET LIMITE DES PRESTATIONS :	386
11.5.2.4	TRAVAUX ET FOURNITURES FAISANT PARTIE DU PRESENT LOT :	386

✱

11.5.2.5	TRAVAUX ET FOURNITURES NE FAISANT PAS PARTIE DU PRESENT LOT	388
11.5.3	DOCUMENTS NORMALISES D'EXECUTION – CONDITIONS IMPOSEES	388
11.5.3.1	PLANS	388
11.5.3.2	NORMES & TEXTES GENERAUX	388
11.5.3.3	OBLIGATIONS PARTICULIERES	390
11.5.3.4	MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS	390
11.5.3.5	QUALITE DU MATERIEL	391
11.5.3.6	ESSAIS ET ANALYSE	391
11.5.3.7	PLANS D'EXECUTION	391
11.5.3.8	BRUITS DES INSTALLATIONS	391
11.5.3.9	VERIFICATION DES COTES	391
11.5.4	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	391
11.5.5	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX INSTALLATIONS ENCASTREES	394
11.5.6	CONTROLE - ESSAIS :	394
11.5.6.1	CONTROLE ET ESSAIS AVANT RECEPTION PROVISOIRE	395
11.5.6.2	MISE EN SERVICE	396
11.5.6.3	GARANTIE	396
11.5.6.4	CONTROLE ET ESSAIS AVANT RECEPTION DEFINITIVE	396
11.5.6.5	ESSAIS CONCERNANT L'ELECTRICITE	397
11.5.7	GARANTIE DE DIPONIBILITE DES PIECES DE RECHANGE DES APPAREILS	397
11.5.8	DOSSIER D'EXPLOITATION ET INSTRUCTION DU PERSONNEL	397
11.5.8.1	INSTRUCTIONS DE SERVICE ET D'ENTRETIEN	397
11.5.8.2	DESSINS ET SCHEMAS	398
11.5.8.3	INSTRUCTION DU PERSONNEL	398
11.5.8.4	PIECES DE RECHANGE	398
11.5.9	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX ASCENSEURS	398
11.5.9.1	DISPOSITIONS COMMUNES RELATIVES AUX MACHINERIES ELECTRIQUES	398
11.5.9.2	DISPOSITIONS RELATIVES AUX GAINES	399
11.5.9.3	CABINE ET PORTE CABINE	400
11.5.9.4	PORTES PALIERES	401
11.5.9.5	GUIDAGE	401
11.5.9.6	TABEAU DE COMMANDE DE LA CABINE	402
11.5.9.7	MATERIEL DE MACHINERIE	402
11.5.9.8	VENTILATION	402
11.5.9.9	MECANISME D'ENTRAINEMENT	403
11.5.9.10	CONTROLE DE VITESSE	403
11.5.9.11	CONTROLE DE MANŒUVRE	403
11.5.9.12	DISPOSITIF DE SURCHARGE	403
11.5.9.13	PROTECTION DES PORTES PAR CELLULE INFRAROUGE	404
11.5.9.14	MANŒUVRE ELECTRIQUE DE RAPPEL	404
11.5.9.15	BOUTON DE FERMETURE DES PORTES	404
11.5.9.16	VENTILATION FORCEE	404
11.5.9.17	SERVICE INDEPENDANT	404
11.5.9.18	DISPOSITIF NON-STOP EN CHARGE	404
11.5.9.19	RETOUR AUTOMATIQUE AU NIVEAU PROGRAMME	405
11.5.9.20	EQUIPEMENT DE SECURITE	405
11.5.9.21	EQUIPEMENT ELECTRIQUE	405
11.5.9.22	SECURITE INCENDIE	405
11.5.9.23	ISOLATION PHONIQUE	405
11.5.9.24	PROTECTION DES ESPACES SITUES SOUS LA TRAJECTOIRE DE LA CABINE OU DU CONTREPOIDS	405
11.5.9.25	PEINTURE D'APPRET	405
11.5.9.26	LIAISON A LA CENTRALE DE SONORISATION	406
11.5.9.27	LIAISON A LA CENTRALE DE GTC	406
11.5.10	OBSERVATIONS GENERALES	406
11.5.11	ASSISATANCE TECHNIQUE ET FORMATION DU PERSONNEL EXPLOITANT :	406
11.5.11.1	OBJET DE LA FORMATION	406
11.5.11.2	POPULATION CIBLE	406
11.5.11.3	DUREE DE FORMATION	406
11.5.11.4	CONDITIONS ET ENGAGEMENTS	406
11.5.11.5	REMPLACEMENT DES INTERVENANTS	407
11.5.11.6	PLAN DE FORMATION	407
11.5.12	CONTRAT D'ENTRETIEN	407

11 COURANTS FAIBLES & ASCENSEURS-MONTES CHARGE

11.1 SYSTEME DE DETECTION ET DE SECURITE INCENDIE

11.1.1 OBJET & GENERALITES :

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir de façon générale les caractéristiques techniques et les conditions d'exécution et de mise en œuvre de l'ensemble des travaux relatifs au présent lot.

Il est précisé que la description objet du présent marché n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur doit une installation clé en main en ordre de marche conforme à la réglementation et aux normes en vigueur ainsi qu'aux règles de l'art.

Les dispositions qui ne sont pas prescrites ci-après font appel dans tous les cas aux prescriptions des normes et règlements en vigueur.

Si les dispositions sont inférieures ou fausses par rapport à celles prescrites par les normes en vigueur, l'entrepreneur a le devoir de le signaler et les corriger. L'entrepreneur est seul responsable des modifications à la non conformité avec ces normes ; les travaux de réfection sont à son entière charge.

Les conditions imposées doivent être respectées. Ne sont admises que les dérogations, variantes ou particularités ayant obtenu l'agrément du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre ayant pour cause :

- Les qualités des fournitures.
- Des délais d'approvisionnement ou de réalisation.
- Les modifications demandées par le Maître d'ouvrage.

Les marques indiquées au présent cahier des charges ne sont données qu'à titre indicatif et sont en tout état de cause une liste non exhaustive d'un type de fourniture servant de référence.

Toutes les fournitures proposées par l'entreprise en "similaire" doivent être de fabrication standard sauf dérogation spéciale et soumises à l'agrément du Maître d'ouvrage, de l'architecte et du B.E.T.

L'installateur doit justifier par des documents et/ou par des procès-verbaux d'essais que les équipements et fournitures proposés répondent aux conditions normales d'exploitation demandées.

Toutes les fournitures et leurs conditions de pose doivent avoir reçu l'agrément écrit de l'architecte et du B.E.T avant leur mise en place, faute de quoi, l'entreprise est seule responsable des retards, frais ou modifications que pourrait entraîner un refus de ces fournitures si elles ne correspondaient pas aux spécifications demandées.

Les conditions de mise en œuvre des équipements doivent répondre aux règles de l'art, aux recommandations des constructeurs et à la réglementation en vigueur.

Toutes les installations sont établies de manière à satisfaire à toutes les exigences de la technique et notamment de la sécurité.

11.1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX:

Le projet sera équipé d'un Système de Détection et de Sécurité Incendie (SSI) catégorie A type d'alarme 1 qui assure les fonctionnalités suivantes :

- La détection automatique de débuts d'incendie,
- Le déclenchement d'alarme manuel en cas d'incendie,
- La mise en sécurité incendie de l'établissement comportant :
 - La diffusion de l'alarme auprès des personnes ou services concernés,
 - La diffusion du signal d'évacuation des occupants.
 - La gestion des issues d'évacuation.
 - Le compartimentage.
 - Le désenfumage.
 - La surveillance, la commande d'installations techniques.
- L'extinction automatique au NOVEC 1230 pour les locaux concernés.
- Un système de supervision de l'ensemble des équipements objet du présent lot (unité d'aide à la gestion).

Par conséquent, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer des erreurs ou des omissions aux plans, descriptifs, cadre du bordereau quantitatif ou la méconnaissance des contraintes d'exécution pour pouvoir se dispenser de réaliser tous les travaux ou demander un supplément de prix.

Dans le cadre de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une OR (Obligation de Résultat), c'est à dire qu'il devra livrer au Maître d'Ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement en conformité avec la réglementation et les prescriptions en vigueur, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat.

Les prestations du présent marché concernent la mise à disposition d'une installation "**Clef en main**", testée dans tous ses constituants, et prête à l'exploitation. Dans le cas où les éléments d'un ensemble installé ne proviendraient pas d'un même constructeur, l'entreprise serait tenue pour seule responsable d'un mauvais fonctionnement ou de toute anomalie qui pourrait résulter d'un assemblage d'éléments mal adaptés.

Il devra prendre connaissance des descriptifs de tous les autres corps d'état et fera son affaire de toutes les incidences de ces autres corps d'état sur son propre lot.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

11.1.3 CONNAISSANCE DES LIEUX :

Une série complète des plans dressés par la Maîtrise d'œuvre ayant été remise en même temps que le présent dossier de pièces contractuelles de l'Entreprise soumissionnaire, celle-ci déclare :

- Avoir pris pleine connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser.
- Avoir fait préciser tous susceptibles de contestation.
- Avoir fait les calculs et sous - détail.
- N'avoir rien laissé au hasard pour déterminer le prix de chaque nature d'ouvrage présenté par elle et de nature à donner lieu à discussion.
- Avoir apprécié toutes difficultés résultant du terrain de l'emplacement des constructions, des alimentations et toutes autres difficultés qui pourraient se présenter, et pour lesquelles aucune réclamation ne sera prise en considération.
- Avoir procédé à la vérification des quantités du détail estimatif et les accepter sans réserve, même si elle a relevé certaines variations de quantités.

L'entrepreneur doit tenir compte dans son prix, de toutes sujétions nécessaires à la mise n'œuvre des installations du présent lot conformément aux normes et règlements en vigueur.

11.1.4 NATURE DES TRAVAUX :

Les travaux faisant l'objet du présent chapitre comprenant la fourniture et installation de :

- Tableau de signalisation en Rack 19".
- Système de mise en sécurité incendie en Rack 19".
- Détecteurs automatiques d'incendie.
- Déclencheurs manuels d'incendie.
- Indicateurs d'Action.
- Avertisseurs sonores à message pré enregistré .
- Avertisseurs flashes
- Câblages.
- Installation fixes d'extinction automatique d'incendie au NOVEC 1230.
- Asservissements

11.1.5 DOCUMENTS NORMALISES D'EXECUTION – CONDITIONS ET NORMES IMPOSEES :

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux indications données ci-après :

11.1.5.1 Plans

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux plans architectes et plans BET joints à l'appel d'offre ainsi qu'aux indications données par le présent cahier des charges.

11.1.5.2 Normes & Textes Généraux

Indépendamment des textes généraux cités au CPS, l'entrepreneur du présent lot devra exécuter tous ses travaux ou installations conformément aux normes et règlements en vigueur au Maroc à la date de la remise de son offre ou à défaut, aux normes européennes et règlements français, notamment les règlements de sécurité concernant les établissements recevant du public:

Les obligations de l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux résultent de l'ensemble des documents suivants :

- En plus des textes généraux cités au présent marché, l'Entrepreneur du présent lot devra exécuter tous ses travaux ou installations conformément aux Normes et Règlements en vigueur au Maroc ou à défaut, aux Normes Européennes et Règlements Français .
- Le décret n° 62.1454 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, comprenant tous les arrêtés et circulaires, modifié par le décret 75.112 du 19 février 1975.
- Le décret n° 73.1007 du 31 octobre 1973 relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- La norme NFC 15.100 relative aux règles d'installations électriques à basse tension.
- Le décret n° 62.1454 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, comprenant tous les arrêtés et circulaires, modifié par le décret 75.112 du 19 février 1975.
- Le décret n° 73.1007 du 31 octobre 1973 relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- La norme NFC 15.100 relative aux règles d'installations électriques à basse tension.
- Vu la loi n°12-90 relative à l'urbanisme, promulguée par le dahir n°1-92-31 du 15 hija (17 juin 1992) notamment ses articles 59 et 60 ;
- - Vu la loi n°25-90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements, promulguée par dahir n°1-92-7 du 15 Hija 1412 (17 juin 1992) ;
- Vu le Dahir n° 1-60-063 du 30 hija 1379 (25 Juin 1960) relatif au développement des agglomérations rurales ;
- Vu la loi n° 78-00 relative à la charte communale, promulguée par le dahir n°1-02-297 du 25 rejab 1423 (3 octobre 2002), telle qu'elle a été modifiée et complétée ;
- Vu le décret n°2-92-832 du 27 rebia II 1414 (14 octobre 1993) pris pour l'application de la loi n°12-90 relative à l'urbanisme, notamment son article 39 ;
- Vu le décret n°2-92-833 du 25 rebia II 1414 (12 octobre 1993) pris pour l'application de la loi précitée n°25-90 ;
- Normes marocaine :
- NM 21.9.300.2008

- NM 21.9.301.2008
- NM 21.9.302.2008
- NM 21.9.303.2008
- NM 21.9.304.2008
- NM 21.9.305.2008
- NM 21.9.306.2008
- NM 21.9.307.2008
- NM 21.9.308.2008
- NM 21.9.309.2008
- NM 21.9.310.2008
- NM 21.9.311.2008
- NM 21.9.312.2008
- NM 21.9.313.2008
- NM 21.9.314.2008
- NM 21.9.315.2008
- NM 21.9.316.2008
- NM 21.9.317.2008
- NM 21.9.318.2008
- NM 21.9.319.2008
- NM 21.9.320.2008
- NM 21.9.321.2008
- NM 21.9.001.1997
- NM 21.9.002.1997
- NM 21.9.003.1997
- NM 21.9.004.1997
- NM 21.9.005.1997
- NM 21.9.006.1997
- NM 21.9.007.1997
- NM 21.9.008.1997
- NM 21.9.009.1997
- NM 21.9.010.1997
- NM 21.9.011.1997

7

- NM 21.9.012.1997
- NM 21.9.013.1997
- NM 21.9.014.1997
- NM 21.9.015.1997
- NM 21.9.017.1999
- NM 21.9.020.1999
- NM 21.9.025.1999
- NM 21.9.026.1999
- NM 21.9.027.1999
- NM 21.9.028.1999
- NM 21.9.029.1999
- NM 21.9.030.1999

Extinction Automatique à gaz :

- NM 21.9.203-2009
- NM 21.9.204-2009
- NM 21.9.205-2009
- NM 21.9.206-2009
- NM 21.9.207-2009
- NM 21.9.208-2009
- NM 21.9.209-2009
- NM 21.9.210-2009
- NM 21.9.211-2009
- NM 21.9.212-2009
- NM 21.9.213-2009
- NM 21.9.214-2009
- NM 21.9.215-2009
- NM 21.9.218-2009

▪ Normes :

- ✎ Aux normes françaises NF-EN 54.
- ✎ Aux normes ISO.
- ✎ Aux normes AFNOR.
- ✎ Aux normes UTE.

4

➤ Aux normes NF-S 61 950 À NF - S 61 962 et NF - S 61 930 à 940.

➤ Aux normes APSAD R13 (NOVEC-IG55).

- L'arrêt du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, repris par la brochure No 1477-I des J.O.
- L'arrêt du 2 février 1993 dans son ensemble, portant modifications au précédent.
- L'annexe à l'article 3 concernant les dispositions particulières du Règlement de Sécurité propres à certains types d'établissements.
- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés publics de détection d'incendie et ses annexes.
- Législations et réglementations générales de classification des matériaux d'après leur comportement au feu.
- Recommandations du CSTB par les DTU et règles en vigueur.
- Comportement au feu des passages des canalisations.
- Toutes les normes et règlements en vigueur relative à ces travaux.

OBLIGATIONS PARTICULIERES :

Les obligations de l'entreprise comportent non seulement l'observation des prescriptions des textes énumérés ci-dessus, mais aussi l'observation de tout autre décret, arrêté, réglementation ou normes en vigueur à la date de la remise de l'offre applicables aux travaux du présent lot.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, l'Entreprise devrait le signaler au Maître d'œuvre avant la remise de son offre.

Le cas échéant tous les frais d'une modification du projet une fois, le marché passé, seraient à la seule charge de l'Entreprise.

11.1.6 LIMITE DES PRESTATIONS :

A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR :

Les études complémentaires, notes de calculs, schémas, plans d'exécution et les documents justificatifs relatifs à ces travaux ainsi que leur approbation par le BET et le Bureau de Contrôle, les mises en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers.

NOTA :

Ces études devront se limiter à détailler le DCE contractuel prescrit par le B.E.T.

Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées.

Les mises au point des installations.

Les documents nécessaires pour une parfaite exécution des travaux par les autres corps d'état.

Les traversés des ouvrages de maçonnerie sous la surveillance de l'Ingénieur du Gros Œuvre.

4

Tous les percements autres que les trémies, prévus dans la construction et leurs rebouchages éventuels, soigneusement réalisés.

Les gaines d'encastrement dans les maçonneries et cloisons que l'adjudicataire est tenu d'exécuter avant les enduits, faute de quoi, il aura à sa charge tous les rebouchages et raccords qu'il aura obligatoirement à sous-traiter au Gros Œuvre.

Tous les scellements des tubes dans les sols, les fourreaux, manchettes, etc.

Tous les raccords divers résultent de la fixation des appareillages.

La protection anti-rouille des pièces ou métaux ferreux et la peinture générale définitive de ses installations à l'intérieur des locaux techniques et gaines.

Les dispositions à prendre pour l'amenée à pied d'œuvre des matériels lourds.

Les dispositions concernant la sécurité de son personnel et celles des autres ouvriers travaillant au voisinage de ses installations.

L'Entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions ou des traces de fissures qui peuvent apparaître par la suite.

L'installation à réaliser commence à partir du tableau de distribution basse tension jusqu'au local de surveillance où sera installé le tableau de signalisation y compris la fourniture des câbles, borniers et des protections réglementaires pour l'alimentation et la mise en service de l'ensemble des équipements du présent lot.

Elle se terminera, sauf stipulations contraires du présent descriptif, au niveau des bornes de raccordement des dispositifs actionnés de sécurité : le raccordement proprement dit, la fourniture des énergies de fonctionnement de ces dispositifs ainsi que tous les accessoires nécessaires d'adaptation de la technologie du système d'incendie aux D.A.S sont compris dans le présent marché.

L'entrepreneur du présent lot se chargera de fournir tous les équipements nécessaires (passerelles, cartes de communications type ModBus ou Jbus, et tout autre sujétions) pour l'acquisition d'information entre GTC et le présent lot.

A titre indicatif, les plans, schémas et tableaux synoptiques joint au présent dossier précisent les natures, quantité, répartition et implantation des différents matériels constituant le système de sécurité.

LE TITULAIRE DU MARCHE, RESTANT RESPONSABLE :

- De la conception et des performances de son installation et ne pourra en aucun cas invoquer les éléments présentés dans le présent document pour se soustraire à son obligation de résultat.
- Du résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère, lors d'essais et contrôles techniques de l'installation, notamment par la mise en œuvre des foyers de contrôle d'efficacité (FCE) qu'il préconise. L'exécution des épreuves concourant à la réception de

l'installation et la fourniture des moyens correspondants restent à la charge du titulaire du marché.

11.1.7 LIEUX ET PROVENANCE DES MATERIELS :

L'ENTREPRISE DEVRA PRESENTER UN TABLEAU AVEC LA LISTE DE L'ENSEMBLE DE MATERIELS ET APPAREILLAGES EMPLOYES AVEC CATALOGUES CORRESPONDANTS DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES, REFERENCES, MARQUES CORRESPONDANTE ET USINES D'ORIGINE.

L'ensemble du matériel utilisé doit être représenté efficacement au Maroc et garanti en pièces de rechanges pour une durée minimum de 5 années.

Par le fait même du dépôt de son offre, l'Entrepreneur sera réputé connaître les ressources des usines ou dépôts indiqués ci-dessus ainsi que leurs conditions de vente et de livraison.

Aucune réclamation ne sera recevable concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériels.

L'Entrepreneur devra présenter à toute réquisition les certificats et attestations prouvant l'origine et la qualité des matériels.

Tous ces matériels seront de première qualité et répondront aux normes en vigueur, prescriptions du devis descriptif technique et au DGA.

Respect des marques

Afin de permettre au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre de comparer équitablement les offres, ces dernières devront correspondre à des prestations identiques pour toutes les entreprises, aussi bien au niveau de la qualité et des performances des matériels proposés qu'au niveau de leur mise en œuvre ou de leur maintenabilité. En conséquence, l'entrepreneur devra obligatoirement établir son offre en respectant tous les types de matériels qui sont indiqués dans le présent cahier de charge. Le soumissionnaire a la possibilité de proposer des marques de matériel différentes de celles citées dans ce document aux conditions suivantes :

- Le matériel proposé doit être similaire au matériel cité (voir ci-après la définition du terme « similaire »).
- La solution proposée doit être homogène et les équipements seront au maximum de même marque.
- Il doit être joint avec l'offre de l'installateur les documents techniques correspondants et les motifs conduisant le soumissionnaire à proposer ce matériel.

L'acceptation ou le refus par le Maître d'Ouvrage et par la Maîtrise d'œuvre des matériels similaires proposés par l'entreprise se fera lors d'une présentation d'échantillons qui aura lieu au début du chantier. Les matériels proposés par l'entreprise pour lesquels le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'œuvre jugerait qu'ils ne méritent pas le qualificatif de « similaire » devront être remplacés par les matériels prévus au présent cahier de charge, sans que l'entreprise ne puisse prétendre à aucune plus-value. L'entrepreneur est donc invité à vérifier très attentivement que les matériels avec lesquels il évalue son offre sont réellement similaires, car dans le cas contraire, il en assumera seul les conséquences financières.

DEFINITION DU TERME « SIMILAIRE » :

Seront considérés comme similaires les matériels qui à la fois :

- Seront de même technologie que les produits cités.
- Auront le certificat de conformité NF.
- Auront des performances et des fonctionnalités qui seront en tous points au moins égales à celles des produits cités.
- Seront constitués de matériaux de même nature et de qualité au moins égale à celles des produits cités.
- Auront des caractéristiques techniques (températures limites d'utilisation, tenue au feu, pression de service maxi, etc.) qui seront toutes égales ou supérieures à celles des produits cités (et ceci même si les caractéristiques limites d'utilisation des produits cités dans le présent document ne pourront jamais être atteintes compte tenu des conditions de fonctionnement réelles des matériels).
- Pourront être équipés ultérieurement des mêmes options que celles des produits cités (même si ces options ne sont pas retenues au titre du présent document).
- Seront garantis pendant une durée au moins égale à celle des produits cités (pour les matériels bénéficiant d'une garantie supérieure à la garantie légale).

11.1.8 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :

Les dimensions, dispositions et descriptions des ouvrages sont indiquées par les plans d'appel d'offres et les termes du présent marché.

Aucune côte ne sera prise à l'échelle pour l'exécution des travaux. L'Entrepreneur devra s'assurer sur place avant, toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les côtes et indications des plans et dessins.

En cas de doute, il en référera immédiatement au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre peut, après accord du Maître d'Ouvrage, apporter au projet toutes modifications qu'il jugera utile, en cours de travaux, pour des raisons de convenances économiques, techniques, artistiques ou autres sans que l'Entrepreneur puisse refuser leur exécution.

Les matériaux et appareils employés seront de premier choix.

Ils devront être conformes aux arrêtés et circulaires techniques en vigueur.

Chaque fois qu'il existe une estampille de qualité (NF-USE-SGM- etc. ou un certificat délivré par un organisme officiel), les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou admis à ce certificat ou bien seront de qualité équivalente.

Toutes les précautions seront prises pour assurer une distribution suffisante. L'Entrepreneur s'assurera du débit de chaque appareil.

Les percements, scellements, saignées seront faits le plus soigneusement possible, en mortier de même composition que l'enduit en accord avec le maçon. En aucun cas, il ne sera fait de scellement ou de percement dans un élément porteur (poutre, poteaux, nervure). En cas de nécessité,

l'Ingénieur en béton armé en sera avisé. Les trous destinés à recevoir les chevilles auront exactement la dimension de la cheville qui doit pénétrer en force.

Les saignées ne devront jamais traverser une cloison de part en part, même dans les briques 3 trous.

Les trous faits dans les carreaux de faïences et dans les revêtements (sol ou vertical) seront faits à la chignole et non au tamponnoir.

Toutes les canalisations seront montées sur colliers démontables et elles seront équipées de compensateurs de dilatation.

En aucun cas les tuyaux et éléments en cuivre, ne seront encastrés dans la maçonnerie au mortier ciment toute la tuyauterie métallique sera mise à la terre.

Dans les traversées de murs, cloisons, planchers, les canalisations seront protégées par des fourreaux de diamètre approprié en tube galvanisé rugueux extérieurement pour permettre le scellement. Ils dépasseront légèrement la surface de l'enduit. Aux traversées de planchers, ils dépasseront le nu du revêtement fini de 2cm minimum et seront munis d'un collet de fermeture.

Toutes les tuyauteries traversant les terrasses passeront dans les fourreaux avec hébergement en tube dépassant la dalle de 0,15 sur une plaque de plomb de 3mm d'épaisseur, avec gousset visé sur le tube ou serrée par collier.

Elles seront exécutées par un ouvrier spécialisé (cintrage, brasure, manchonnage).

Les jonctions entre les tubes galvanisés avec les tubes en cuivre se feront au moyen de raccords démontables.

L'ensemble des marque doivent être de marque SIEMENS,ESSER ou similaire.

L'Entrepreneur devra prévoir dans ses prix unitaires tous les trous, percements, scellements et raccordements de son lot, il devra à cet effet travailler en collaboration avec l'Entrepreneur de Gros œuvre pour leur exécution.

11.1.9 PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS :

Le SSI sera composé d'un Système de Détection Incendie (SDI) et d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) qui commande les asservissements réglementaires.

Les deux ensembles du SSI constitués par les centrales de détection et de mise en sécurité contrôlant l'ensemble du bâtiment seront raccordés sur un réseau général de supervision exploité à l'aide d'un PC (micro-ordinateur avec écran clavier).

L'alimentation en énergie électrique est réservée uniquement au système de détection incendie et sera assurée par trois sources distinctes, deux de ces sources ayant chacune une puissance suffisante pour faire fonctionner l'ensemble de l'installation. La source principale sera prise sur le réseau de distribution générale et la source secondaire sera constituée par une batterie d'accumulateurs réservée à l'usage exclusif de l'installation de Sécurité Incendie. Elle devra être capable d'assurer seule le fonctionnement de l'ensemble de l'installation de SSI pendant douze heures au moins.

4

11.1.9.1 PRINCIPES DE MISE EN SECURITE DE CHAQUE BATIMENT :

Le bâtiment est divisé en "zones" correspondant à des volumes caractérisés de celui-ci. Trois genres de zones sont prévus :

- Les "zones de détection" regroupent les locaux ou volumes dont les détecteurs automatiques, déclencheurs manuels ou capteurs d'alarmes diverses commandent une signalisation commune sur le tableau de signalisation.
- Les détecteurs automatiques, déclencheurs manuels et capteurs d'alarmes diverses doivent constituer des zones de détection spécifiques, la nature des informations respectivement délivrées devant être identifiée sans ambiguïté au niveau du tableau de signalisation.
- Le nombre maximum de détecteurs, déclencheurs, capteurs constituant une zone de détection doit respecter les spécifications du constructeur du matériel.
- Une zone de détection est attribuée à une zone ou adresse géographique par simple programmation au niveau de la centrale de détection.
- Les « zones de mise en sécurité » englobent une ou plusieurs zones géographiques de détection.
- Les D.A.S. (Dispositifs Actionnés de Sécurité) : P.C.F., clapets, trappes, extracteurs... assurant la mise en sécurité sont répartis sur des lignes assurant leur télécommande et leur contrôle.
- Les lignes de télécommande contrôle doivent être conçues de sorte qu'un incendie affectant une fonction dans une zone de mise en sécurité ne puisse affecter une autre fonction quelle que soit la zone de mise en sécurité.
- Un étage incendie sera automatiquement ou manuellement compartimenté par l'intermédiaire du système de mise en sécurité d'incendie piloté par la centrale d'incendie.
- Les "zones de diffusion d'alarme" englobent une ou plusieurs zones de mise en sécurité. Les diffuseurs sonores peuvent être répartis sur des lignes de télécommande contrôle spécifiques par émission de courant.
- Un incendie affectant la diffusion de l'alarme dans une zone de mise en sécurité ne puisse affecter la diffusion d'alarme dans les autres zones de mise en sécurité.

La CENTRALE DE SECURITE INCENDIE sera implantée dans un local technique surveillé et comportera deux parties (détection et asservissement) montées et câblées en deux baies avec portes vitrées.

11.1.9.2 HYPOTHESES DE DETECTION :

Pour le SSI :

- Une détection manuelle dans l'ensemble du bâtiment par un réseau bris de glace.
- Une détection automatique dans les couloirs, locaux techniques, locaux de sommeil et locaux spécifiques.
- Une détection automatique d'incendie dans les faux planchers techniques.

- Une détection automatique d'incendie dans les faux plafonds dont la hauteur dépasse la hauteur minimale selon les exigences des normes et réglementes en vigueur.
- Le réseau des sirènes à message pré enregistré évacuation sonore sera réparti dans le bâtiment selon l'affectation des zones.
- Le réseau de sirènes visuelles sera réparti dans le bâtiment selon l'affectation des zones.
- Une double détection automatique avec déclencheurs manuels dans les locaux équipés d'un système d'extinction automatique.

11.1.9.3 UN "SYSTEME DE DETECTION INCENDIE" (S.D.I.) DE TYPE ADRESSABLE :

Le système de détection incendie de type adressable, du bâtiment, sera constitué de :

- Un tableau de signalisation, visualisation et programmation.
- De détecteurs automatiques d'incendie et de déclencheurs d'alarme manuelle sous verre à briser, surveillant les locaux constituant les zones de détection, l'ensemble de type adressable.
- De câbles et liaisons nécessaires.
- Deux sources d'alimentation auxiliaires.

Caractéristiques :

- La centrale de détection incendie (SDI) équipée d'un terminal d'exploitation avec afficheur monté sur le tableau ou déporté avec liaison série tableau / terminal.
- Possibilité de raccorder une imprimante dans le boîtier de la centrale ou déportée jusqu'à un km, consignait chaque événement ou action humaine avec horodatage.
- Possibilité de raccorder et déporter un minimum de six consoles sur le boîtier de la centrale.
- La programmation sera sauvegardée par mémoire EEPROM.
- Plusieurs niveaux d'accès aux signalisations et organes de commandes, adaptés à chaque type ou mode d'exploitation.
- La télécommande interne par microprocesseur et modems de rack d'asservissements.
- Sorties série prévue pour communication.
- Organisation d'alarme complète :
 - ✎ Alarme locale ou générale.
 - ✎ Organisation Jour/Nuit.
 - ✎ Double détection, zone de détection programmable.
 - ✎ Discrimination d'alarme.
- Programmation facile sur terminal du tableau et indication claire par chiffres lumineux et écran d'affichage.

- Information explicite en cas d'alarme : suppression limitée temporairement des signalisations restantes.
- Auto diagnostic d'une centaine de défauts affichés sur demande.
- Des modems pour communication avec le système de gestion technique du bâtiment (GTC) et supervision.

11.1.9.4 UN "SYSTEME DE MISE EN SECURITE INCENDIE" (S.M.S.I.) :

Il sera prévu un Système de mise en sécurité incendie (SMSI) avec alimentation électronique incorporée et alimentation de puissance 24 et 48 V CC en vue d'alimenter les différents D.A.S (les ventouses, unité compacte de sécurité ou bobines, etc.) des organes mobiles de sécurité, les divers asservissements et les sirènes évacuation à message pré enregistré.

Le S.M.S.I. sera composé :

- D'un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI conforme à la NFS 61 934) : peut gérer les différents dispositifs actionnés de sécurité (DAS) commandant et surveillant les organes de mise en sécurité tels que les portes coupe feu, les clapets, les trappes désenfumage, ventilateurs désenfumage, etc.
- D'une unité de signalisation indiquant l'état des DAS.
- D'une unité de commande manuelle centralisée.
- D'une unité de gestion d'alarme avec application de la NFS 32001 pour les diffuseurs sonores à message pré enregistré.
- De diffuseurs de signaux d'alarme à message pré enregistré
- De capteurs d'alarmes diverses et contrôles commandes afférents.
- De télécommande et contrôle des ventouses de maintien de porte coupe feu et clapet coupe feu.
- De modules d'adaptation de commande et contrôle des D.A.S.
- De câbles et accessoires.

Les différents asservissements seront traités au moyen de cartes électroniques assurant la surveillance de la ligne à la coupure et au court-circuit.

Les cartes gèreront la télécommande d'organes mobiles tels que clapets, trappes, portes coupe-feu, etc.

Les sirènes évacuation à message pré enregistré seront asservies par le même type de carte (programmation différente).

Toutes les cartes seront interchangeables, les fonctions étant sélectionnées par simple programmation.

La programmation sera sauvegardée par mémoire EEPROM.



Ces cartes seront incorporées dans un système à microprocesseur similaire à celui de la détection incendie, ceci dans le but d'homogénéiser le produit, tant au niveau de la maintenance que de la communication avec d'autres unités qui pourraient s'ajouter dans le futur.

Tous ces éléments seront intégrés en baies 19".

En dehors de leur propre alimentation électronique (24V CC), les cartes asservissements délivreront les tensions nécessaires à l'alimentation de tous les organes d'asservissement.

CHACQUE CARTE AFFICHERA SIGNALISATION DE BASE SUIVANTE PAR LIGNE D'ASSERVISSEMENT :

- Bon fonctionnement.
- Défaut de position (disposition, si organe mobile).
- Défaut de ligne (coupure ou court-circuit, surveillance bobine).
- En plus des commandes manuelles qui seront prévues en face avant.

11.1.9.5 INSTALLATION FIXE D'EXTINCTION AUTOMATIQUE NOVEC 1230 :

Il sera prévu une extinction automatique au NOVEC 1230 dans les locaux suivants :

- ✎ Local serveurs.
- ✎ Locaux Onduleurs.

Les prestations de l'entrepreneur doivent comprendre, pour cette partie la fourniture et mise en œuvre d'une installation fixe d'extinction automatique au NOVEC 1230 activée par des détecteurs automatiques et des bris de glace de sécurité.

Le déclenchement de l'extinction automatique se produit par confirmation d'alarme matérialisée par une double détection sur deux boucles différentes assurées pour la centrale principale de détection d'incendie ou par une détection manuelle.

Par conséquent, il sera prévu un coffret à modules d'extinction automatique programmé, pour réaliser les fonctions d'extinction automatique au NOVEC 1230 dans l'ambiance et faux plancher des locaux concernés.

FONDAMENTALEMENT, CETTE INSTALLATION DOIT COMPRENDRE LES COMPOSANTS SUIVANTS :

- Centrale d'extinction automatique
- Détecteurs conventionnels
- Déclencheurs manuels pour la commande de l'extinction.
- Dispositif retardateur.
- Dispositif d'ouverture et dispositif d'asservissement.
- Réservoirs de stockage NOVEC 1230.
- Vannes ou dispositifs d'ouvertures des réservoirs.
- Tuyauteries.
- Buses diffuseurs.

- Dispositif sonore électronique à message pré enregistré et pneumatique d'évacuation.
- Système et réseau d'évacuation des gaz d'extinction.
- Manomètre et manocontact.
- Dispositif d'essais.
- Liaisons et alimentations électriques.
- Accessoires divers.

11.1.9.6 DETECTEUR AUTOMATIQUE D'INCENDIE :

Les détecteurs seront de types adressables montés sur socles afin d'obtenir une grande souplesse d'utilisation. Ils doivent être sensibles au phénomène détecté.

Ils doivent posséder un capteur de haute stabilité, avec compensation automatique des variations de température ambiante.

Ils doivent être protégés contre les surtensions, fausses polarisations, perturbations électriques et électromagnétiques. Les éléments électroniques doivent être des dispositifs statiques et être scellés hermétiquement.

Les détecteurs ne doivent pas posséder de pièces mobiles ni composantes soumises à l'usure.

Chaque détecteur doit être muni d'un indicateur d'action incorporé dans le socle, les bornes de raccordement et d'une plaque d'étanchéité contre l'encrassage et les introductions d'eau. Une sortie permet la répétition à distance de cette information.

Le détecteur doit être enfiché et défiché du socle par un simple mécanisme à poussée-rotation, de manière à faciliter l'échange pour le nettoyage et la maintenance.

Les détecteurs doivent être conçus pour un nettoyage rapide et simple en laboratoire.

Les bornes de raccordement des socles doivent avoir un repérage indélébile. Les polarités inverses ou les erreurs de câblage de zone ne doivent pas endommager le détecteur.

Les socles doivent être de type standard pour permettre de recevoir sans modification de câblage tous les types de détecteurs (fumée, chaleur, flamme).

11.1.9.7 DECLENCHEUR MANUEL :

Les déclencheurs manuels doivent être électriquement compatibles avec la gamme de détecteurs automatiques utilisés de telle manière qu'ils puissent être raccordés directement sur la même boucle dans une zone surveillée.

Ils doivent être d'apparence plate permettant son utilisation comme unité encastrée ou en applique. Ils seront constitués d'une plaque de base d'une partie encastrée et d'un couvercle.

La Plaque de base doit contenir des passages préparés pour la rendre adaptable pour le montage sur toutes les boîtes de sortie standardisée et boîtiers de jonction simples.

Le couvercle doit être de type encliquetable et protégé contre une dépose non autorisée. La dépose du couvercle doit déclencher une alarme.

4

La rupture du verre doit déclencher une alarme. Le verre sera plastifié pour empêcher toute blessure.

Toutes les inscriptions, textes et marques doivent être apposés sur la plaque frontale du pont déclencheur manuel et non sur le verre, de telle manière que le verre puisse être aisément remplacé où que ce soit.

Le verre doit être au couvercle pour prévoir sa chute.

Les contacts d'alarme doivent être de conception autonettoyante pour prévenir une défaillance après une période prolongée d'inactivité dans des environnements sales.

Le déclencheur manuel doit être conçu pour un fonctionnement à sécurité intrinsèque.

Le déclencheur manuel doit posséder une lampe témoin incorporé confirmant automatiquement son fonctionnement.

Il doit être possible de tester le point d'appel sans détruire le joint ou déposer le couvercle.

Le déclencheur manuel doit posséder des bornes sans vis à dispositif anti-attraction incorporé.

Le mécanisme manœuvrant l'alarme du point d'appel doit être équipé de dispositifs anti-attraction prévenant une déformation permanente de la carte de circuit imprimé et des contacts.

Il doit être possible de réarmer le point d'appel d'alarme.

Le déclencheur manuel doit être équipé d'un dispositif d'auto maintien pour maintenir la condition d'alarme jusqu'à un réarmement par une personne autorisée.

Le boîtier de déclencheur manuel doit accepter le circuit électronique scellé pour un système d'adressage individuel ou collectif si nécessaire.

Le déclencheur manuel doit être conçu pour résister de façon permanente à la corrosion telle que définie par les normes internationales.

11.1.9.8 CABLAGES :

L'ensemble du câblage sera réalisé conformément aux spécifications de la règle C 15-100, de la norme NF S 61 932, des articles EL3, EL7 § b, EC 15 § 1, EC 23 § 1 et 2 de l'arrêté du 25 juin 1980, et CO31 de l'arrêté du 2 février 1993 concernant le marquage "NF Réaction au feu M1" des conduits et renforcement PVC éventuels.

La fin d'une ligne non bouclée sera signalée par un repère apposé sur le dernier appareil raccordé sur la ligne. Les câbles ou conducteurs constituant des boucles ou zones différentes peuvent être groupés dans un même conduit réservé à ce seul usage. Aucune autre liaison électrique ne peut emprunter ce conduit. Les conducteurs afférents à une même boucle doivent emprunter un même conduit.

Un conducteur ne peut pas être commun à plusieurs boucles.

Les liaisons entre éléments constituant le système de détection incendie (détecteur, déclencheurs, tableau de signalisation) seront assurées par un câble 2 conducteurs de 0,9 mm de diamètre sous écran de catégorie SYT 1.

Les liaisons entre éléments constituant le système de mise en sécurité incendie seront assurées par des câbles répondant aux exigences suivantes :

- 1- La section des conducteurs et la longueur maximale de la boucle ou de la ligne seront tels que la chute de tension aux bornes des appareils alimentés reste inférieure aux limites imposées par le constructeur des appareils, en régime de consommation maximale. Dans tous les cas, la section ne sera pas inférieure à 1,5 mm² pour les câbles mono conducteurs et 1 mm² pour les câbles multiconducteurs.
- 2- Les câbles utilisés seront de :
 - Catégorie CR1 (Résistant au feu) pour ceux constituant des lignes ou portions de lignes répondant à un des critères suivants :
 - ✎ Passage en cheminement technique protégé (gaine, caniveau ou vide coupe-feu),
 - ✎ Câblage de dispositifs actionnés de sécurité commandés par manque de tension (sécurité positive) : ventouses, diffuseurs autonomes d'alarme sonore à message pré enregistré, etc.
 - ✎ Dès pénétrations dans la zone mise en sécurité par les dispositifs actionnés de sécurité commandés contrôlés par la ligne considérée (dispositifs de désenfumage par exemple, et par extension diffuseurs sonores à message pré enregistré non autonomes).
 - Catégorie C2 dans les autres cas.

La liaison au tableau B.T. alimentant l'installation en énergie sera assurée par un câble de section appropriée minimum de 10 mm².

11.1.10 CONTROLE :

Il est signalé à l'entrepreneur adjudicataire que l'ensemble des études et plans devra être soumis à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle.

Pendant la réalisation, tous les travaux devront être conformes aux plans approuvés et seront contrôlés par la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle.

11.1.11 DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

11.1.11.1 AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX

LES PLANS ET SCHEMAS QUE L'ENTREPRISE DOIT REMETTRE SUR SUPPORT INFORMATIQUE ET PAPIER DANS LES 25 JOURS A DATER DU JOUR DE LA NOTIFICATION DU MARCHÉ :

- Plans d'implantation des installations de détection d'incendie.
- Plans et schéma d'exécution, d'implantation, de distribution et de raccordements de l'ensemble des équipements : de câblage des détecteurs automatiques et manuels, indicateurs d'action, dispositifs actionnés de sécurités, etc.
- Schéma synoptique des installations du système de sécurité incendie.
- Les plans d'aménagements et de repérage des équipements.

- Les documents techniques des équipements mis en œuvre ou modifiés.
- Détails des réservations nécessaires dans le gros œuvre.

L'ensemble de ces documents doit être approuvé par le bureau de contrôle et la maîtrise d'œuvre avant le commencement des travaux.

Avant commencement des travaux, l'entrepreneur adjudicataire doit également fournir :

- Les dossiers de paramétrages et de configuration complets du système,
- L'analyse fonctionnelle.

Un dossier technique dénommé "Dossier d'Identité du SSI" doit être établi par l'entrepreneur et approuvé par le BET et le BCT et par la personne chargée de la coordination détection incendie.

Ce dossier doit comporter, au minimum, les informations suivantes :

- Zones de Détection (ZD) avec identification des détecteurs et/ou des Déclencheurs Manuels (DM) correspondants ;
- Zones de mise en Sécurité (ZS) avec identification des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) ;
- Zones de diffusion d'Alarme (ZA) avec identification des Diffuseurs d'alarme Sonore (DS) et/ou des Blocs Autonomes d'Alarme Sonore (BAAS) ;
- Schémas de principe de l'installation ;
- Les plans de câblage détaillés devant être annexés au Dossier d'Identité ;
- Un synoptique des installations ;
- Liste des plans fournis par les installateurs, ces plans devant être annexés au Dossier d'Identité ;
- Liste des matériels du SSI et documentations techniques donnant leurs caractéristiques ;
- Certificats de conformité aux normes, fournis par les constructeurs ;
- Instructions de manœuvre ;
- Les notes de calcul et les plans d'exécution des installations, les indications et les plans très précis concernant les réservations à prévoir dans le gros œuvre ;
- Ces plans devront en outre comporter obligatoirement toutes indications nécessaires à l'aménagement des ouvrages nécessaire aux installations du présent lot ainsi que les implications de ces dernières sur les autres lots, en particulier :
 - Dimensionnement des socles, gaines trappes de visite, réservation.
 - Caractéristiques électriques des installations du présent lot (puissances, intensités) dispositifs de sécurité imposés par ses matériels, etc.).
 - L'exécution de ces plans et schémas des installations seront à la charge de l'entrepreneur à partir des plans joints au dossier d'appel d'offres.

4

- L'entrepreneur ne devra commencer aucune exécution avant que ces notes de calcul, plans et dossier SSI n'aient été approuvées par le maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et le BCT, faute de quoi, il s'exposerait à refaire à ses frais tous travaux entraînés par des modifications qui résulteraient de la non fourniture des plans en temps utile.
- L'approbation de ces plans ne diminuera toutefois en rien la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

11.1.11.2 EN COURS DE TRAVAUX

L'entrepreneur se mettra en liaison par l'intermédiaire de la Maîtrise de chantier avec les entreprises chargées des autres travaux, notamment :

Gros œuvre	Réservations, charges, etc.
Menuiserie	Portes (Ventouse électromagnétique de ferme-portes, gâche électrique), lanterneaux, etc.
Electricité	Alimentation, dispositions relatives aux positions entre les diverses canalisations, etc.
Climatisation	Asservissements (Arrêt Climatiseurs, clapet coup feu, volet de désenfumage, caissons de désenfumage, ventilateur de mise en surpression des cages d'escaliers, etc.).
Ascenseurs	Asservissement Ascenseurs.
GTC	Report via des cartes de communication MOD BUS des différents états et alarmes à la centrale de la GTC conformément à la liste des points GTC joint au présent dossier.

L'entrepreneur devra fournir :

- Planning des approvisionnements et du montage avec effectifs d'interventions et noms des responsables.
- Plans de réservations à l'échelle 1/50ème avec indications des dimensions charges et contraintes.
- Avant toute commande : note détaillée de sélection :
 - Fiches techniques des équipements, matériels et instruments avec marque, type et grandeur, caractéristiques constructives, caractéristiques d'installation de tous les équipements et extraits catalogue des matériels sélectionnés.
 - Certificats de conformités de l'ensemble des équipements et ouvrages.
 - Caractéristiques et garanties des peintures de protection des équipements installés à l'extérieur dans des ambiances corrosives.
- Planning de la mise en service des installations.



11.1.11.3 TRAVAUX PARTICULIERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Il est également à la charge de l'entreprise :

- Les percements qui n'auraient pas été demandés en temps utile.
- Les calfeutrements avec des matériaux compatibles avec ceux des parois de tous les percements destinés au présent lot.
- Les fournitures, travaux et modifications à l'aménagement.
- La peinture primaire de protection de tous les éléments des installations, à l'exception de ceux en cuivre, acier galvanisé, acier chromé ou cadmié.
- La peinture définitive de tous les équipements et supports qui ne sont pas en acier galvanisé.
- Approvisionnement des éléments prêts à être posés en temps utile.
- Remplacement immédiat de tous câbles ou tuyauteries défectueuses.

Tout retard dû à la non observation de ces obligations implique la prise en charge des imputations pouvant être adressées de ce fait à l'entreprise de gros œuvre.

11.1.11.4 APRES ACHEVEMENT DES INSTALLATIONS

Avant la réception, l'entrepreneur devra remettre un dossier d'installation comportant obligatoirement :

- Les notices techniques d'utilisation des différents produits constituant le Système : 30 jours avant la réception provisoire.
- La liste du matériel d'entretien et des pièces détachées nécessaires au dépannage courant : 30 jours avant la réception provisoire.
- Cahier et Comptes rendus des essais effectués par l'entreprise : 20 jours avant la réception provisoire.
- Projet de notice d'entretien et dépannage : 30 jours avant la réception provisoire.
- Plans de recollement en six exemplaires dont un contre calque et un support informatique au format DWG, utilisable sous AUTOCAD : 20 jours avant la réception provisoire.

11.1.12 ESSAIS :

Le présent article comprend l'ensemble des essais imposés par les normes et règlements en vigueur notamment la règle R13 de L'APSAD.

L'entrepreneur doit fournir l'ensemble de matériel nécessaire aux essais et doit se soumettre à tous les tests, essais et mesures demandés par la maîtrise d'œuvre.

Les essais seront menés ensemble fonctionnel par ensemble fonctionnel et seront effectués après un paramétrage complet permettant le test en conditions réelles de fonctionnement.

Le cahier d'essais sera soumis au visa du Maître d'Ouvrage assistée par la maîtrise d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des dits essais. Cependant, ce visa ne pourra porter que sur des ensembles fonctionnels entiers.

4

PARMI CES ESSAIS :

11.1.12.1 ESSAIS SUR L'INSTALLATION

- Contrôle des repérages câbles et conformité par rapport aux plans d'exécution.
- Contrôle de l'immunité des transmissions aux parasites industriels et radioélectriques.
- Contrôle de résistance aux perturbations sur réseau 220 Volts.

11.1.12.2 ESSAIS FONCTIONNELS DES DETECTEURS :

Les détecteurs ponctuels optiques de fumée seront testés avec un générateur de fumée claire (type verre avec poire D'Eger).

L'essai fonctionnel des détecteurs ioniques sera effectué avec un appareil producteur d'aérosols ou similaire (vérificateur sur perche pour les détecteurs placés dans l'ambiance et dans les volumes constitués par les plafonds suspendus).

Tous les détecteurs seront essayés. On s'assurera du fonctionnement des témoins lumineux; sur les détecteurs, sur les indicateurs d'action et sur les tableaux.

11.1.12.3 ESSAIS D'EFFICACITE :

Chaque boucle de détection fera l'objet d'un essai systématique.

La position des foyers sera déterminée par le maître d'œuvre, l'efficacité de la détection devant être assurée en tous points.

LES FOYERS D'ESSAIS SERONT CONSTITUES :

- Soit de plaques de mousse polyuréthane.
- Soit de rouleaux de carton ondulé en quantité, dimensions et poids définis par la règle R.7 de l'A.P.S.A.D. (optique).
- Soit d'un bobinage électrique approprié permettant de simuler la mise en court-circuit consécutif à un échauffement anormal, d'un composant électrique raccordé entre 2 conducteurs.
- Soit d'alcool dénaturé à l'usage domestique pour le Thermo vélocimétrie.

LE TEMPS MAXIMAL DE DECLenchement DE L'ALARME SERA FIXE EN FONCTION :

- De la hauteur du local.
- De l'absence ou de la présence d'une ventilation (faible ou forte).

La grandeur du foyer utilisé sera fixée suivant les mêmes critères.

11.1.12.4 ESSAIS D'ASSERVISSEMENTS :

Après vérification des raccordements aux matériels installés (détecteurs, coffrets, armoires, électroaimant), il sera procédé à l'essai de chaque voie de détection et à la manipulation de toutes les commandes manuelles (ouverture, fermeture, déclenchement réarmement, etc.).

Le contrôle des différentes actions sera vérifié sur les signalisations des tableaux.

Il sera également procédé à la simulation des différents défauts, en particulier :

- Disparition de l'alimentation secteur.
- Disparition de l'alimentation des armoires (coupure secteur et batterie).
- Simulation de défauts (circuits ouverts, courts-circuits, mise à la masse)

AFIN DE VERIFIER QUE :

- Les organes concernés prennent leur position de sécurité.
- Ces défauts sont bien signalés au poste de contrôle.

NOTA :

- Lors de l'exécution, chaque entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires et aviser les intéressés, préalablement à tout essai et/ou mise en hors service, voir intervention pouvant entraîner un changement d'état dans les équipements d'un autre corps d'état.
- Chaque entreprise concernée par des asservissements sera tenue d'être représentée et d'assurer les manœuvres et remises en service de ces équipements lors des essais effectués par l'entreprise du présent lot et à l'occasion des vérifications en vue de la réception des travaux.

11.1.12.5 ESSAIS DE DERANGEMENT :

CHACQUE BOUCLE DE DETECTION OU CIRCUIT D'ALARME FERA L'OBJET DES ESSAIS SUIVANTS :

- Mise hors service.
- Rupture de la liaison électrique.
- Court circuit en un point quelconque.
- Retrait d'un détecteur.

Chaque défaut devra entraîner le fonctionnement des signalisations lumineuses et sonores "dérangements" permettant de localiser le point de défaut : l'adresse du détecteur, la boucle de détection ou le circuit concerné.

11.1.13 LOGICIELS

L'entreprise devra accorder au Maître d'Ouvrage une licence d'utilisation de chacun des logiciels fournis en vertu du présent appel d'offres, lui conférant le droit d'usage de ces logiciels pour chacun des utilisateurs.

La licence est concédée sans limite dans le temps et inaliénable. Les logiciels, fournis par l'entreprise, restent en toute circonstance sa propriété exclusive.

11.1.14 RECEPTION PROVISOIRE :

Pour ce faire, le Maître d'ouvrage mandatera un bureau de contrôle aux fins de participation aux essais de réception provisoire.

L'entreprise procédera contradictoirement avec le Maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle aux essais de réception de l'installation.

A l'issue des essais de réception, le procès verbal de réception provisoire sera signé par l'ensemble des participants.

La signature d'un procès verbal de réception provisoire sans réserves majeure entraînant le bon fonctionnement de l'installation, constitue le transfert de responsabilité des nouvelles installations objet du Maître d'ouvrage et le point de départ de la garantie contractuelle.

L'entreprise assurera, à l'occasion des essais de réception, la formation du personnel d'exploitation qui aura la charge de l'exploitation du nouveau système.

La formation ci-dessus s'entend avec la participation de ce personnel aux essais.

11.1.15 GARANTIE

La garantie couvrira, pendant la période **d'une année** à dater de la réception provisoire, toutes les fournitures et pièces de rechange, les poses et déposes, la main d'œuvre, les mises en service, les déplacements et divers accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation considérée dans les présents dossiers.

L'entrepreneur s'engage pendant la période de garantie à remplacer les organes défectueux de ses installations présentant des vis de fabrication ou un mauvais fonctionnement et à endosser la responsabilité en cas d'accident dus aux défauts de ses installations.

Les interventions pendant la période de garantie (jours de semaine, week end et jours fériés) devront s'effectuer dans un délai de **6 heures maximum et 2 heures en cas d'urgence**.

11.1.16 RECEPTION DEFINITIVE

A l'expiration des délais de garantie, il sera procédé à la réception définitive de l'installation.

La réception comprendra les mêmes essais que la réception provisoire.

Dans le cas où les essais seraient concluants, la réception définitive peut être prononcée.

Le cas échéant, l'entreprise devra lever la totalité des anomalies et remarques signalées sur le P.V. de réception définitive.

11.1.17 CONTRAT D'ENTRETIEN

Dans son offre, l'entreprise proposera un contrat d'entretien d'une durée minimum de cinq années qui pourra être conclu dès la fin de la 1ère année de garantie.

Il sera établi pour une durée d'une année renouvelable par tacite reconduction moyennant une formule de révision des prix : seul le maître d'ouvrage a le droit de résilier le contrat d'entretien.

Ce contrat d'entretien devra porter la garantie totale pièces et main d'œuvre à 5 ans.

Le contrat prévoira également les dépannages (jours de semaine, week end et jours fériés): l'intervention devra s'effectuer dans un délai de **6 heures maximum et 2 heures en cas d'urgence**.

Cet entretien correspondra à toutes les prestations de fournitures, poses, main d'œuvre, mises en service, déplacements et divers accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation considérée.

4

11.1.18 ASSISTANCE TECHNIQUE & FORMATION DU PERSONNEL EXPLOITANT :

L'offre de l'entrepreneur devra comprendre :

- Visites en service par des techniciens spécialisés.
- La formation des exploitants en cours de fonctionnement de l'installation lors de la période de garantie y compris toutes les informations nécessaires sur les instructions, normes, règlements, technologies, entretien, dépannage et moyen d'intervention ainsi que toutes la documentation nécessaire pour l'ensemble de ce personnel.

11.1.18.1 OBJET DE LA FORMATION

Cette formation a pour objet de permettre la compréhension, l'installation, les tests, la mise en service, l'exploitation et la maintenance des équipements par les personnes chargées de la maintenance au quotidien des installations objet du présent marché.

11.1.18.2 POPULATION CIBLE

La formation proposée s'adresse à l'équipe qui sera chargée de l'administration du réseau. Le nombre de participants est de **8 personnes**.

11.1.18.3 DUREE DE FORMATION

La durée de formation est de **8 jours (8h/jour)**.

11.1.18.4 CONDITIONS ET ENGAGEMENTS

Le prestataire doit dispenser une formation adéquate conformément aux objectifs.

- Il doit garantir et apporter la preuve de l'assimilation de la formation par les participants (formulaire d'appréciation rempli par les participants, etc.).
- Il doit mettre à la disposition des participants les moyens pédagogiques nécessaires au bon déroulement de la formation.
- Il doit en outre désigner des intervenants qualifiés, expérimentés et spécialisés dans le domaine de la formation en matière du projet. Une certification des intervenants est fortement souhaitable.

Pour les intervenants fonctionnaires ou enseignants dans le secteur public, le prestataire doit présenter leur autorisation d'exercer.

Le prestataire doit fournir :

- Les références en matière de formation similaire à l'objet de la présente consultation en précisant la nature de la prestation, le montant, les délais, les dates de réalisation et les appréciations des clients. Ces références doivent être signées et datées par le client. Les références ne précisant pas ces informations ne seront pas prises en considération.
- Les CV des intervenants en précisant les diplômes, le degré de spécialisation et l'expérience et l'ancienneté dans le domaine.
- Le chronogramme d'affectation.

④

- Une note relatant la méthodologie adoptée pour le déroulement de la formation (moyens techniques, programme de formation, documentation, ...).

Le fournisseur s'engage également à :

- Présenter à l'Administration des rapports sur l'assiduité à la fin de chaque module.
- Elaborer le calendrier détaillé en commun accord avec le Maître d'Ouvrage.
- Veiller au respect du planning de formation arrêté en commun accord.
- Prendre en charge tous les frais liés au tirage et à la reproduction de la documentation et des supports didactiques destinées aux participants et devant servir de support aux différents modules objets de cette formation.
- Remettre à chaque participant un jeu comportant l'ensemble de la documentation et des supports didactiques précités et ce, au début de chaque module de formation.

11.1.18.5 REMPLACEMENT DES INTERVENANTS

Les intervenants désignés par le prestataire ne peuvent être remplacés par de nouveaux intervenants qu'après accord écrit du Maître d'Ouvrage.

Le prestataire s'engage à remplacer l'animateur en cas désaccord avec le Maître d'Ouvrage.

11.1.18.6 PLAN DE FORMATION

Le prestataire doit présenter, 15 jours avant la date de la réception provisoire, une proposition de plan de formation à valider avec le Maître d'Ouvrage.

11.2 RESEAUX VDI- IP

11.2.1 OBJET :

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques a pour objet de définir de façon générale les caractéristiques techniques et les conditions d'exécution et de mise en œuvre de l'ensemble des travaux relatifs au présent lot.

11.2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX:

Les travaux à la charge du présent lot comprennent la fourniture, la mise en œuvre de tous les matériaux et produits, de toutes les fournitures et prestations accessoires nécessaires pour réaliser les installations relatifs au présent lot depuis l'origine de l'installation jusqu'aux appareillages terminaux. Dans le cadre de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est à dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement en conformité avec la réglementation et les prescriptions en vigueur, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat.

Les opérations citées dans ce document comprennent toutes les tâches relatives à la fourniture, au transport à pied d'œuvre et l'installation correcte du matériel. Sont compris également (liste non exhaustive) :

- Infrastructure du pré câblage informatique en cat 6a S/FTP-500MHZ;
- 2 Répartiteurs informatiques généraux et les sous répartiteurs informatiques.
- Liaisons en fibre optique pour la distribution principale ;
- Liaison en câble cuivre pour la distribution horizontale ;
- Armoires et baies de brassages ;
- Panneaux de brassages et cordons de liaisons ;
- Blocs d'alimentation et de protection ;
- Etriers de maintien et guides câbles ;
- Tiroirs optiques ; connecteurs et accessoires etc.;
- Installation des circuits particuliers pour l'ensemble des équipements informatiques ;
- Prises informatiques et téléphoniques RJ45 cat 6a;
- Faux planchers techniques.
- Etc.
- Solution Wifi (attentes seulement)
- Actif (sera dans le cadre d'un autre marché)

Généralité sur les réseaux au sein du projet :

4

Le bâtiment sera desservi par un seul réseau mixte qui dessert :

- les caméras ,le contrôle d'accès, Les prises TV, informatiques et téléphoniques.
- La séparation entre les réseaux LAN sera fait au niveau des VLANS .

NB : Les équipements décrits dans le présent document sont la limite de prestation BET.

11.2.3 CONNAISSANCE DES LIEUX :

Une série complète des plans dressés par la Maîtrise d'œuvre ayant été remise en même temps que le présent dossier de pièces contractuelles de l'Entreprise soumissionnaire, celle-ci déclare:

- Avoir pris pleine connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser ;
- Avoir fait préciser tous susceptibles de contestation ;
- Avoir fait les calculs et détail de tous les composants et articles objet du présent marché ;
- N'avoir rien laissé au hasard pour déterminer le prix de chaque nature d'ouvrage présenté par elle et de nature à donner lieu à discussion ;
- Avoir apprécié toutes difficultés résultant du terrain de l'emplacement des constructions, des alimentations et toutes autres difficultés qui pourraient se présenter, et pour lesquelles aucune réclamation ne sera prise en considération ;
- Dans le cadre du forfait, avoir procédé à la vérification des quantités du détail estimatif forfaitaire et les accepter sans réserve, même si elle a relevé certaines variations de quantités, les prix du montant des travaux forfaitaires ayant été établis en conséquence.

11.2.4 DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE :

L'ensemble des fournitures et travaux devra être conforme aux lois, décrets, circulaires et normes Marocaines ou à défaut Françaises, notamment (liste NON exhaustive) :

- En plus des textes généraux cités au présent marché, l'Entrepreneur du présent lot devra exécuter tous ses travaux ou installations conformément aux Normes et Règlements en vigueur au Maroc ou à défaut, aux Normes Européennes et Règlements Français .
- Les Normes Marocaines 7-11CL 006 (homologue de la N.F. C14.100) éditées par le Ministère des Travaux Publics et des Communications concernant les règles techniques des installations de branchement de première catégorie comprise entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- Les Normes Marocaines 7-11CL 005 (homologue de la N.F. C15.100) éditées par le Ministère des Travaux Publics et des Communications concernant l'exécution et l'entretien des installations de première catégorie.
- L'Arrêté Viziriel du 28 Juin 1938 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, modifié et complété par les arrêtés du 4 Avril 1945, 20 Juillet 1945 et Décembre 1951. (De manière générale, les mesures de protection des personnes contre les dangers présentés par les courants électriques seront réalisées conformément aux indications, chapitre 6 de la N.M CL 00.

- L'Arrêté du Ministère des Travaux Publics n° 127 .63 du 15 Mars 1963 complété par l'arrêté du 27 Août 1963 concernant les conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- Les Prescriptions du Décret du 14 Novembre 1962 et ses additifs relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- L'Arrêté du Ministre des Travaux Publics et des Communications n° 566-70 du 2 Octobre 1971 portant approbation du règlement pour la construction et l'installation des postes de livraison ou de transformation raccordée à un réseau de distribution d'énergie électrique public ou privé de 2ème catégorie.
- L'Arrêté du 23 mars 1965 et du 31 octobre 1975 et circulaires s'y rapportant (brochure 1011 du J.O dernière édition) ;
- Le Décret du 31 octobre 1973 pour les locaux recevant du public ;
- L'Arrêté du 2 octobre 1976 sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité ;
- Les différents arrêtés ministériels relatifs à la protection des biens et des personnes contre les risques d'incendie et de panique.
- La Publication C11.01 de l'U.T.E.
- La Publication C12.100 de l'U.T.E.
- Les Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- C12.200 : Etablissements recevant du public – textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- C10.201 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- C15.100 : Installations électriques à basse tension règles.
- Le DTU 70 du CSTB.
- Les Normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E.(dernières éditions en vigueur concernant notamment l'appareillage général, les conducteurs et conduits, les mesures de protection contre la mise sous tension accidentelle des mass métalliques, etc..., les normes et publications auxquelles il est fait référence dans l'annexe de la norme U.T.E. 15.100).
- Le Guide pratique pour l'établissement des prises de terre pour les bâtiments (Publication C.15.120 de l'UT.E. - Edition 5 Juillet 1967).
- Normes ISO/IEC IS 11801 édition 2008, EN 50173, EN 50167, EN 50169 et EIA/TIA 568A, etc.
- Norme NF C 14-100 (septembre 1996): « Installations de branchement à basse tension ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 5 : « Choix et mise en œuvre des matériels ».

4

- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1995) : « Installations électriques à basse tension - Partie 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux ».
- Norme NF C 15-900 : cohabitation des réseaux.
- Norme C 12.101U (janvier 1978) : « Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques ».
- Normes NF C 32.102 à 32.211 : normes relatives aux câbles, conducteurs nus et isolés,
- groupe de Normes C, NF C ou UTE de 61.110 à 68.101 : normes relatives aux appareillages, matériels d'installation, etc.».
 - UTE C 15-103U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes ».
 - UTE C 15-105U : « Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection ».
 - UTE C 15-106U : « Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
 - UTE C 15-107U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriqués et choix des dispositifs de protection ».
 - UTE C 15-411U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations des systèmes d'alarme - Sécurité électrique ».
 - UTE C 15-421U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations alimentées à des fréquences de 100 à 400 Hz ».
 - UTE C 15-520U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions ».
 - UTE C 15-531 : « Protections contre les surtensions, d'origine atmosphériques: Installation de parafoudres ».
- Norme DIN 41050 partie 1 & 2 : signalisation acoustique ou visuelle;

Sauf indications contraires formelles stipulées dans le présent document, l'ensemble des installations devra être réalisé en conformité avec :

- ⌘ Les lois, règlements nationaux et départementaux, règles d'hygiène et de Sécurité, DTU, Normes, prescriptions du CSTB, prescriptions de l'inspection du travail, etc. en vigueur à la date de passation du marché les prescriptions et servitudes imposées par les services techniques concessionnaires les règles de l'Art.

Les matériaux utilisés pour les prestations et ceux entrant dans les produits manufacturés devront satisfaire :

- Aux normes européennes en vigueur à la date de la consultation et en particulier aux
- Normes AFNOR, DIN et CSTB



- Normes NF EN 5017
- Normes EIA/TIA 568 A, TSB 67 et additives TSB 95
- Normes NF EN 50167
- Normes NF EN 50168
- Normes NF EN 50169
- Normes ISO/CEI 11801 2ème édition.
- Projet de norme ISO/CEI 11801, application de classe E & F
- Guide pratique UTEC 15-900 de mai 99
- Norme EN – 55 – 024
- Norme EN – 55 – 022
- Directive européenne : 89/336/CEE 93/31/CEE 93/68/CEE85

Les installations devront être conformes aux standards suivants :

- Pour la paire torsadée : IEEE 802.3 (jusqu'au Gigabit Ethernet), ATM 155
- Pour la fibre optique : IEEE 802.3 (jusqu'au Gigabit Ethernet), ATM 155, 622/1, 2G/2, 5G,
- FDDI, X3T9.5.
- Aux règles particulières en vigueur au Maroc

Les dispositions prévues par les normes suivantes doivent être satisfaites :

- Normes marocaines 7.11 CL 005 concernant l'exécution et l'entretien des installations électriques de première catégorie.
- Les prescriptions de textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant le public 12.200.
- Les prescriptions imposées par le distributeur local d'électricité.
- Les prescriptions des textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques (C 12.100)
- Les normalisations, spécifications et règles techniques concernant l'appareillage général, les conducteurs les moulures et conduites, les mesures de protection contre la mise sous tension accidentelle des masses métalliques indiquées par la normes C 15.100, ainsi que les publications auxquelles il est fait référence dans ces annexes.
- Les normalisations, spécifications et règles techniques concernant les installations téléphoniques et télégraphiques en vigueur en Europe.
- Les normes et règles d'installation imposées par l'ANRT ;

L'application de ces normes ou règlements ne dispense pas de respecter les prescriptions, règles, circulaires et décrets administratifs, tant généraux que particuliers ou locaux, ainsi que tous les

4

textes officiels complétant ou modifiant les pièces dont il est fait état, et qui seront publiés postérieurement à l'élaboration du présent cahier des spécifications techniques générales.

En cas de contradiction entre les divers règlements et normes édités et en cours d'édition, tant Marocains qu'Européens, se sont les spécifications préconisées par la dernière version qui seront appliquées.

11.2.5 NATURE DES PRESTATIONS:

- La fourniture, le transport, le déchargement et l'amenée à pied d'œuvre de tout le matériel, des matériaux et de l'outillage nécessaire y compris échelles et échafaudages et leurs enlèvements.
- Les percements et leurs rebouchages, au ciment et au plâtre, y compris remise en état à l'identique et reprise des dégradations. Respect des isolements et de la qualité de résistance au feu des planchers et cloisonnements.
- La fourniture et la pose de fourreaux pour la traversée des planchers ;
- L'exécution des trous de scellements des supports, colliers, guides, consoles et de toutes autres fixations d'appareils, les corrections éventuelles des réservations.
- L'enlèvement des gravas et déchets provenant de l'installation et leur transport à la décharge publique.
- Le nettoyage des locaux occupés, durant les travaux, par les techniciens.
- La main d'œuvre et le matériel nécessaire aux essais, aux réglages et à la mise en service des installations.
- La fourniture et la pose des chemins de câbles supplémentaires à ceux posés par l'entreprise d'électricité si nécessaire, le capotage des chemins de câbles.
- La fourniture et la pose des goulottes si nécessaires ;
- La fourniture et la pose de la fibre optique.
- La fourniture et la pose des câbles cuivre.
- La fourniture et la pose des panneaux de brassage cuivre.
- La fourniture et la pose des prises cuivre, incluant tous leurs éléments de fixation.
- La vérification et les tests cuivre et optique de la totalité des distributions réalisées, la fourniture d'un cahier de recette complet.
- La fourniture et le raccordement de tous les câbles de liaison.
- L'étiquetage complet des armoires, panneaux et prises, la fourniture des tableaux de correspondance et de leurs fichiers informatiques.
- La réalisation des prestations de câblage, tubage et équipements pour le réseau informatique/téléphonique et pour l'ensemble des prises informatiques et téléphoniques prévus du le présent projet.
- La fourniture du dossier des ouvrages exécutés.

4

- La prise en compte et la fourniture de garantie de câblage et de la certification du bout en bout du réseau de câblage informatique et téléphonique.
- Ainsi que toutes les prestations nécessaires à la réalisation et la mise en œuvre des équipements relatifs au présent lot.

11.2.6 PROVENANCE - PREPARATION DES MATERIAUX :

La provenance des matériaux, équipements et appareillages destinés aux installations devra être soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

Le soumissionnaire est tenu de joindre à son offre les fiches techniques du matériel proposé. Ces fiches décriront les caractéristiques du matériel garanties par le fabricant.

Tous les composants utilisés doivent être produits par le même fabricant et ce, afin de permettre l'obtention d'une garantie « **Class Ea Channel** » fournie par ce fabricant.

Lors de la remise de son offre il sera dressé par l'Entrepreneur et remis au Maître d'Ouvrage. Une liste de tous les appareils qui précisera pour chaque élément le Fournisseur ou l'usine d'origine.

La désignation faite dans le C.P.T. des matériaux et équipements à utiliser dans le présent devis descriptif constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'Entrepreneur.

Dans le cas où celui ci désirerait utiliser des produits d'une autre provenance, il devra présenter à l'acceptation du Maître d'Ouvrage, simultanément, un échantillon de l'article prescrit par le présent devis accompagné de sa fiche technique et un échantillon de l'article qu'il propose en remplacement duquel il joindra la documentation désirable et la liste des références.

Dans ce cas, l'Entrepreneur fournira également les sous détails de prix comparés de l'article proposé et de l'article prescrit. Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront des marques définies dans le tableau ci dessous.

Les indices de protections des armoires (ou baies de brassage) et de tous les matériaux électriques doivent respecter l'indice IP 30.

LES MATERIAUX PROVIENDRONT DES LIEUX DE PRODUCTION SUIVANTS :

Câbles et conducteurs	NEXANS, R&M , LEGRAND ou similaire
Conduits et fourreaux	INES,AISCAN ou similaire
Chemin de Câbles	LEGRAND, INGELEC ou similaire
Petit Appareillage	NEXANS,LEGRAND, ou similaire
Armoires 19 pouces	LEGRAND, NEXANS,INTER M ou similaire
Panneaux de brassage	R&M,NEXANS, LEGRAND ou similaire
Prise informatique/Téléphone	R&M,NEXANS, LEGRAND ou similaire
Switch	HP ,CISCO ou similaire.

4

Autres	Echantillons remis pour approbations à la Maîtrise d'Œuvre.
--------	---

- Par le fait même de son offre, l'entrepreneur est censé connaître les ressources des dépôts indiqués et ne pourra présenter aucune réclamation concernant les prix de revient à pied d'œuvre de ses matériaux.
- L'entrepreneur devra présenter avant tout commencement d'approvisionnement un échantillonnage ou un descriptif complet du matériel à mettre en œuvre et obtenir l'accord du Maître de l'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.
- La demande de réception des matériaux et des armoires équipées devra être faite au moins (8) jours avant la pose.
- Tous les matériaux proposés par l'entrepreneur doivent être de fabrication standard, sauf dérogations spéciales et soumis à l'agrément de la maîtrise d'œuvre.
- L'entrepreneur doit justifier par des documents ou par des procès-verbaux d'essais que les équipements et matériaux proposés répondent bien aux conditions normales d'exploitation demandées.
- Le matériel et les types d'installation proposés doivent être conformes aux recommandations du C.E.I et plus particulièrement aux normes marocaines N.M.7.11.CL 005.
- Les matériaux devront être conformes aux normes homologuées.
- La provenance des matériaux destinés à l'exécution des ouvrages doit être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.
- Ils devront résister sans dommage aux conditions extérieures, l'entreprise sera responsable du lieu de stockage.
- L'entrepreneur est tenu de fournir tous certificats d'agrément des matériaux ou matériels présentés.

Tous les composants utilisés seront conformes aux prescriptions du document ISO catégorie 6a mentionné ci-dessus.

En plus des performances « Link and Channel », le fabricant devra être capable de produire les certificats de conformité fournis par un laboratoire de test indépendant et ce pour ses connecteurs et ses câbles.

En outre, les performances tant au niveau des composants que du « Link and Channel » doivent montrer un bon niveau de stabilité au-delà de 500 MHz et ce afin de permettre l'utilisation future d'applications qui exigeront l'annulation de la diaphonie au-delà de 500 MHz.

Le fabricant du système de câblage doit pouvoir montrer son expertise interne en ce qui concerne la conception et la fabrication de tous les composants utilisés (câbles, prises terminales, panneaux de raccordement, cordons de brassage,) et ceci en vue d'assurer la compatibilité de tous les éléments qui composent le système.

4

11.2.7 QUALITE DES MATERIAUX :

Les fournitures doivent répondre aux spécifications des Normes Marocaines, Françaises et Européennes en vigueur.

Les matériaux seront de premier choix et de marques connues. Ils doivent être neufs et avoir la marque de qualité NF USE, lorsqu'elle existe ou disposer de l'avis technique du CSTB. Les étiquetages attestant de leur origine, label, date de fabrication et autres, seront maintenus jusqu'à réception ou constat par le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.

Les travaux ou matériaux de technique nouvelle ne bénéficiant pas des procédures précitées sont exclus des garanties de la Police "Dommages - Ouvrages" souscrite pour l'opération.

Si, pour une fourniture déterminée, il n'existe pas de réglementation particulière, l'Entrepreneur doit produire une assurance spéciale couvrant les garanties biennales et décennales au minimum et comportant une renonciation au recours contre les concepteurs et le Maître de l'Ouvrage et fournir toutes justifications utiles (procès verbaux d'essais, références, etc.). L'acceptation par le Maître d'Ouvrage de cette fourniture, ne peut avoir pour effet de diminuer la responsabilité de l'Entrepreneur.

Préalablement à tout projet d'exécution, l'Entrepreneur doit remettre toutes les fiches techniques, justifiant les qualités et provenance des fournitures.

L'Entrepreneur doit prévoir, dès son étude d'appel d'offre, l'approvisionnement correspondant aux délais imposés par le planning contractuel enveloppe joint au présent CPT.

Les désignations des matériels ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur les performances, les formes, les finitions et les qualités désirées. Il en est de même pour les couleurs demandées qui ont pour but d'atteindre, pour la décoration, l'harmonie de divers coloris choisis.

Dans tous les cas où l'entreprise propose un matériel dit "similaire" à celui prévu au présent CPT, elle doit, pendant la période d'étude et de préparation des travaux, soumettre le matériau à substituer à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage pour qu'ils apprécient s'il y a équivalence. Dans tous les cas :

- Le matériau ou matériel proposé ne doit, ni entraîner une modification de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage auquel il est incorporé, ni présenter une incompatibilité avec l'ouvrage avec lequel il est en contact, ni entraîner une incidence financière sur son lot et sur les autres lots.
- Il doit être fourni un échantillon du matériau, les fiches techniques complètes ainsi que tous procès verbaux officiels d'essais.
- Le matériau ou matériel proposé doit remplir les fonctions pour lesquelles il a été choisi (aspects décoratif et fonctionnel, rapport qualité prix, performances, etc.).

Dans le cas où le Maître d'Œuvre et/ou le Maître d'Ouvrage estiment qu'il n'y a pas équivalence entre les matériaux proposés et ceux choisis en référence, l'entrepreneur est tenu de fournir ces derniers sans supplément de prix.

Tous les matériaux ou fournitures non conformes aux prescriptions ou exigences du présent CPT seront refusés et enlevés du chantier. Si l'enlèvement de ceux-ci nécessite des interventions sur des

parties d'ouvrage Tous Corps d'Etat construites, elles seront démolies ou déposées et reconstruites par les Entreprises des lots concernés aux frais de l'Entrepreneur défaillant.

11.2.8 ECHANTILLONS :

L'Entrepreneur doit réaliser, à titre gracieux, tous les prototypes d'ouvrages qui pourraient lui être demandés ou qui seront exigés par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur doit obligatoirement déposer au bureau de la Direction du chantier, les échantillons, modèles et spécimens de tous les matériaux, appareils ou éléments devant être utilisés pour l'exécution de leurs travaux, ainsi que tous les renseignements les concernant (Procès Verbaux d'essais, avis techniques, notices d'entretien, documentation technique, documentation en couleur etc.).

Ces échantillons seront présentés dans les trente jours maximums qui suivent la signification du marché et avant toute commande aux fournisseurs. Si ces modèles n'étaient pas satisfaisants, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'en demander le remplacement. Si ce délai n'est pas respecté, les pénalités prévues seraient impérativement appliquées.

Les échantillons fournis deviennent la propriété du Maître d'Ouvrage qui peut les éprouver, et éventuellement les détériorer, sans que les Entrepreneurs ou ses sous-traitants soient indemnisés de ce fait.

Les échantillons, modèles et spécimens sont d'un volume suffisant pour permettre tout examen et essai avant commande, fabrication et mise en œuvre, et doivent être compris dans les prix unitaires.

Pour les matériaux, fournitures, appareillages, etc. qui n'auraient pas de référence dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières, plusieurs échantillons doivent être présentés avant toute commande, fabrication et mise en œuvre, dont ceux prévus au C.C.T.P.

Les teintes et couleurs sont dans tous les cas au choix du Maître d'Œuvre et de l'Architecte.

Aucune commande de matériel ne devra être passée aux fournisseurs sans l'accord écrit du Maître d'Œuvre et /ou du Maître d'Ouvrage.

Le matériel accepté sera installé sur un panneau qui restera à demeure pendant toute la durée du chantier.

11.2.9 INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES AUTRES CORPS D'ETAT :

Pour l'étude et la détermination des prestations, l'Entrepreneur peut se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état, notamment les plans d'exécution, les détails et schémas électriques jugés nécessaires pour le bon fonctionnement du chantier.

Il a le devoir d'en prendre connaissance et ne pourra, en aucun cas, ni à aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer, pour éluder leurs obligations en matière de prestations et de liaison avec les autres corps d'état.

Il est donné ci-dessous, à titre indicatif, les limites des prestations entre le présent lot et les autres corps d'état et, il est précisé que ces prestations ne sont pas limitatives, que l'entrepreneur du présent lot devra prévoir, à sa charge, tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages.

Au moment de l'établissement des plans d'exécution et de la réalisation des travaux, conformément aux prescriptions du présent CPT, l'entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots, afin d'arrêter avec eux, dans le détail, les dispositions communes à adopter, en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs.

11.2.9.1 LOT GROS ŒUVRE :

Toutes les réservations principales supérieures à 150x150 nécessaires aux passages des canalisations seront réalisées par le lot gros œuvre sur indications des plans de réservation du présent lot.

Le présent lot devra le rebouchage et le calfeutrement des passages, trémies après passage des équipements.

Le rebouchage de ces trémies, réservation et passage de câbles au droit de chaque plancher sera réalisé par la mise en place de mousse expansée.

11.2.9.2 LOT PEINTURE :

Le présent lot devra la peinture de finition (couleur aux choix de l'architecte) de l'ensemble de ces équipements.

11.2.10 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN COURS DE CHANTIER :

En complément à la réalisation technique de son installation l'entrepreneur aura à sa charge :

- ⌘ Le respect de la procédure législative de la coordination - santé – sécurité.
- ⌘ La fourniture des échantillons et réalisation des "témoins".
- ⌘ Les démarches administratives.
- ⌘ La fourniture et mise en œuvre des matériaux à incorporer aux ouvrages.
- ⌘ La fourniture et mise en œuvre des matériels de chantier nécessaires.
- ⌘ La protection des ouvrages et nettoyage.
- ⌘ La gestion des aléas de chantier.
- ⌘ Le repérage de ses réseaux et des appareillages ses autocontrôles en cours de chantier.
- ⌘ Ainsi que tous les travaux nécessaires à la mise en œuvre des prestations du présent lot.

11.2.10.1 COORDINATION - SANTE - SECURITE :

En respect à la législation en vigueur, l'entrepreneur sera tenu de respecter les directives imposées par le coordonnateur de sécurité, tant en ce qui concerne la préparation de chantier, la réalisation de ces ouvrages, ses installations de chantier particulières et nécessaires à son lot qu'en ce qui concerne les documents d'exploitation.

11.2.10.2 COORDINATION SECURITE INCENDIE (CSSI) :

En respect à la législation en vigueur, l'entrepreneur sera tenu de respecter les directives imposées par le coordinateur sécurité incendie, tant en ce qui concerne la préparation de chantier, la réalisation et la réception des ouvrages.

11.2.11 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR :

11.2.11.1 GENERALITES :

Préalablement au démarrage des travaux, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra réaliser les études d'exécution suivantes : (liste non exhaustive) :

- Etablissement des plans de chantier et participation à la synthèse TCE ;
- Etablissement des schémas synoptiques et détails des armoires informatiques/téléphoniques et développés de toutes les installations;
- Le cahier des notices techniques détaillées de chaque équipement constituant l'installation et nécessaire pour la mise en œuvre des installations du présent lot (même s'il ne figure pas dans le détail du présent cahier de charge).
- Plans de réservations ;
- Plans de détail de chantier ;
- Préfabrications et incorporations ;
- Calpinage ;
- Fourreautage ;
- Etudes et mise à jour des plans et de chantier du fait de modifications en cours de réalisation ;
- Etc.

Ces plans et études seront soumis à l'accord de la Maîtrise d'œuvre et au BCT pour approbation et visa avant démarrage des travaux.

Les supports des différents documents seront définis en accord avec le Maître d'Ouvrage (papier, contre calque, support informatique, etc.).

Dans le cas de documents remis sur support informatique (CD, USB ou zip), ces derniers devront être compatibles DWG AUTOCAD pour les plans, WORD et EXCEL pour les pièces écrites, VISIO pour les synoptiques.

Les démarches d'étude du présent lot devront impérativement être élaborées en tenant compte des exigences architecturales et des incidences sur les lots des autres corps d'état.

Toute exécution prématurée faute d'avoir soumis en temps utile les documents à l'approbation, s'effectuera sous la seule responsabilité de l'entrepreneur et les modifications qui pourraient lui être demandées, seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

L'entrepreneur établira et diffusera à ses frais les notes de calculs, plans, schémas, notices descriptives et documents divers, nécessaires à l'exécution de ses installations et à la parfaite compréhension de leur fonctionnement et de leur réalisation.

Les plans de mise en œuvre chantier comprennent notamment les plans de filerie entre les armoires et coffrets et les divers équipements.

Ces plans font apparaître le mode de pose et le cheminement des canalisations, en conformité avec les prescriptions du présent document, et les plans et schémas du présent lot qui accompagnent les CPT. Ces plans dressés seront utilisés pour la réalisation "chantier".

L'entrepreneur devra constituer :

- ✎ le dossier des ouvrages après exécution (DOE),
- ✎ le dossier d'essai,
- ✎ le dossier d'exploitation,
- ✎ le dossier de recollement des ouvrages exécutés remis le jour de la réception.

Tous ces documents seront transmis pour agrément préalable à la maîtrise d'Œuvre et au bureau de contrôle, puis au Maître d'Ouvrage une fois que ces documents auront été vérifiés par la Maîtrise d'Œuvre et le bureau de contrôle, en respectant les délais prévus au calendrier d'exécution.

Aucune exécution ne pourra commencer sans visa. L'entreprise devra solliciter en temps voulu les renseignements complémentaires dont elle a besoin pour ses études auprès des autres entreprises de l'opération.

11.2.11.2 DOSSIER D'ATELIER ET DE CHANTIER :

Le dossier comportera :

- ✎ les plans et documents indiquant :
 - l'encombrement des matériels et leur positionnement précis,
 - les charges au sol ou appliquées aux parois et au plafond,
 - les réservations dans le gros œuvre et les maçonneries,
 - les plans des réseaux et chemins de câble,
 - les plans d'appareillage et de câblage et la nomenclature des matériels.
- ✎ la nomenclature de tous les câbles (puissances et auxiliaires),
- ✎ les schémas synoptiques généraux,
- ✎ les schémas de détails et de composition des armoires informatiques/téléphoniques (armoires généraux et les sous répartiteurs) ;
- ✎ les synoptiques détaillées.
- ✎ Les notices techniques détaillées de chaque équipement constituant l'installation et nécessaire pour la mise en œuvre des installations du présent lot (même s'il ne figure pas dans le détail du présent cahier de charge).

11.2.11.3 DOSSIER D'ESSAIS :

Il comprendra :

- ✎ le carnet des résultats d'essai de chaque centrale ou unité et des récepteurs qu'il alimente,
- ✎ les fiches de contrôle des raccordements à l'interface des différents lots.

11.2.11.4 DOSSIER D'EXPLOITATION – MAINTENANCE :

Ce dossier joint au DOE devra permettre une exploitation optimale et rationnelle des installations.

11.2.12 CONTROLE :

Il est signalé à l'entrepreneur adjudicataire que l'ensemble des études et plans devra être soumis à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle.

Pendant la réalisation, tous les travaux devront être conformes aux plans approuvés et seront contrôlés par la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle.

VERIFICATION DES DOCUMENTS :

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fourniture à réaliser et suppléer, le cas échéant par ses connaissances ou son expérience, aux détails du projet qu'il jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués, ou contraire aux règles administratives à respecter.

En cas de discordance entre les plans d'architecture et les fonds de plans ayant servi à la réalisation des plans techniques du présent lot, ce sont les premiers plans cités qui priment.

Il est bien précisé que l'entrepreneur doit en tenir compte pour la remise de son prix ; il doit donc adapter aux nouvelles dispositions architecturales les équipements installations techniques prévus, sans qu'en aucun cas cela puisse se traduire par une diminution des prestations qualitatives et quantitatives.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra vérifier les plans, la désignation des locaux dans lesquels il doit intervenir, ainsi que tous les documents graphiques qui lui sont remis.

Faute de se conformer à ces prescriptions, il deviendra responsable de toutes les erreurs relevées au départ ou en cours d'exécution, ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Le présent CPT ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements, pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'Art.

11.2.12.1 ARCHITECTURE GENERALE :

L'architecture générale du câblage dans le bâtiment aura une architecture en étoile qui interconnecte des locaux de distribution d'étage par des câbles de rocade à fibres optiques avec gaine LSZH, depuis le local informatique.

Chaque niveau ou bâtiment annexe est irrigué depuis ces locaux par un câblage S/FTP, catégorie 6a.

Dans la terminologie de la norme ISO/IEC 11801 édition 2008, ces locaux sont désignés sous le terme répartiteurs généraux et sous répartiteurs.

11.2.12.2 ARCHITECTURE DU PRECABLAGE :

L'architecture retenue sera de type Etoiles Fédérées et comportera les éléments suivants :

- 2 Répartiteurs généraux informatiques ;

4

- Des sous répartiteurs (SR (n)). Ces sous répartiteurs se comporteront comme des répartiteurs généraux pour les zones desservies.

Chaque répartiteur ou sous répartiteur intégrera les baies et platines nécessaires à la connexion des rocares et des points terminaux téléphone et informatique de la zone desservie.

- Des rocares qui assurent les liaisons entre les répartiteurs et les sous répartiteurs ;
- La distribution terminale (distribution capillaire) qui assure les liaisons entre les répartiteurs et les différents points d'accès.
- Les points d'accès qui seront équipés de prises RJ45 de catégorie 6a.

11.2.12.3 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX :

- L'entreprise sera responsable de l'entretien du terrain jusqu'à la livraison et de la remise en état des lieux.
- L'entrepreneur devra, si nécessaire, étayer à ses frais toutes les fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, soit par des boisages à claire-voie, soit par des boisages à enfilade jointive.
- L'entrepreneur devra repérer soigneusement les réseaux existants et devra supporter toutes suggestions résultant de la présence de ceux-ci.
- L'entrepreneur devra faire les démarches nécessaires auprès des différents services administratifs et concessionnaires pour la bonne exécution des travaux.
- L'entrepreneur sera tenu pour responsable :
 - ☞ D'une mauvaise signalisation et protection des fouilles.
 - ☞ Des accidents qui pourraient survenir sur les voies de circulation, quel qu'en soit le motif, même occasionnés par les éboulements d'eaux superficielles ou souterraines dont il doit assurer l'évacuation.

11.2.12.4 SPECIFICATIONS D'ORDRE GENERAL :

- La nomenclature des travaux du présent lot a été analysée avec le plus grand soin possible. Si ce n'était l'avis de l'entrepreneur, il ne pourrait toutefois se prévaloir de la brièveté ou de l'absence d'une prestation, et ce pendant ou après la période d'exécution. Il lui appartient donc de formuler ses observations pendant la période d'étude de sa proposition; en tout état de cause, jamais après la remise de celle-ci. Il devra dans ce laps de temps, indiquer à l'architecte, au BET et au Maître d'ouvrage toute erreur, oubli ou défaut de concordance entre les plans, le devis descriptif et le devis quantitatif.
- Le fait d'avoir soumissionné suppose qu'il a obtenu tous les renseignements nécessaires à la parfaite réalisation de ses travaux, qu'il a visité les lieux, et qu'il s'engage à exécuter ceux-ci dans les règles de l'Art, quand bien même il lui semblerait qu'ils ne sont pas parfaitement prévus et définis sur les documents d'appels d'offres et ce, sans jamais pouvoir prétendre à aucun supplément sur les prix convenus, qui ne seraient et ne pourraient d'ailleurs être financés.

- L'entrepreneur devra vérifier soigneusement toutes les côtes portées aux dessins et de s'assurer de leur concordance tant entre les divers plans.
- Le fait de commencer les travaux de sa compétence, suppose qu'il accepte les lieux tels qu'ils sont. Il devra, pour éviter tout conflit avec les autres entrepreneurs, réceptionner les ouvrages sur lesquels il aura à travailler. S'il avait des réserves à formuler, il devrait en demander l'inscription en Procès Verbal à l'architecte ou à l'inspecteur de travaux, avant tout commencement d'exécution. Passé ce délai sa réclamation serait jugée irrecevable.
- Suivant les règles énoncées dans le C.P.S ou le C.P.T, l'entrepreneur est responsable de tous les dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages de son fait, de celui de son personnel, des intempéries, etc. Pour pallier à ces inconvénients, il lui appartient de prendre toutes précautions utiles :

☞ Protections, bâchages, etc.

☞ Protection contre le vol.

Qui sont implicitement contenues dans sa proposition. Il assurera directement ou fera assurer par une entreprise spécialisée, la surveillance de son chantier.

- L'entrepreneur doit en plus des travaux décrits plus loin :
 - ☞ L'ensemble des démarches nécessaires auprès des administrations concernées,
 - ☞ L'aide éventuelle au maître de l'ouvrage pour les démarches auxquelles les administrations le soumettraient,
 - ☞ Les éventuels percements, calfeutrement, etc., qu'il n'aurait pas demandé en temps opportun au maçon ou au plâtrier pendant que ceux-ci se trouvaient sur le chantier.

Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur adressera, au Maître d'Œuvre, en double exemplaire des plans d'exécution précis établis par lui ou un Bureau d'Etudes Techniques sous sa propre responsabilité. Après examen, la maîtrise d'œuvre retournera une série de plans acceptés et accompagnés de ses remarques éventuelles. Cette approbation ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur, en ce qui concerne la stabilité, la tenue et les aspects qualitatifs des ouvrages.

11.2.12.5 *RESERVATIONS ET REBOUCHAGES*

☞ DANS GROS ŒUVRE :

L'entrepreneur du présent lot doit tous les percements nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages. Il a malgré toute la faculté de faire réaliser par le gros œuvre les réservations désirées, à condition qu'il en fournisse les plans en temps utile au bureau d'études de structure.

Il devra vérifier les réservations prévues sur les plans d'exécution du gros œuvre. Tous les percements et raccords résultant d'un oubli ou d'une erreur seront à la charge du présent lot.

Avant exécution, il aura l'obligation d'obtenir l'agrément du BET structure, agissant sur l'opération.

4

☞ DANS SOUS ŒUVRE :

L'entrepreneur du présent lot doit tous les travaux annexes de percements, saignées, découpes de faux plafonds, rebouchage des réservations avec des matériaux de même nature que les parois, raccords, reprises diverses. Il sera responsable des désordres qui apparaîtraient dans les cloisons au droit des scellements et tranchées, tels que fissures, tâches de rouille, etc.

Avant toute intervention, il devra obtenir l'agrément des Architectes du projet, du MO et du BET.

11.2.12.6 PERCEMENTS :

- Les encastrement, percements et saignées : Rainurage à l'aide d'une machine ;
- Le rebouchage de saignée sera réalisé avec un mélange 50/50 de plâtre et de colle à carreaux.
- Tous les percements, scellements, rebouchages et fixations diverses sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot sous la surveillance du lot Gros-Œuvre.
- Pour les fixations éventuelles prévues sur les parties métalliques, l'entrepreneur doit exécuter des raccords anti-rouille dans le cas où des soudures ou des percements doivent être réalisés. Toutes les fixations métalliques sont galvanisées ou cadmiées.

11.2.12.7 FOURREAUX :

Les traversées des parois doivent répondre aux normes U.T.E. C.15.100 et P.N.M. 7.11.CL 005. Les fourreaux posés par l'entrepreneur du présent lot doivent être d'un diamètre approprié (à celui des câbles dont ils assurent le passage) et devront dépasser d'environ 3cm de part et d'autre des parois.

En cas de traversées de parois réalisées de part et d'autre d'un joint de dilatation, le fourreau sera divisé en deux parties sur la longueur et aura un diamètre suffisamment grand pour garantir un espace libre autour des câbles, afin d'absorber les risques d'affaissement d'un corps de bâtiment par rapport à l'autre.

D'une manière générale les fourreaux doivent conserver le caractère coupe-feu ou pare-flamme de la paroi qu'ils traversent.

11.2.12.8 PROTECTION CONTRE LA CORROSION:

Toutes les pièces métalliques utilisées devront être protégées contre l'oxydation et recevront par le présent corps d'état, deux couches de peinture au chromate de zinc, la deuxième couche définitive des classes CE ou E AFNOR.

En cas de soudure sur pièces métalliques de charpente (cas particuliers stipulés au cahier des charges), il y aura lieu de prévoir des protections adéquates afin d'éviter tout point d'oxydation engendré par les éclats de soudure. Entre autres, après intervention, l'entreprise procédera à une désoxydation de la soudure et à son traitement anti-rouille (idem pour tout perçement sur des pièces métalliques).

Toutes les visseries utilisées seront inoxydables. En cas de nécessité, des rondelles caoutchouc complémentaires pourront être demandées.

11.2.12.9 ETIQUETTES ET REPERAGES :

Toutes les centrales, modules, unité ou appareillage seront repérées au moyen d'étiquettes en diplophane, gravées et fixées par vis ou rivets. Tous les appareils de commande, de protection ou d'asservissement regroupés dans un même tableau seront repérés individuellement par un dispositif durable (bande carbonée dactylographiée dans support adhésif ou similaire).

Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repérage inaltérable.

11.2.12.10 CONTRAINTES DE REALISATION : INCORPORATION - MISE EN OEUVRE DES APPAREILLAGES :

Concernant les incorporations de fourreaux et boîtes dans les cloisons, l'adjudicataire veillera à respecter au mieux ces ouvrages lors de son intervention. Toutes les réservations hautes et basses dans ces cloisons seront réalisées par le présent lot.

Tous les appareillages représentés sur les plans à proximité d'une huisserie seront décalés de 15cm (à l'axe) de celle-ci (passage tuyauterie) ou d'un angle de mur ou cloison ils seront tous alignés verticalement ou horizontalement.

D'autre part, la pose de tous les conduits encastrés devra être soignée et surveillée afin d'éviter le déplacement de ceux-ci, leur pincement et leur arrachement.

La présence d'eau ou de fluide quelconque dans les conduits destinés au passage des conducteurs sera évitée (risque de gel, mauvais glissement, etc.) car elle constitue une grave défaillance.

Tous les rayons de courbure des circuits seront suffisamment amples pour permettre le passage des conducteurs après pose des conduits (zones encastrées).

Les raccordements des conducteurs entre eux et sur les appareils feront l'objet d'une attention particulière en raison de l'importance qu'ils revêtent pour la sécurité contre l'incendie, la maintenance du service électrique et les économies d'interventions ultérieures.

Les contacts seront sûrs et durables. Ils devront être vérifiés facilement, sans dépose des appareils.

Les bornes de raccordement seront fixées dans les boîtes spécialement prévues à cet effet (le serrage sera à vis).

11.2.12.11 LA TERRE INFORMATIQUE :

11.2.12.11.1 Organisation de la terre :

La terre elle-même fait l'objet d'attentions particulières par l'entrepreneur du présent lot.

Les considérations ci-après sont relatives à la perturbation de la transmission d'information, entre divers points du bâtiment:

- Toutes les terres doivent être raccordées. Ce raccordement doit s'effectuer le plus près possible de l'origine de la terre (en fond de fouille).
- La qualité d'une terre du bâtiment dépend beaucoup plus de sa distribution dans l'immeuble (la référence pour tous les matériels) que de son impédance par rapport au sol environnant le

bâtiment. Celle-ci n'intervient que pour interfacer avec le "monde extérieur" et bien souvent on utilise des transformateurs d'isolement.

- La spécialisation des terres et du secteur au niveau des postes de travail entraîne l'utilisation de prises secteur spécifique interdisant la connexion de matériels non informatiques sur celles-ci.
- Les fermes des sous répartiteurs et les baies seront raccordées à la terre "de protection", par contre, les chemins de câbles le seront au réseau conducteur protection environnement général réalisé par l'entreprise d'électricité.

11.2.12.11.2 La terre générale :

C'est la terre qui reçoit toutes les liaisons équipotentiels de tout le bâtiment, des structures métalliques pouvant être mises accidentellement sous tension.

Cette terre, réalisée en principe par l'entreprise d'électricité, reçoit :

- Tous les chemins de câbles,
- Toutes les goulottes ou boîtiers Aluminium ou conduits métalliques.

Pour la mise à la terre des chemins de câbles, un conducteur en cuivre nu de 25 mm² circulera sur toute la longueur des dalles. Ce conducteur est relié électriquement sur chaque tronçon de dalle par une borne de masse et attaché tous les mètres par des colliers Rilsan.

Le raccordement à la terre générale de l'ensemble est réalisé depuis le point milieu de chaque chemin de câbles. Un conducteur de terre relie le conducteur de terre à la terre locale des masses.

Les continuités de masse seront réalisées avec les accessoires fournis par le fabricant. Les continuités électriques réalisées par des liens de pièces mécaniques ne sont pas autorisées.

La mise à la terre des structures métalliques doit être au minimum conforme à la norme NF C 15-100

11.2.12.11.3 La terre précâblage:

C'est la terre qui est dédiée au précâblage. Elle doit être indépendante du réseau de terre générale et du réseau de terre informatique. Elle a pour origine le point commun des terres du bâtiment (en fond de fouille) et doit être réalisée avec un câble de 35 mm². Ce câble sera isolé, de couleur vert/jaune, et raccordé sur une "barrette" de terre, dans chaque sous répartiteur. C'est sur cette barrette que seront raccordées, en étoile, les fermes et les armoires des composants actifs constituant les sous répartiteurs, par des câbles d'une section de 6 mm² minimum. Ce câble sera dégainé au passage de la barrette de terre sans qu'aucune coupure ne soit faite.

Un maillage doit être réalisé à chaque étage, depuis le local technique, entre la barrette fonctionnelle "précâblage" et la barrette de protection du tableau électrique.

Il doit être réalisé avec des conducteurs de même section.

Tous les câbles de terre informatique seront repérés à chaque extrémité (n° + destination).

Dans chaque local technique de sous répartition, les barrettes de terres informatiques seront protégées par un boîtier PVC et repérées.

11.2.12.11.4 Câblages horizontale en cuivre :

La distribution horizontale est réalisée avec un câble 1x4 paires ou 2x4 (paire torsadée) par poste de travail.

Les sous répartiteurs sont créés, dans la mesure du possible, à proximité des postes à distribuer, de façon à ce que les longueurs ne soient pas supérieures à 90 mètres.

Chaque branche d'étoile est composée d'un câble de type **S/FTP Catégorie 6a compatible** aux normes ISO/IEC IS 11801, EN 50173, EN 50167, EN 50169 et EIA/TIA 568A, pour les bureaux, reliant les postes de travail au sous répartiteur le plus proche. Il s'agit d'un câble qui supportera les systèmes de transmission de hauts débits (ATM, FDDI, FAST Ethernet, Gigabit Ethernet, etc.) et l'intégration voix/ données/ image. Il doit porter sur sa gaine extérieure des indications permettant de vérifier sa conformité.

Il sera de type zéro halogène non propagateur de feu doté d'un séparateur central et aura aussi les mêmes caractéristiques de bout en bout avec une garantie d'au moins une période de 15 ans.

L'entrepreneur précisera les caractéristiques du câble proposé :

- Température de fonctionnement ;
- Performance ;
- Fréquence ;
- Conformité aux normes de sécurité, version, impédance, etc.

La conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles prendront en compte les limitations définies par le fabricant et ce afin d'optimiser la performance de transmission et la conformité aux termes de la garantie.

Les couleurs standards de la gaine d'isolation primaire recouvrant les conducteurs du câble seront les suivantes : Bleu/Blanc, Orange/Blanc, Vert/Blanc et Brun/Blanc.

Le câble contiendra deux écrans de protection réalisés au moyen de feuillards en aluminium. Chaque écran aura une épaisseur de 25µm. Un fil de drainage en cuivre étamé d'un diamètre de 0,24 mm sera intercalé entre ces deux écrans. Les jointures de chacun des deux écrans seront disposées de part et d'autre du câble, c'est à dire à 180° l'une de l'autre. Lors du raccordement du câble, l'écran extérieur pourra être enlevé sans que l'efficacité de la protection ne soit détériorée.

11.2.12.11.5 Distribution verticale :

La distribution verticale informatique, téléphonique, TV et Vidéosurveillance doit permettre de relier les matériels actifs de réseaux installés dans les locaux techniques. Ce raccordement s'effectuera par des liens en fibres optiques.

On utilisera couramment des câbles 6 ou 12 fibres optiques multi modes 50/125. L'usage de la fibre affranchit des problèmes de longueur de câbles et de débit.

11.2.12.11.6 Les câbles fibre optique:

L'Entrepreneur doit proposer une solution basée sur de la fibre multi mode et monomode 50/125µm.

La connectique sera à base de connecteurs et/ou coupleurs SC et/ou SC/SC simplex ou duplex ou à base de connecteurs et coupleurs MT-RJ/ST.

En plus des tests de puissance, des tests de réflectométrie optique dans les 2 sens de tous les liens sont exigés. Une trace écrite du graphe Gain (dB) = f (distance) en ml fera partie intégrale du dossier d'exploitation.

L'entrepreneur fournira une documentation sommaire du power mètre et de réflectométrie qu'il compte utiliser et des échantillons de tests réalisés à l'aide de ces derniers ou un power mètre et un testeur de réflectométrie quelconque sur une de ses références.

Elle sera conforme à la Norme Européenne EN 50173 et à l'ISO 11.801 édition 2008.

L'emploi de fibre optique présente les avantages suivants :

- Insensibilité aux champs électriques et magnétiques,
- Affranchissement des effets dus à la foudre,
- Affranchissement des problèmes de terre (équipotentialité des bâtiments),
- Difficulté de localiser un câble optique enfoui dans le sol,
- Difficulté de prélèvement "pirate" d'information sans réaliser une coupure momentanée de la fibre.

Spécifications des fibres utilisées :

a. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES :

- Dimensions :
 - ☞ diamètre du cœur : 50 $\mu\text{m} \pm 3$
 - ☞ diamètre de la gaine optique: 125 $\mu\text{m} \pm 3$
 - ☞ diamètre extérieur: 250 $\mu\text{m} \pm 50$

b. CARACTERISTIQUES DE TRANSMISSION POUR LES FIBRES OPTIQUES MULTI MODE :

La fibre optique mise en œuvre devra être au minimum de type OM4 - fibres 50-62/125 μm :

- Longueur d'onde : 850 nm et 1 300 nm,
- Paramètres à respecter :

Composant / Longueur d'onde	850 nm	1300 nm
Atténuation de la fibre	3,5 dB / km	1,5 dB / km
Atténuation du connecteur	0,5 dB	0,3 dB

Norme à prendre en compte :

- Norme ISO/IEC 11801 édition 2008.
- IEC 61156-1
- IEC 60794

- IEC 60793-2

La fibre optique devra supporter les réseaux giga Ethernet IEEE 802.3 1000 Base SX et IEEE 802.3 100 Base FX.

c. CARACTERISTIQUES DE TRANSMISSION POUR LES FIBRES OPTIQUES MONO MODE :

La fibre optique mise en œuvre devra être de type OS2 pour les fibres 9/125 µm.

Composant / Longueur d'onde	1310 nm	1550 nm
Atténuation de la fibre	0,4 dB / km	0,4 dB / km

Normes à prendre en compte :

- Norme ISO/IEC 11801 édition 2008.
- IEC 61156-1
- IEC 60794
- IEC 60793-2

La fibre optique devra supporter les réseaux giga Ethernet IEEE 802.3 1000 Base LX.

Connectique à mettre en œuvre :

Les fibres optiques seront obligatoirement terminées par la connectique suivante :

- Connecteur SC,
- Traversée de Cloison SC/SC céramique pour les tiroirs de brassage.

Câbles optiques à mettre en œuvre :

L'entrepreneur décrira avec précision les types et les caractéristiques de câbles proposés ainsi que la société fournisseur du produit. Les câbles optiques utilisés auront les propriétés suivantes :

- Les câbles optiques seront composés de fibres tubées en structure libre,
- Tubes dotés de gel hydrofuge,
- Étanchéité radiale et axiale assurée par Base Nature gonflant et gaine extérieure,
- Protection (mécanique et anti-rongeur) et de traction, strictement diélectrique,
- Accepte la pose par tirage en tubes thermoplastiques,
- Normes de référence :
 - Étanchéité : CEI-794-1-F5,
 - Résistance à traction : CEI-794-1-E1,
 - Écrasement : CEI-794-1-E3,
 - Torsion : CEI-794-1-E7,
 - Rayon de courbure : CEI-794-1-E10,
- Température de tirage : -10 à 50 ° C.

4

- Température de service : -20 à 60 ° C.

Quel que soit le type de câble utilisé, les rayons de courbure fournis dans les fiches constructeurs devront être respectés (rayon de courbure statique et dynamique).

La gaine extérieure sera de couleur vive, (pas de noir car confusion avec du RO2V), et sera également LSZH.

Dans le cas où les câbles sont composés de plusieurs fibres par tube, le soumissionnaire devra impérativement préciser le matériel de raccordement nécessaire (dispositif d'épanouissement, tiroirs, etc.) ainsi que l'ergonomie du raccordement (emplacement dans les baies et coffrets). Des schémas explicites sont demandés dans l'offre remise.

11.2.12.12 ERREUR ! SIGNET NON DEFINI. QUALITES SPECIFIQUES AU CABLAGE :

- Les tourets de câbles livrés sur site doivent être fournis avec une fiche de caractéristiques et de vérification usine. Ils sont fermés sous protection mécanique étanche.
- Ils ne sont pas stockés dans des lieux humides ni poussiéreux.
- La Maîtrise d'Œuvre visera le touret avant toute intervention.
- En cas de présence en installation de touret non validé, l'entreprise aura à sa charge la dépose des câbles du niveau concerné ainsi que la reprise des installations.
- Les câbles (sur chemins de câbles) sont soigneusement rangés et peignés un par un pour permettre une parfaite mise en place.
- Les câbles sont fixés par des colliers auto- agrippants.
- Les rayons de courbure seront impérativement contrôlés et le rayon de courbure devra être deux fois supérieur (en angle) au rayon minimal proposé par le constructeur.
- Chaque câble mis en place devra impérativement disposer d'un repérage provisoire qui sera remplacé dès le raccordement par un repérage définitif.
- Toutes anomalies rencontrées sur un câble obligeront l'entreprise à remplacer à ses frais le câblage et les dispositifs de raccordement à chaque extrémité.
- Les câbles mis en œuvre, les chemins de câbles, les équipements seront propres à la mise à disposition à la réception ;
- Chaque équipement doit être en permanence protégé par protection plastique fermée par ruban adhésif. Cette prescription est également valable pour tous les chemins de câbles verticaux ;
- Tout équipement sale ou poussiéreux, quelque soit l'origine du sinistre sera déposé et remplacé par l'entreprise et à ses frais ;
- Les chemins de câbles horizontaux seront nettoyés et aspirés ;
- Les boîtiers mis en place dans les cloisons seront équipés d'un système de protection provisoire pour la livraison. Un film plastique est suffisant. Tout boîtier non protégé sera déposé et changé au frais de l'entreprise.