

▪ REPERAGE :

- Tous les repérages des câbles, modules, connectiques, boîtiers, chemins de câbles, baies et armoires de brassage et réaménagement des locaux techniques sont réalisés par le présent lot.
- Les étiquettes sont du type dialopane avec caractère de 10mm pour les chemins de câbles et armoires (baies) de brassages ;
- Les étiquettes sur boîtiers et connectiques sont du type "préfabriqué autocollante" ;
- Les principes de repérage des câbles sont précisés précédemment ;
- Aucun repérage manuscrit ne sera accepté ;
- Le principe général et détaillé des prises sera défini préalablement à l'exécution.

11.2.12.13 LES CHEMINEMENTS :

11.2.12.13.1 Les circulations (Couloirs) :

Les circulations vont véhiculer les câbles 4 paires du répartiteur ou sous répartiteur, vers les points d'accès dans les locaux et, les rocades entre les sous répartiteurs et le répartiteur général. Deux types de supports sont proposés pour maintenir les câbles :

- Les chemins de câbles (réalisés par l'entreprise d'électricité) quand les circulations sont équipées d'un faux-plafond et lorsque la quantité de câbles est suffisamment importante (à partir de 10 câbles).
- Les goulottes, si nécessaires, pour les circulations sans faux-plafond.

11.2.12.13.2 Cheminement horizontal sans faux plafond (en partie haute) :

Dans ce cas, des moulures ou goulottes seront implantées, en partie haute, le long des cloisons ou le long de la façade. En raison des longueurs de cheminement assez importantes entre courants faibles et courants forts et de l'encombrement des câbles à implanter, les dimensions d'une goutte unique courants faibles / courants forts deviennent souvent très importantes.

Il est parfois conseillé d'utiliser l'épaisseur du mur (cloison murale transversale) comme séparateur avec un cheminement courants faibles d'un côté de la cloison et courants forts de l'autre côté.

11.2.12.13.3 Cheminement horizontal en partie basse :

Les cheminement ont lieu, en partie basse, le long des cloisons murales (transversales) ou en façade par l'intermédiaire de plinthes, moulures ou goulottes.

En façade, les câbles courants faibles – courants forts se côtoient obligatoirement.

Néanmoins, il est intéressant, afin de réduire la distance de séparation à respecter, de faire arriver les deux types de câbles par des chemins différents.

L'épaisseur de mur (cloison murale transversale) peut également servir de séparateur.

11.2.12.13.4 Cheminement vertical :

✕

Afin de préserver l'esthétique, les montées ou descentes doivent être réalisées dans les angles derrière les portes, derrière les piliers etc.

En raison des faibles longueurs de cheminement parallèle (environ 3.00m), des moulures ou goulottes à trois compartiments comprenant les deux types de câbles avec un compartiment séparateur de 3cm peuvent être aisément utilisés.

L'épaisseur du mur (cloison murale transversale) peut également servir de séparateur avec une descente courants faibles d'un côté de la cloison et courants forts de l'autre côté.

11.2.12.14 LE POSTE DE TRAVAIL :

Pour connecter les différents matériels, chaque point d'accès standard devra être au minimum de deux prises :

- 2 prises RJ45 banalisées
- Dans certaine configuration spécifique, le point d'accès sera constitué d'une seule prise RJ45 (informatique ou téléphone).

Pour des raisons de densité et de fonctionnalité des prises simples seront ponctuellement installées.

Les prises RJ45 seront éloignées de 10cm des prises électriques, quand elles seront sur le même support (goulotte, boîtier, paillasse, etc.).

Tous les matériels comportant des prises insérées devront disposer de 50mm libres pour le coude du câble S/FTP catégorie 6a sur RJ45. Tous les postes de travail devront être repérés en respectant le repérage indiqué ci-après.

Les étiquettes seront collées sur les supports (plastron porte étiquette, partie supérieure de la plinthe, goulotte,...). Cette étiquette devra avoir une tenue suffisante, son adhésif doit supporter les vapeurs de formol.

Les prises constituant le point d'accès encastré dans une paillasse de laboratoire sont intégrées dans un pot d'encastrement.

Le cadre (45x45) recevant la prise RJ45 devra être équipé d'un volet de protection.

11.2.12.14.1 Raccordements des câbles cuivres 4 paires :

Le raccordement des câbles en cuivres sur les connecteurs RJ45 et sur les modules de raccordement, devra être conforme à la norme EN 50173 type cat 6 a-500 MHZ .

Ces raccordements seront réalisés en respectant la convention de raccordement EIA/TIA 568 B et la fiche du constructeur. Pour la mise en œuvre des raccordements, quel que soit l'origine du câble retenu et la prise RJ45 utilisée, il est impératif de consulter la fiche technique des composants fournis par le constructeur.

11.2.12.14.2 Raccordement des câbles fibres optiques :

Le câble sera maintenu sur le tiroir du panneau optique par un collier Rilsan. Chaque fibre optique sera lovée (1m) dans le tiroir à l'aide de lyres avant d'être raccordée sur le connecteur SC (à montage simplex ou duplex).

Les 2 extrémités d'une même fibre devront être raccordées sur le même numéro d'ordre des connecteurs sur les deux panneaux optiques 19".

Le raccordement des fibres optiques sera conforme au code de couleur FOTAG.

11.2.12.14.3 Cordons pour la téléphonie :

Les cordons de brassage de téléphonie RJ45 / RJ45 qui seront utilisés dans les baies seront constitués de 4 paires torsadées avec conducteurs multibrins.

Lorsque les câbles multi paires constituant la rocade (backbone) cuivre de téléphonie sont raccordés sur des panneaux de brassage de rocades.

11.2.12.14.4 Repérage des câbles :

Les câbles devront être repérés avec une étiquette inamovible, aux deux extrémités (repérage visible avec le N° de prise définitif même après raccordement sur les RJ45). Ce repérage sera situé sur le câble entre 20 et 50cm de la prise installée (finie).

11.2.12.14.5 Repérage des prises RJ45 :

Les prises RJ45 devront être clairement identifiées et repérées, tant côté répartiteur que côté borne, par un repère défini séquentiellement comme suit :

- **1er item** : une lettre pour le local technique dont elle est issue, éventuellement précédée d'un chiffre au cas où il y aurait plusieurs répartiteurs dans le même local.
- **2ème item** : un numéro séquentiel de 1 à n pour chaque borne,
- Chaque prise sera repérée ainsi à l'aide d'une étiquette gravée ou sérigraphies (et non imprimée) soit collée, soit fixée mécaniquement pour plus de longévité, à l'exclusion de toute étiquette autocollante de type DYMO ou équivalent.

Il sera demandé à l'entreprise retenue, de proposer un échantillon des repérages afin d'en valider la qualité avant installation. Chacun des câbles 4 paires terminaux portera le même repère que celui de la prise qu'il dessert.

11.2.12.14.6 Mise en œuvre, pose et raccordements des câbles :

Parmi les paramètres électriques caractérisant une liaison verticale ou horizontale, la paradiaphonie est un paramètre à la qualité de mise en œuvre.

Les préconisations relatives au tirage des câbles portent sur le respect des rayons de courbure pendant et après la pose (au minimum 7 fois le diamètre du câble). L'usage d'un dérouleur de touret est donc obligatoire. Toute contrainte mécanique exercée sur un câble modifie de façon définitive ses caractéristiques électriques. Les câbles doubles, type "Scindex", sont difficiles à manipuler. Il faut prévoir à l'avance les changements de direction. Il sera préférable de les installer sur le champ dans les chemins de câbles pour faciliter les changements de direction sur un plan horizontal.

Lors des cheminements en moulure ou en plinthe il faudra veiller à dimensionner correctement les conduits.

Les préconisations relatives au raccordement des connecteurs ont pour objet d'essayer de maintenir l'impédance caractéristique du câble au maximum et de ne pas amplifier la para diaphonie du câble.

X

Pour conserver l'impédance du câble côté sous répartiteur, il faut maintenir la position relative des conducteurs entre eux et par rapport à l'écran. C'est donc le maintien, au plus près du connecteur de la gaine du câble qui assure le résultat.

Pour conserver l'impédance du câble côté poste de travail, il faudra réduire au minimum la longueur de câble dénudée et la longueur de torsadée en arrêtant la gaine au milieu du connecteur.

La norme prévoit 20mm maximum de longueurs dénudées et 13mm maximum de longueurs de torsadée. Les paires seront respectées au plus près des contacts.

Même sur 13mm, il est préférable de garder une demi-torsade.

11.2.12.14.7 Pose des câbles Sur les chemins de câbles :

Les câbles doivent être posés et non tirés. Ils doivent être identifiés aux deux extrémités à l'aide d'un feutre à encre indélébile ou par des rubans pré imprimés. Les câbles ne doivent pas être coupés entre le sous répartiteur et les prises RJ45 dans les bureaux. Les épissures sont interdites quel que soit le type de la liaison (4 paires ou multi paires).

Les câbles seront placés côte à côte sans se chevaucher. Les rayons de courbure des chemins de câbles doivent être supérieurs à 20cm.

Les câbles devront toujours reposer sur les parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. Les extrémités des chemins de câbles seront alors repliées ou protégées par des manchons plastiques (indémontables) adaptés au nombre de câbles à protéger.

Quel que soit le type de chemin de câbles, les câbles (de la distribution verticale et horizontale) seront fixés sans serrage par des colliers plastiques, tous les deux mètres en cheminement horizontal et tous les mètres en cheminement vertical. Le serrage sera réalisé manuellement (la "tête" du collier doit pouvoir être légèrement déplacée après serrage).

11.2.12.14.8 Mise en place des câbles dans le sous répartiteur :

Aucune réserve (lovage) de câbles ne doit être réalisée à l'intérieur des goulottes des fermes ou dans les châssis 19", ni dans les baies.

L'installateur veillera à garder, en dehors des goulottes, une réserve suffisante pour pouvoir faire une reprise de connecteurs en coupant le câble : soit pour rattraper une erreur, soit pour remplacer le connecteur ultérieurement par un connecteur de performances supérieures.

Quel que soit le mode d'arrivée des câbles (par le faux plafond ou par le faux plancher), ils seront regroupés et maintenus par bloc de modules. Cette précaution permettra de vérifier que le nombre de câbles est conforme au document d'étude et qu'aucune erreur de pose ou d'identification n'a été commise.

11.2.12.14.9 Raccordement des câbles sur les modules de raccordement :

Le dégainage des câbles ne devra pas être réalisé avec un outil qui puisse endommager les paires. L'usage de la ficelle de dégainage est fortement préconisé.

Un manchon en caoutchouc, de type Helavia, devra être installé sur la tête de chaque câble afin de protéger les fils au niveau du guide câbles des modules de raccordement (les manchons thermo rétractables sont interdits).

Le raccordement se fait par la gauche ou par l'arrière du module. Chaque paire doit être insérée, sans modifier le pas de torsade, délicatement, dans les canaux passe fils prévus pour chacune, pour éviter les défauts d'isolement sur les paires. Aucune boucle ne doit apparaître devant les contacts CAD ou à l'entrée des canaux passe paires du module.

Les paires sont alors positionnées sur les contacts CAD et connectées à l'aide de l'outil correspondant à la technologie utilisée. L'outil sera maintenu perpendiculaire au plan des fermes.

Les modules seront toujours câblés par la gauche ou par l'arrière et donc sur la rangée supérieure de contacts (si fonction coupure).

Le drain d'écran doit être impérativement relié à la terre informatique. Pour cela, il est inséré au plus court dans le logement prévu à cet effet sur le module. Si une rocade possède plusieurs fils d'écran, ils seront tous raccordés. Lorsque l'on doit raccorder plusieurs fils d'écran sur un module, ils seront torsadés ensemble avant le raccordement.

Le fil d'écran, après raccordement, est sectionné au plus court (quelques mm).

11.2.12.14.10 Raccordement des câbles sur les connecteurs RJ45 (postes de travail et panneau RJ45 dans les baies) :

Le dégainage s'effectue suivant le même principe que pour les modules. Le blindage devra être raccordé au plus court en évitant tout risque de court-circuit avec les contacts voisins et les supports s'ils sont métalliques.

Le raccordement des fils, sur les contacts CAD de la prise, devra être réalisé au plus court. Pour cela la partie dégainée, après raccordement ne devra pas excéder 20mm (imposé par la Norme). On évitera le cheminement parallèle sur les 13mm (longueur de torsadée autorisée par la Norme) de deux fils n'appartenant pas à la même paire.

11.2.12.15 LES REPARTITEURS :

11.2.12.15.1 Organisation du répartiteur général- Recommandations :

Le Répartiteur Général est le point de convergence des rocades informatiques et téléphoniques provenant de tous les sous répartiteurs d'étage ou de zone et permettant la liaison vers le répartiteur général téléphonique.

Il comprend donc :

- La baie 19'' de la partie informatique,
- Des fermes recevant les modules verts, qui permettent le raccordement des rocades.

L'unité de mesure de la hauteur de la baie est l'unité désignée par U (lettre U majuscule).

A titre indicatif 1U (une unité) vaut 4,45cm. Les baies standard de hauteur maximale sont des 42U.

Chaque baie sera équipée de bandeaux RJ45.

La baie 19'' informatique et téléphonique des répartiteurs répondront aux spécifications suivantes :

- 1 porte avant verre, simple ou double battant, poignée, serrure
- 2 goulottes Cablofil,

- 1 porte arrière simple ou double battant (fermeture par bouton poussoir),
- 2 ventilateurs de toit pour la baie équipée de matériel actif,
- 2 étagères ou équerres,
- 1 bandeau horizontal de 8 prises 2 P+T - 16 A avec voyant
- Kit de visserie (à disposition),
- Hauteur 42U maximum (1U = 4,45cm),
- Dimension 800 X 800,
- Guides latéraux pour le brassage.

11.2.12.15.2 Percements :

Les travaux d'encastrement, de percements et de saignées seront réalisés 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 seront galvanisées à chaud ou cadmiées.

11.2.12.15.3 Dimensionnement et gestion :

Les postes de travail seront équipés, suivant la destination, de deux prises RJ45, 3 PC230V.

La longueur maximale du câblage horizontal : 90m (norme).

Le repérage sera clair et simple pour toutes les prises avec couleurs différentes pour différencier informatique (couleur rouge) et téléphonique (couleur verte), dans les bureaux et aux répartiteurs est la condition nécessaire à une bonne exploitation. L'identification doit indiquer simultanément les informations d'affectation de la prise et le repère du répartiteur.

Toutes les prises seront câblées de manière identique et répétitive aux deux extrémités du câble en fonction d'une convention de brassage.

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

11.2.12.15.4 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.

11.2.13 ESSAI ET CONTROLE 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.

11.2.13.1 CONTROLE DES TERRES :

Les points à contrôler sont les suivants :

- Vérifier l'origine de la terre et son interconnexion avec les autres terres,
- Vérifier la section du câble,
- Vérifier que le câble est isolé, de couleur vert/jaune et repéré,
- Vérifier le raccordement du câble dans chaque sous répartiteur en s'assurant que le câble n'est pas coupé et ne peut pas être coupé par la barrette de terre, de son serrage sur la barrette de terre.
- Vérifier le raccordement des câbles mettant à la terre les baies et fermes des sous répartiteur en s'assurant que chaque baie et ferme est mise à la terre, en étoile, depuis la barrette de terre, du serrage et du maintien des câbles sur la barrette de terre.

Elle devra être mise en œuvre et réceptionnée en respectant la norme NF-C 15 100.

Le contrôle visuel sur le précâblage portera sur le respect de la mise à la terre conformément aux recommandations (en particulier la mise à la terre et des liaisons équipotentielles de chemins de câbles).

11.2.13.2 LES ESSAIS :

Les objectifs de test est d'assurer que la pose, l'installation, la connectique du précâblage est réalisée conformément aux normes en vigueur et aux règles de l'art, une recette sera effectuée en testant les différentes chaînes de liaison (y compris les cordons de brassage et de liaison). Les opérations de test seront effectuées pour la vérification :

- De la continuité des parties,
- Du pairage et dépairage des paires torsadées,
- Contrôle de l'état du circuit (ouvert, en court circuit).

Les tests seront réalisés en la présence de l'équipe responsable du projet pour s'assurer de :

- La conformité des équipements livrés (quantité et qualité notamment les indices de protection, la sensibilité de protection, conformité aux normes, etc.)
- Conformité du repérage et de documentation aux normes en vigueur

Les essais de ces câblages seront dus par l'entrepreneur qui disposera des qualifications et agréments nécessaires de la manière suivante:

- Essais de câblages suivant spécifications SNIT du 02-03 1992;
- Tests de réflectométrie sur chaque paire des câbles;
- Tests dynamiques suivant norme IE EE 802.3;
- Contrôle de trames lors de la mise en service des appareils électriques environnants ;
- Mesures de para diaphonie à 5 & 10 MHz.

11.2.13.2.1 Examen visuel de l'équipement :

Il consiste en un recensement du matériel fourni et installé. Ce recensement se limite à vérifier que le nombre des organes essentiels est bien celui qui figure sur les documents, descriptifs de l'équipement.

Il consiste également à vérifier le "fini" de l'installation : pièces détériorées, faussées, serrages, connexions, étiquetage, etc.

11.2.13.2.2 Essais systématiques de la mise en œuvre des composants :

Ces essais sont dus par l'adjudicataire qui fournira les moyens humains et techniques nécessaires.

Ils seront réalisés en présence du responsable du Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Les essais attestant la mise en œuvre correcte des composants seront effectués dès que la dernière phase de l'installation ou d'une tranche de travaux sera réalisée.

Ces essais doivent permettre de contrôler si celle-ci a été convenablement réalisée, de détecter les éventuelles erreurs et de vérifier qu'aucun câble n'a été endommagé lors du transport ou de la pose.

Les plans de l'installation seront réalisés en indiquant la longueur réelle des câbles posés.

11.2.13.2.3 Essais parties câblages cuivre :

Les tests seront réalisés à l'aide d'un testeur de réflectométrie pour cuivre (scanner) mesurant au moins les paramètres suivants à des fréquences $\geq 250\text{Mhz}$:

- Longueur ;
- Impédance moyenne ;
- Capacitance ;
- Affaiblissement (atténuation) ;
- Paradiaphonie.

11.2.13.2.4 Essais parties câblages fibres optique :

En plus des tests de puissance, une réflectométrie complète sera effectuée sur les différentes fibres optiques. Les tests seront effectués à chaque fois dans les 2 sens de chaque fibre et cela pour les différentes longueurs d'ondes (850, 1330, 1550 nm, etc.).

Les tests optiques peuvent être effectués par plusieurs appareils et procédés :

- Test de continuité visuelle (laser ou source lumineuse quelconque) ;
- Test par Décibel/mètre;
- Test par réflectométrie.

11.2.13.2.5 Cas des liaisons "cuivre" Courant Faible :

Les tests consistent au contrôle statique des liaisons installées (Prise RJ 45–panneau RJ45 - cordon de brassage) en catégorie retenue classe correspondante, à l'aide d'un testeur correspondant au pré câblage réalisé.

L'appareil de mesure devra avoir été étalonné, conformément à la réglementation en vigueur, seule les valeurs de L'EIA/TIA sont à prendre en compte à l'heure actuelle et non celles de la norme européenne.

Ce test permettra de vérifier la conformité des installations exécutées et mesurera à minima les éléments suivants :

- le schéma de câblage de la liaison (continuité/dépairage),
- la longueur,
- l'affaiblissement ou atténuation
- la Paradiaphonie dans les deux sens de transmission et d'une paire par rapport aux 3 autres, (cette mesure sera effectuée avec un cordon de brassage du client)

Ce contrôle sera effectué sur toutes les liaisons baies de répartition, postes de travail et sur toutes les liaisons baie de répartition.

11.2.13.2.6 Cas des liaisons électriques :

- le raccordement des fils à ses deux extrémités,
- la tension nominale à vide et en charge sur chaque phase,
- l'absence de court-circuit.

Ce contrôle sera effectué sur toutes les liaisons tableau électrique et postes de travail.

11.2.13.2.7 Cas des liaisons optiques :

La recette du câblage fibre optique consistera en :

- Un contrôle visuel et qualitatif par le Maître d'œuvre.
- Un contrôle technique par le Maître d'œuvre des mesures de réflectométrie effectuées par le Titulaire.

Les essais de réflectométrie seront réalisés par Titulaire. Ils porteront sur toutes les fibres du câble optique. Ces essais de réflectométrie seront réalisés sur une longueur d'onde de 850 nm et de 1300 nm dans les deux sens du câble optique.

L'appareil utilisé permettra de garder une trace papier du type graphique avec abscisse et ordonnée. Le calcul de l'affaiblissement en dB sera effectué automatiquement par l'appareil.

La qualité du matériel proposé, câbles et connectique, devra garantir un affaiblissement maximal de 2 dB par liaison optique.

La recette réseau primaire sera prononcée suite à la présentation par le Titulaire au Maître d'œuvre du dossier de recette concernant le câblage fibre optique. Ce dossier comprendra :

- Les plans de poses des liaisons optiques.
- Les tests de réflectométrie validés par le Titulaire et le Maître d'œuvre.

11.2.14 LES RECETTES :

La procédure de recette devra apporter la preuve que l'installation :

- est conforme au cahier des charges,
- des câbles 4 paires cuivre est conforme à la **classe E** selon la norme ISO/IEC 11801 édition 2008 pour toutes les liaisons informatique et téléphonique,
- des rocades cuivre téléphoniques sont conformes à la **classe C** selon la norme ISO/IEC 11801 édition 2008,
- Fibre optique multi mode et mono mode est conforme à la norme ISO/IEC 11801 édition 2008,
- a été réalisé en conformité avec la norme ISO/IEC 11801 édition 2008, et aux règles de l'art.

Elle devra aussi permettre de vérifier que :

- les composants n'ont pas été dégradés pendant leur transport et leur installation,
- l'installation ne comporte pas de défauts "cachés".

Elle devra fournir tous les éléments d'informations nécessaires à l'exploitation du câblage.

2

La procédure de recette comporte trois niveaux de contrôle :

- un contrôle visuel,
- un contrôle électrique statique,
- un contrôle électrique dynamique.

11.2.14.1 *CONTROLE VISUEL :*

Le contrôle visuel portera sur :

- la vérification de la conformité des composants au cahier des charges,
- la mise en œuvre des supports (chemins de câbles, goulottes, moulures, etc.), la mise en œuvre des composants (câbles, prises, répartiteurs) :
 - ☞ pour les câbles : rayons de courbure, dénudage, détorsadage, serrage des colliers,
 - ☞ pour les prises : fixation, raccordement, identification, tenue du câble,
 - ☞ pour les répartiteurs : fixation des fermes, fixation des bandeaux dans les baies, organisation des blocs et étiquetage,
- le contrôle du code couleur (raccordement des câbles sur les connecteurs),
- le contrôle de l'insertion des fils dans les contacts CAD,
- le respect des contraintes d'environnement entre les câbles courants faibles et les perturbations électromagnétiques,
- les mises à la terre : drains d'écrans, fermes des répartiteurs, chemins de câbles,
- l'interconnexion des terres (terre de pré câblage, terre informatique et terre générale des masses) et leur bon usage,
- la vérification de la conformité de l'étiquetage (identification) par rapport aux plans.

11.2.14.2 *CONTROLE ELECTRIQUE STATIQUE ET DYNAMIQUE :*

11.2.14.2.1 Contrôle électrique statique :

Les contrôles électriques statiques ont pour but de vérifier le bon raccordement des câbles sur les connecteurs. Ce contrôle s'effectue au niveau de chaque paire torsadée, à savoir :

- qu'elle est correctement raccordée à chacune de ses extrémités,
- que sa continuité n'a pas été interrompue,
- que sa polarité est respectée,
- qu'aucun court-circuit n'a été provoqué entre les deux fils qui la composent,
- que son isolement par rapport à la terre et au drain d'écran est satisfaisant,
- que sa longueur n'est pas supérieure à la longueur autorisée (90mètres),
- que son identification, sur le plan, correspond bien à la réalité.

Le dépairage des câbles quatre paires s'effectue par un contrôle visuel du code couleur (les huit fils sont de couleurs différentes). Le dépairage des rocade s'observe en contrôlant la diaphonie par les tests dynamiques (un dépairage augmente le couplage entre les deux paires concernées) ou par réflectométrie (variation d'impédance).

11.2.14.2.2 Contrôle électrique dynamique :

Les tests dynamiques s'appuient notamment sur la norme ISO/IEC 11801-édition 2008-Classe E.

Pour mémoire, les paramètres électriques mesurés sont:

- L'affaiblissement
- La paradiaphonie (NEXT)
- La paradiaphonie cumulée (PowerSum NEXT)
- La télédiaphonie (ELFEXT)
- La télé diaphonie cumulée (PowerSum ELFEXT)
- L'écart para diaphonique (ACR)
- L'écart para diaphonique cumulé (PowerSum ACR)
- Le taux de réflexion (Return Loss)
- Le temps de propagation (Propagation Delay)
- La dispersion du temps de propagation (Skew Delay)

Les fiches techniques doivent être imprimées et fournies avec le dossier de recette.

Elles mentionneront les caractéristiques des câbles testés.

Les valeurs contrôlées sont celles de l'installation et non pas celles des composants.

En effet, il est admis que les performances des composants soient dégradées pendant leur installation. Il ne faut donc pas confondre les valeurs définies pour les classes d'installation et celle des catégories des composants.

L'entreprise se doit de contrôler son travail, elle effectuera donc le contrôle visuel puis les tests électriques statiques et dynamiques.

L'entreprise doit fournir l'ensemble des attestations de conformité de l'installation à la norme ISO/IEC 11801-édition 2008, en particulier :

- Les certificats de conformité des produits et du système, délivrés par un laboratoire international indépendant, à titre de preuve selon la Norme ISO/IEC 11801: 2008.
- Une attestation délivrée par un laboratoire international indépendant qui prouve que le constructeur peut garantir les performances du canal au minimum selon le modèle à 3 connecteurs décrit dans la Norme ISO/IEC 11801: 2008 de la solution proposée.
- Fiches techniques détaillées du fabricant qui démontrent que les performances minimales qu'il garantit dans le cas de figure le plus défavorable, sont conformes aux performances du Canal de Classe E telles que décrites dans le standard: ISO/IEC 11801: 2008.

11.2.15 PLANS DE RECOLLEMENTS ET DOSSIER D'EXPLOITATION :

Après l'installation le soumissionnaire devra fournir un dossier d'exploitation qui contiendra les documents suivants :

- Un plan de recollement à l'échelle, avec repérage conforme aux standards qui reflètera :
 - ✓ Le passage physique des câbles optiques et cuivre;
 - ✓ Le système de numérotation des prises utilisé;
 - ✓ La répartition des prises téléphoniques et informatiques dans les différents locaux ;
 - ✓ Les chemins de câbles empruntés et la localisation des différents équipements installés.
- Un document de test sera constitué de fiches reflétant les paramètres mesurés comme indiqués ci-dessus.
- Un cahier des notices techniques détaillées de l'ensemble des équipements réalisées sur chantier.

L'ensemble des fiches sera fourni sur papier format A4 pour le cahier d'exploitation du site. Les fiches de tests seront groupées par niveau et par sous répartiteur. Des intercalaires seront alors insérées entre les différents groupes de fiches de tests.

Les documents de tests, les notices techniques et les plans de recollement seront livrés dans des classeurs séparés et sur un support électronique.

Un exemplaire des plans de recollement mis dans des pochettes portes documents seront collées à la porte arrière de chaque armoire/baie. Le repérage y figurant sera normalisé et correspondant au repérage réel des différents composants optiques, électriques et informatiques de l'installation.

En plus du plan de recollement indiquant le passage physique des câbles, les graphes de tests (gain en fonction de la distance) feront partie intégrale des documents de recette et d'exploitation du réseau optique/cuivre.

Deux autres exemplaires du plan de recollement pour la partie optique, clairs et détaillés selon EIA/TIA 606, seront mis dans la pochette porte-documents attaché à la baie ou coffret mural situé à chaque extrémité du câble optique concerné.

La documentation (feuilles de tests individuels et plans de recollement) sera livrée en format papier standard (ISO A4, A3, A2 ou A0) et électronique (AUTOCAD/VISIO/WORD/EXCEL) exploitable sur CD-ROM.

11.2.16 RECEPTION PROVISOIRE:

Les installations ne seront réceptionnées que dans la mesure où elles répondent aux conditions suivantes:

- Conformité des installations avec les conditions imposées par l'ensemble des prescriptions normatives, découlant de l'application de règlements de sécurité et PROMOTELEC,

- Fourniture dans un délai de quinze jours ouvrables, avant la date de réception, des documents suivants:
 - ✓ Notices techniques d'entretien ;
 - ✓ Consignes éventuelles de l'exploitation ;
 - ✓ Tableau d'instructions de marche ;
 - ✓ Attestation de conformité délivrée par un organisme de contrôle ;
 - ✓ Un certificat permettant de garantir l'installation pour durée d'au moins 15 ans contre toute dégradation des performances du système de câblage.
- Tout le matériel utilisé sera neuf, de première qualité et devra porter le label N.F.-U.T.E. chaque fois que la réglementation en prévoit l'attribution.
- A la fin des montages, il est procédé quel que soit l'état de la finition de la construction, et, en présence du maître de l'ouvrage, à une réception visant la bonne réalisation des installations et consistant en des essais de fonctionnement. Cette réception fera l'objet d'un Procès Verbal signé sur place, entre les parties.

11.2.17 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 12 heures maximum.

11.2.18 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.

11.2.18.1 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.

11.2.18.2 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.
- 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.

11.2.18.3 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.

11.2.18.4 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.

11.2.19 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 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.

11.2.20 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 1^{ère} 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.

11.3 EQUIPEMENTS COURANTS FAIBLES

11.3.1 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.

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 pour la mise en 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.

11.3.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX :

Les travaux à la charge du présent lot comprennent la fourniture, la mise en œuvre, la mise en service de tous les matériaux, matériels et produits, de toutes les fournitures et prestations accessoires nécessaires pour réaliser les travaux cités en objet, à savoir :

- Système de Vidéo surveillance IP.
- Système de Contrôle d'accès/Intrusion.
- Système de Télédistribution.
- Système Audio-vidéo

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.

La solution globale à mettre en place doit présenter les meilleures garanties en terme de disponibilité, modularité, d'évolutivité et de simplicité d'exploitation, d'administration et de gestion et d'intégration au système central.

Elle doit répondre aux différents besoins suivants :

- Homogénéité au niveau matériel et logiciel,
- Intégration native dans le système d'information, quel que soit le fournisseur de la couche IP d'infrastructure en offrant la totalité des fonctionnalités sur l'ensemble des postes,
- Respect de l'ensemble des standards et protocoles du marché,
- Les équipements et logiciels doivent correspondre aux dernières versions des constructeurs.

Cette solution doit être complètement intégrée et simple à administrer, avec une architecture permettant de meilleures performances en terme de disponibilité attendue et de qualité de service globale.

L'entrepreneur doit fournir une description détaillée de la solution proposée avec toutes ses composantes.

11.3.3 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 détails 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.

11.3.4 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 réglementations des distributeurs locaux ;
- 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,
- 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 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'UT.E. - Edition 5 Juillet 1967),
- Norme DTU P 80-201, référence DTU N° 70.1 : « Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation - Cahier des charges » (12/80), l'Erratum au cahier des charges (06/81), le Modificatif n°1/cahier des charges (02/88) et le Cahier des clauses spéciales (12/80).

Normes françaises N.F et Liste des publications UTE:

- Norme NF C 14-100 (septembre 1996): « Installations de branchement à basse tension ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1995) : « Installations électriques à basse tension - Avant-propos ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 1 : Généralités ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 2 : Définitions ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 4 : Protection pour assurer la sécurité ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 5 : « Choix et mise en œuvre des matériels ».
- Norme NF C 15-100 (mai 1991, décembre 1994) : « Installations électriques à basse tension - Partie 6 : Vérification et entretien des installations ».
- 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 15-150(décembre 1982): « Installations de lampes à décharge à cathode froide alimentées en haute tension à partir d'une installation électrique à basse tension ».
- Norme UTE C 12.061U (juillet 1994): « Textes officiels, relatifs à la sécurité contre l'incendie dans les immeubles de grande hauteur ».
- 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... ».
- Norme C 11.001U (avril 1991): « Textes officiels relatifs aux Conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ».



- 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 15-201U : « Installations électriques à basse tension - Guide - Installations électriques des grandes cuisines ».
- UTE C 15-401U : « Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installation des groupes moteurs thermiques générateurs ».
- 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 ».
- Mémento PROMOTELEC et ses conditions de label.

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
- Alarme intrusion : NFA2P et EN50131
- APSAD R82
- Directive 2004/108/CE – Directive CEM ;
- La norme EN 55 022.
- ONVIF
- 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
- EN54 pour la sonde de sécurité .
- 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 œuvre 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 norme 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 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.

11.3.5 PROVENANCE - QUALITE - PREPARATION DES MATERIAUX

11.3.5.1 PROVENANCE 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.

Lors de la remise de son offre (et avec sa soumission), il sera dressé par l'Entrepreneur et remis au Maître d'Ouvrage une liste de tous les équipements et appareils dans laquelle il 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 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 devis descriptif 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 électriques et de tous les matériaux électriques doivent respecter les normes en vigueur.

LES MATERIAUX PROVIENDRONT DES LIEUX DE PRODUCTION SUIVANTS :

Câbles et conducteurs	R&M,NEXANS,LEGRAND ou similaire
Conduits et fourreaux	INES,INGELEC ou similaire
Chemin de Câbles	LEGRAND, INGELEC ou similaire
Vidéosurveillance	HANWHA, ou similaire
Contrôle d'Accès Intrusion	CA : TDSI , BOSCH ou similaire
Télédistribution	IKUSI ou similaire
Audio visuel	TELEVIC,BOSCH, TOA ou similaire
GTC	SIEMENS,HONEYWEEL ou similaire
Autres	Echantillons remis pour approbations par 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 6 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.
- 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.

11.3.5.2 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 CCTP 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.

11.3.5.3 ECHANTILLON

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 oeuvre, 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'Ouvrage 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.

11.3.6 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES :

11.3.6.1 SYSTEME DE VIDEOSURVEILLANCE

Le système de vidéosurveillance sera de type IP qui exploite l'infrastructure du réseau informatique VDI mixte.

Chaque caméra devra être connectée au rack le plus proche du réseau VDI et va être alimenté en POE

L'entreprise doit fournir une note de calcul d'un mois selon la marque des caméras choisi .

Chaque soumissionnaire devra fournir un ensemble de synoptiques nécessaire à la compréhension de l'architecture proposée, et accompagnées de l'attestation des fabricants de la validité de cette architecture.

En outre, le soumissionnaire devra également fournir des attestations d'aptitudes à l'installation et le paramétrage et d'accompagnement rédigées et signées par les fabricants dont les produits composent la solution.

L'entreprise doit fournir le mobilier provisoire à fin de pouvoir tester et réceptionner l'ensemble du système.

11.3.6.2 SYSTEME DE CONTROLE D'ACCES-INTRUSION

L'installation de contrôle d'accès sera constitué principalement de :

- Un système centralisé constitué d'une Workstation de dernière génération avec écran 21'', clavier et souris, que l'entreprise doit fournir, raccorder sur l'installation et mettre en route.
- Un logiciel de contrôle d'accès,
- Une centrale intrusion certifié NFAP2
- Des contrôleurs placés à proximité des portes à surveiller, ou aux endroits jugés opportuns par le fournisseur après accord de la maîtrise d'œuvre.
- Des lecteurs de badges
- Unité de gestion d'accès
- Des badges.
- Des bris de glace et boutons poussoirs.



- Des contacts magnétiques d'ouverture des portes,
- Détecteur pour alarme intrusion

Le système de contrôle d'accès doit permettre l'asservissement à la détection incendie (déverrouillage pour évacuation en cas d'incendie).

11.3.6.3 SYSTEME DE TELEDISTRIBUTION

Le système de télédistribution concerne la réalisation d'une distribution collective IP du bâtiment.

Les travaux concernent les prestations suivantes :

- Le réseau antennes et parabolique en terrasse : antenne TNT et antennes satellites y compris génie civile.
- Les Amplificateurs.
- La Station de tête complète de réseau IP avec les chaines choisi par le mo (12 chaines+10 chaines radio)+TNT.
- Les Prises télévision (Prise informatique RJ45).
- Les STB (à la charge du client)
- Le rack
- Le réseau de câblage et tubage.

L'ensemble des composants du système sera de marque **IKUSI** ou similaire.

11.3.6.4 SYSTEME AUDIO-VIDEO

Le système Audio-vidéo va être prévu dans quelques salles du bâtiment à savoir :

- Les salles de réunion
- La salle de conférence
- Les amphithéâtres
- La salle de séminaire
- etc.

il sera prévu un système AV par salle .

L'entreprise doit fournir les notes de calcul nécessaires (voir le détail sur le descriptif de prix).

L'ensemble des composants du système sera de marque **TOA,JBL,BOSCH** ou similaire.

11.3.7 LICENCES – PROTOCOLES

Le titulaire s'engage auprès du Maître d'Ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent. Les licences des matériels et logiciels informatiques seront acquises de manière définitive et chaque mise à jour sera communiquée au maître d'ouvrage par le titulaire.

11.3.7.1 ALIMENTATION

L'alimentation des différents équipements doit être assurée à partir du secteur 220V 50 Hz.

11.3.7.2 CONSOMMATION EN PUISSANCE

La consommation en puissance en veille et en fonctionnement doit être faible et réduite au minimum.

Les composants électroniques du bloc d'alimentation doivent être refroidis par l'intermédiaire de radiateurs ou dispositifs similaires afin de dissiper la chaleur produite par effet joule et éviter par conséquent un échauffement des équipements.

11.3.7.3 COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Les composants électroniques utilisés dans les différents équipements du système doivent être fiables et d'usage courant dans le commerce et l'industrie électronique.

11.3.7.4 MAINTENANCE

Le repérage et l'identification des différents composants entrant dans la constitution des modules de chaque équipement du système doivent être facile.

Le marquage des composants doit être lisible et en concordance avec la liste des composants fournis dans la documentation du système de même que ces composants doivent être facilement accessibles par des points de test.

11.3.7.5 CONDITIONS CLIMATIQUES

En exploitation, les différents équipements du système proposé devront garantir un fonctionnement sans perturbations dans des températures ambiantes comprises entre 0°C et 50°C et ce pour un taux d'humidité variant de (20 à 90%).

En stockage le système doit supporter les conditions climatiques suivantes :

- Température comprise entre : -10 °C et 50 °C
- Humidité relative comprise entre : 10% et 95%.

11.3.7.6 CONNEXIONS ET DERIVATIONS :

- Tous les raccordements et dérivations seront faits sur des bornes ou des réglettes largement dimensionnées, fixées soit sur des appareils terminaux, soit dans des boîtes ou coffrets prévus à cet effet et dans tous les cas devant rester accessibles.
- Toutes les bornes et réglettes seront repérées. Aucune épissure ne sera tolérée.
- Aucune dérivation ou raccordement ne sera faite dans les boîtes ou coffrets si l'accès est condamné.
- Tous les tableaux, coffrets, armoires ou répartiteurs seront repérés au moyen d'étiquettes en Diaphane gravées, fixées par vis ou rivets.
- Le matériel et les consignes d'exploitation prévus en fourniture du présent lot et les plaques du petit appareillage seront posés après le passage de l'entreprise de peinture ou de l'entrepreneur chargé de la pose des revêtements spéciaux.
- Il sera assuré la mise en équipotentiel de toutes les masses métalliques, installées et leur raccordement à la prise de terre.

11.3.7.7 DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

11.3.7.7.1 AVANT COMMENCEMENT DES TRAVAUX

- Plans d'architecture de l'ensemble des systèmes consistant ce lot avec tous les détails nécessaires : types de câblages, le mode de pose des câblages, les types des équipements, les interfaces entre lots et sous lots, etc.
- Plans d'implantation de l'ensemble des installations y compris tous les détails d'exécution nécessaires.
- Plans et schéma d'exécution, d'implantation, de distribution et de raccordements de l'ensemble des équipements : câblage, génie civil, passage et traversées dans la structure, etc.
- Les plans d'aménagements et de repérage des équipements.
- Les notes de calcul de l'ensemble des composantes de chaque système.
- Les tableaux définissant les différentes interfaces de chaque système avec les autres corps d'état.
- Les documents techniques (notices techniques détaillées en langue française) de l'ensemble des équipements mis en œuvre ou modifiés.
- Détails des réservations nécessaires dans le gros œuvre.
- Les dossiers de paramétrages et de configuration complets de chaque système.
- L'analyse fonctionnelle.
- Les Certificats de conformité aux normes, fournis par les constructeurs ;
- Les Instructions de manœuvre.
- Ainsi que tous les documents nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages du présent lot.

L'ensemble de ces documents doit être approuvé par la maîtrise d'œuvre et le BCT avant le commencement des travaux.

L'approbation de ces plans ne diminuera toutefois en rien la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

11.3.7.7.2 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.
Electricité	Origines des Alimentations.
GTC	Report des différents états et alarmes à la centrale de la GTC.
Ainsi que tous les corps d'état nécessaires	

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.

11.3.7.7.3 Travaux Particuliers à 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 du 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.

11.3.7.7.4 Après achèvement 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.



11.3.7.8 ESSAIS :

Le présent article comprend l'ensemble des essais imposés par les normes et règlements en vigueur notamment.

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.

11.3.7.9 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.

11.3.7.10 PRESTATIONS DE SERVICES

Le soumissionnaire est tenu d'assurer la maîtrise d'œuvre globale et le management de l'ensemble du projet, à savoir :

▪ Etude de la solution

- ✓ Prise de conscience de l'environnement existant.
- ✓ Détermination de la cartographie des flux réseaux.
- ✓ Fourniture du nouveau plan d'adressage,
- ✓ Documentation d'une solution préconisée pour sa validation.
- ✓ Identifications des limitations de ces dispositifs et recommandation des solutions complémentaires.

▪ Ingénierie du projet

- ✓ Etude d'implémentation des différentes composantes de la solution.
- ✓ Elaboration des prés requis de la solution globale.
- ✓ Finalisation des options des équipements.
- ✓ Documentation du projet.
- ✓ Documentation du projet (y compris le dossier de recette).

▪ La Direction du projet

- ✓ Des réunions de Suivi de projet hebdomadaire seront demandées obligatoirement par LE CLIENT.
- ✓ Pilotage et coordination du projet.
- ✓ Planning détaillé du projet.

- ✓ La conduite du projet de déploiement des architectures physiques.
- ✓ Le suivi et le contrôle de la qualité.
- ✓ Le transfert de compétences vers équipe technique de LE CLIENT.
- ✓ Le suivi et la livraison intermédiaires et des points de contrôle fixés dans le plan d'assurance qualité.

▪ **Méthodologie de gestion du projet et plan d'assurance qualité**

Le soumissionnaire est tenu de joindre à son offre un document précisant l'architecture proposée ainsi que les principes de fonctionnement. Il doit également décrire la méthodologie préconisée pour la réalisation et le suivi du projet et le plan d'assurance qualité qui sera mis en place pour assurer la qualité du projet global.

▪ **Equipe projet**

Le soumissionnaire est tenu présenter une équipe projet et fournir les CVs signés et cachetés de tous les membres affectés à ce projet :

- ✓ Un ingénieur responsable de la direction et gestion du projet doit être désigné, son CV doit être fourni et désigné clairement dans l'offre.
- ✓ Les CV signés, paraphés et cachetés ainsi que les certificats (des différents constructeurs/éditeurs) des différents intervenants doivent être joints à l'offre.

Le soumissionnaire est invité à indiquer les noms des participants pour chaque phase de réalisation (chronogramme d'affectation).

▪ **Déploiement**

Le soumissionnaire devra déployer l'ensemble du matériel objet de cet appel d'offres.

Il est tenu de décrire les modalités de déploiement sur site ainsi que les prés requis nécessaires à ce déploiement. Il devra aussi fournir en commun accord avec LE CLIENT un planning prévisionnel de déploiement prenant en considération la durée d'exécution du présent appel d'offre.

Conformément aux termes des prescriptions techniques, le fournisseur doit assurer le montage et le placement du serveur dans armoire informatique, son raccordement électrique et informatique, installation du système d'exploitation et la configuration des disques ainsi que le contrôle de fonctionnement de ce montage, le démarrage et les tests adéquats.

11.3.7.10.1 SUPPORT ET ASSISTANCE

Le fournisseur doit fournir une assistance technique et un compte avec le constructeur permettant le téléchargement des différentes mises à jour logiciels et accès au support technique et doit disposer d'une structure de support disponible avec délai d'intervention inférieur à 4 heures pour les services extérieurs (délais à préciser par le soumissionnaire dans son offre).

11.3.7.10.2 PLANS DE RECOLLEMENTS ET DOSSIER D'EXPLOITATION

Le prestataire doit fournir une documentation suffisamment détaillée sur l'architecture convenue avec le Maître d'ouvrage ainsi que l'ensemble des configurations aussi bien sur document que sur CD-ROM. A la fin des travaux, les plans de recollement et un dossier d'exploitation seront remis au maître de l'ouvrage (sur papier et sur CD).

11.3.7.10.3 RECEPTION PROVISOIRE

Les installations ne seront réceptionnées que dans la mesure où elles répondent aux conditions suivantes:

- Conformité des installations avec les conditions imposées par l'ensemble des prescriptions normatives, découlant de l'application de règlements de sécurité en vigueur,
- Fourniture dans un délai de quinze jours ouvrables, avant la date de réception, des documents suivants :
 - ✓ Notices techniques d'entretien ;
 - ✓ Consignes éventuelles de l'exploitation ;
 - ✓ Tableau d'instructions de marche ;
 - ✓ Un certificat permettant de garantir l'installation pour durée d'au moins 5 ans contre toute dégradation des performances du système de câblage.
- A la fin des montages, il est procédé quel que soit l'état de la finition de la construction, et, en présence du maître de l'ouvrage, à une réception visant la bonne réalisation des installations et consistant en des essais de fonctionnement. Cette réception fera l'objet d'un Procès Verbal signé sur place, entre les parties.

Le prestataire devra fournir un mois avant la fin des travaux un cahier de réception des prestations objet de cet appel d'offres. Ce document doit être étudié et approuvé par l'administration dans un délai d'un mois. Ce cahier décrira les tests que doivent être effectués par une commission constituée des membres de l'Administration, du BET en présence du chef du projet représentant la société. Ce document doit prendre en compte :

- ✓ la conformité des fournitures avec les spécifications techniques désignées dans ce CPT et le devis descriptif
- ✓ la conformité des installations aux études d'ingénieries fournies dans le cadre des prestations et des spécifications techniques
- ✓ la conformité des prestations de formation et de la documentation fournie que ce soit technique ou support de formation

La réception ne sera prononcée que si les tests et les vérifications objet du cahier de recette sont conformes. Un procès verbal sera établi après la réalisation de tous les tests et vérifications par la commission désignée à cet effet.

11.3.7.10.4 GARANTIE

La garantie couvrira, pendant la période **d'une année** à dater de la réception provisoire, toutes les fournitures, 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 une année 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.

11.3.7.10.5 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 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.

11.3.7.10.6 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.

Ce contrat d'entretien devra porter la garantie totale pièces et main d'œuvre à 5 ans. Cette garantie doit être appuyée sur une garantie de constructeur ou éditeur.

Le contrat prévoira également les dépannages: 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.

11.3.7.11 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.

11.3.7.11.1 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.

11.3.7.11.2 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**.

11.3.7.11.3 Durée de formation

La durée de formation est de **10 jours (8 heures par jour)**.

11.3.7.11.4 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.
- 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.

11.3.7.11.5 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.

11.3.7.11.6 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



11.4 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

11.4.1 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.

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 au 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 Bureau d'études.

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 Bureau d'études 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.

11.4.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX :

Les travaux à exécuter comprennent la fourniture et les raccordements complets de tous les composants du système de GTC du bâtiment en parfait état de fonctionnement avec en particulier :

- L'unité informatisée permettant de centraliser les informations de différentes zones et d'effectuer les commandes à partir du poste centrale.
- Une imprimante des alarmes.
- Une imprimante journaux effectuant les éditions de l'état des installations.
- Un ensemble de sous-stations à modules, de commandes, de mesure et de signalisation.
- Tous les capteurs nécessaires aux indications.
- Tous les câblages entre les différents éléments.
- Les armoires ou consoles métalliques de support des unités de zone.
- Un pupitre opérateur : meuble au choix du Maître d'Ouvrage pour loger l'unité centrale, le poste de supervision GTC et les imprimantes.
- Les chemins de câble, les conduits, les tubes en PVC complémentaires et nécessaires à la bonne exécution des travaux objet du présent lot (seul les chemins de câbles principaux de la GTC et desservant les couloirs sont prévus dans le lot : Electricité).
- Ainsi que tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre du présent lot.
- Etc.

11.4.3 CONNAISSANCE DES LIEUX :

Une série complète des plans architectures des bâtiments dressés par la Maîtrise d'œuvre ayant été remise en même temps que le présent dossier de pièces contractuelles de l'Entreprise, 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 ;
- Avoir préparé les plans et les synoptiques de distribution ;
- 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 après l'adjudication ;

11.4.4 REFERENCES AUX TEXTES SPECIAUX :

Indépendamment des textes généraux cités au 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.



Tous les travaux devront être conformes aux règlements et normes en vigueur, et en particulier à la norme NFC 63.850, concernant la tenue à la perturbation électromagnétique des éléments électroniques. La compatibilité entre les éléments du système GTC devra être observée.

POUR L'ELECTRICITE :

- 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.
- Normes UTE.
- La norme C 91.100 de Mai 1951 relative à la protection de la radiodiffusion et de la télévision contre les troubles d'origine industrielle.

OBLIGATION PARTICULIERE :

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 applicables aux travaux du présent lot.

Le cas échéant tous les frais d'une modification du projet une fois, le marché passé, seraient à la seule charge de l'Entreprise.

11.4.5 LIMITES DES PRESTATIONS :

A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR:

- Les études complémentaires, les plans d'exécution, les notes de calculs, les schémas et les synoptiques de distribution de la GTC des bâtiments ; les plans d'exécution des passages et de cheminements des câbles et les documents justificatifs relatifs à ces travaux, les fiches techniques, les manuels d'utilisation, les attestations fournisseurs, ainsi que leurs approbations par le BET et le bureau de contrôle.
- Les mises en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers.
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées.
- Les mises au point des installations.
- L'ensemble des matériaux et appareillages nécessaires au fonctionnement normal de l'installation.
- La fourniture des capteurs, câbles, borniers et des protections réglementaires pour l'alimentation et la mise en service de l'ensemble des équipements du présent lot.
- 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.
- 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 de 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 antirouille 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.

Les types, caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont qu'une valeur indicative.

L'ENTREPRENEUR, RESTANT RESPONSABLE :

- De la conception et des performances de son installation et ne pourra en aucun cas invoquer les éléments présentés par les tableaux 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.
- L'exécution des épreuves concourant à la réception de l'installation et la fourniture des moyens correspondants restent à la charge du titulaire du présent marché.

Nota :

- **Responsabilités :** la fourniture, l'installation, et la mise en route du système seront faits par l'Agent au Maroc représentant la marque, à l'exclusion de toute sous-traitance.
- **Entretien :** l'installation se soumettra personnellement, et en fonction des mandats du fabricant, à la période de garantie, puis ensuite, devra assumer l'entretien de l'installation selon le contrat.

Ne font pas parties du présent lot l'ensemble des contacts sec des autres lots sauf ceux cités dans le présent descriptif.



11.4.6 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent chapitre comprenant la fourniture et installation de :

- **UNE CENTRALE DE SURVEILLANCE.**
- **DES SOUS-STATIONS DISPOSEES CONVENABLEMENT DANS LE BATIMENT.**
- **LES PASSERELLES DE COMMUNICATIONS.**
- **DES CAPTEURS POUR L'ACQUISITION DES DONNEES.**
- **LE RESEAU DEDIE Y COMPRIS INFRASTRUCTURE (CABLAGE ET TRAVAUX DE GENIE CIVIL), ELEMENTS PASSIFS ET ELEMENTS ACTIFS NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS GTC.**
- **LE RESEAU POUR LES PASSAGES EXTERIEURS (CABLAGE ET GENIE CIVIL).**
- **AINSI QUE TOUS LES TRAVAUX NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS GTC CONFORMEMENT A LA LISTE DES POINTS JOINT AU PRESENT DOSSIER.**

11.4.7 LIEUX ET PROVENANCE DES MATERIELS :

L'ENTREPRENEUR DEVRA PRESENTER UN TABLEAU AVEC LA LISTE DE L'ENSEMBLE DE MATERIEL ET APPAREILLAGES EMPLOYES AVEC CATALOGUES CORRESPONDANTS DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES, REFERENCES, MARQUES CORRESPONDANTES ET USINES D'ORIGINE.

L'ensemble du matériel utilisé doit être représenté efficacement au Maroc et Garantie en pièces de rechanges pour une durée minimum de 5 années.

L'Entrepreneur sera réputé connaître les ressources des usines ou dépôts 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, aux prescriptions du devis descriptif technique et au DGA.

11.4.7.1 REPRESENTATION, MARQUE ET QUALITE DES FOURNITURES :

Il ne devra être fait emploi que des systèmes GTC de fabrications standardisées dans la gamme des fournisseurs les plus reconnus au Maroc.

Quelque soit le système proposé, il doit être extensible pour s'adapter à toute modification ou évolution dans les installations techniques.

Les conditions imposées dans le présent descriptif sont à respecter, ne sont admises que les dérogations variantes ou particularités ayant obtenu l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre et ayant pour cause :

- Les qualités du matériel,
- Les détails d'approvisionnement ou réalisation,

- Les modifications demandées par le Maître d'œuvre.

Tous les matériaux proposés par l'entreprise doivent être de fabrication standard, sauf dérogations spéciales et soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit justifier par des documents ou par procès verbaux d'essais, que les équipements et matériaux proposés répondent aux conditions normales d'exploitation demandées.

L'entrepreneur doit fournir les certificats du fabricant attestant la conformité de l'ensemble des équipements proposés aux recommandations et normes en vigueur.

Le matériel et les types d'installations proposés doivent être conformes aux recommandations de l'U.T.E la norme Marocaine N.M CL 7.11 CL 005.

11.4.7.2 MISE EN ŒUVRE DES FOURNITURES :

11.4.7.2.1 Percements. Scellements et fixations diverses :

Tous les percements, scellements et fixations diverses sont à la charge de l'Entrepreneur du présent lot. Les réservations importantes sont réalisées par l'Entrepreneur du Gros œuvre suivant les modifications fournies par l'entrepreneur du présent lot.

Pour l'exécution des scellements que l'Entrepreneur est amené à effectuer, l'emploi du ciment doit être du type à prise rapide, le plâtre étant interdit.

Pour les fixations éventuelles prévues sur des 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 peintes galvanisées ou cadmiées.

11.4.7.2.2 Traversée des parois :

Elle doit répondre aux normes U.T.E.C. 15.100 et N.M. 7.11.CL 005.

Tous les fourreaux ainsi que les percements et scellements nécessaires à leur pose sont effectués par l'entrepreneur du présent lot. Ils doivent être d'un diamètre approprié à celui des câbles dont ils assurent le passage et dépassent sur chaque face de paroi qu'ils traversent d'un centimètre.

Les encastrements, 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.

11.4.7.2.3 Repérage de câbles :

Les câbles spécifiques aux appareils sont relevés tous les 3 mètres à leurs points de départ, changements de direction et d'aboutissement par une bague dont l'indication doit correspondre aux schémas fournis.

11.4.7.2.4 Visseries et boulonnerie :

Seul l'emploi de boulonnerie et de visserie cadmiée est admis.

11.4.7.2.5 Tôles :

Les tôles de 15/10 mm minimum, de qualité double décapage traitées au chromate de zinc soigneusement mastiquées et poncées avant peinture.

11.4.7.2.6 Peinture :

Toutes les parties métalliques sont recouvertes d'une couche d'impression phosphatante et deux couches de peinture cellulosique.

11.4.8 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION :

Il sera prévu un système de gestion technique centralisée qui permettra de réunir en un seul point toutes les fonctions et informations techniques de manière à assurer la surveillance, le contrôle, l'entretien et la commande des installations techniques du bâtiment de façon automatique et rationnelle.

LE SYSTEME DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISE DU BATIMENT PERMET D'ASSURER SELON LA LISTE DES POINTS FOURNIE AVEC LE PRESENT CAHIER :

- Le contrôle et la surveillance des installations électriques.
- Le contrôle et la surveillance des états des centrales courants faibles.
- Le contrôle et la surveillance des installations de chauffage, de ventilation, de désenfumage et de climatisation.
- Le contrôle et la surveillance des installations d'éclairage extérieur.
- La surveillance des équipements de levage.
- Etc.

Toutes ces fonctionnalités pourront être gérées dans le temps à partir du système principal.

Chaque fonction gérée par le système s'intégrera directement sur le bus de supervision dans un réseau dédié.

Le système proposé intégrera une architecture de réseau la plus ouverte possible. Il sera composé d'un bus de supervision où chaque sous-système (ou sous station) sera intégré ou interfacé sur ce bus. L'objectif, étant que tout type de système puisse se connecter sur le bus de supervision.

L'orientation principale est définie par la liste d'objectifs ci-après :

- Détection rapide des pannes et des anomalies de fonctionnement afin d'une part, de déclencher une intervention rapide des sociétés de service dans le but d'améliorer le confort des utilisateurs du bâtiment, et d'autre part, d'informer les services techniques de ces incidents.
- Suivi des consommations d'énergie.
- Gestion du matériel pour un plan d'entretien préventif. Il s'agit de contrôler la gestion des matériels à travers, d'une part le temps de fonctionnement des équipements et d'autre part, leur taux de panne.

Les principales caractéristiques du système de GTC seront les suivantes :

- Les systèmes de communication reliant les installations s'appuieront sur un réseau dédié équipé des logiciels performants et les plus récents. Les évolutions ultérieures du système ne devront pas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle et s'appuieront sur les capacités d'extension de la solution proposée.
- La gestion des informations du système s'appuiera sur une base de données répartie. Une coupure de réseau ou une mise hors service d'une partie de la base de données ne devra pas bloquer le fonctionnement global du système.
- Les terminaux de dialogue seront non dédiés, l'accès aux informations sera déterminé par les privilèges de chaque opérateur : un système d'habilitations hiérarchisé sera implémenté au niveau de la base de données.
- L'accès à la base de données pourra se faire en mode graphique ou textuel.
- La conception de la base de données s'adaptera aux critères d'exploitation du site.

11.4.9 ARCHITECTURE ET COMPOSITION DU SYSTEME :

Les éléments fondamentaux suivants devront être pris en compte lors de la conception du système GTC :

- Privilégier un système modulaire ayant une base de données répartie permettant un aménagement et un découpage locatif du bâtiment.
- Privilégier les constructions ayant un système ouvert, convivial et utilisable par un personnel disposant d'une formation professionnelle qui n'est pas « pointue » en informatique.
- Rechercher un système fiable qui allège les tâches « routinières » des exploitants, capable de fournir périodiquement des données sur le fonctionnement des équipements techniques du projet, sur la répartition et l'analyse des consommations au sein du bâtiment.
- Privilégier un système intégrant un nombre important d'entrées analogiques.
- Les fonctions tendances, historiques et exploitation des enregistrements sont indispensables.
- Offrir des outils permettant l'interface vers des logiciels et applications tierces standards du marché.
- L'architecture du système (hard et soft) doit permettre une extension future du réseau pour la gestion et la communication avec d'autres bâtiments.

11.4.9.1 ARCHITECTURE DU SYSTEME :

L'architecture du système de Gestion technique et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble du système.

Cette flexibilité permettra entre autres :

- D'ajouter des informations sur les automates et d'installer des automates :

- ✓ Sans modification de la structure du système.
- ✓ Sur le système en fonctionnement sans avoir besoin de l'arrêter.
- D'intégrer des informations venant d'autres systèmes (de sécurité, de communication) et d'automates spécialisés ou fournies par les autres lots techniques mis en jeu dans le projet.

L'architecture du système de gestion technique comprendra des postes opérateurs, des serveurs de réseau et des contrôleurs de communication adaptés aux réseaux de terrain utilisés par les autres lots techniques concernés.

Le système sera extensible et paramétrable à distance : il devra par essence offrir la possibilité d'étendre ou de modifier des données et programmes du système par le réseau local haut débit.

Type d'architecture à envisager pour le système GTC :

Le système GTC devrait être organisé autour de deux niveaux de communication.

- Un niveau fédérateur de transmission haut débit permettant aux opérateurs l'accès à la base de donnée répartie, la lecture des entrées provenant des équipements et matériels, la transmission de commandes vers ces mêmes équipements et la diffusion d'informations de supervision ainsi que l'archivage des événements.
- Un « réseau de terrain » pour l'acquisition et le traitement matériel des données provenant, ou à destination, des équipements du projet.

L'architecture du système de GTC du bâtiment sera réalisée de la manière suivante :

- NIVEAU 1 : POSTE DE SUPERVISION :

Le premier niveau sera composé notamment d'un Serveur Central connecté en temps réel :

- D'une part à un ou plusieurs Postes Opérateurs « clients » situés au niveau du local GTC ;
- D'autre part au réseau de terrain dédié via un bus de supervision permettant la liaison entre les différents sous-systèmes. Des sous-stations locales permettant l'interface avec le réseau de supervision. La liaison sera de type approprié et offrira une compatibilité complète avec les standards de raccordement du marché.

Sa configuration bus ou étoile (HUB) permettra une adaptation aux contraintes géographiques des équipements du bâtiment.

Les contrôleurs de communication seront adaptés aux réseaux de terrain utilisés par les autres lots techniques concernés.

Ce premier niveau détectera et gèrera automatiquement toutes les pannes des appareils connectés. Le réseau garantira l'intégrité des transmissions par un système de détection, de corrections d'erreurs et de retransmissions.

L'interface sur le réseau de supervision des automates groupe électrogène, et des PAC.

Le poste central de supervision permet de stocker l'ensemble des informations en provenance des sous-stations locales des interfaces et d'assurer le dialogue homme/machine.

- NIVEAU 2 : RESEAU TERRAIN :



Le second niveau ou « réseau de terrain » utilisera des câbles adaptés au réseau d'acquisition et de commande ainsi que des liaisons filaires le cas échéant.

Il sera toutefois favorisé un système diminuant au maximum le nombre des liaisons filaires de grande longueur pour faciliter la mise en place et la maintenance d'exploitation.

Ce réseau devra au maximum utiliser les cheminements ou chemins de câble prévus pour les courants faibles (téléphonie et informatique notamment).

Sur le réseau de terrain sera connectés l'ensemble des unités de traitement réparties suivantes :

- Les automates d'application spécifiques (Climatisation VMC, Plomberie, etc.).
- Les interfaces d'acquisition et de communications (Tableaux Electriques, Détection Incendie, etc.) et d'intégration (les TGBT, Groupe électrogène, etc.).

Il sera constitué de Stations principales équipées de puissants microprocesseurs et de Sous-Stations d'acquisition et de commande équipées de Modules E/S TOR (Tout ou Rien) et/ou Analogiques.

11.4.9.2 CONSTITUTION DU SYSTEME DE LA GTC :

Les éléments composant le système seront :

- CONTROLEUR DE RESEAU :

Il permettra de traiter, de trier, d'archiver et d'analyser de manière autonome les données nécessaires à la gestion technique.

Il préparera les données de façon qu'elles puissent être reprises par le poste central, une imprimante, un terminal déporté.

Selon le protocole de communication avec les sous systèmes, les passerelles de communication seront prévues en conséquence, de même que la base de données des informations à transmettre.

La communication des contrôleurs de réseau avec les postes de supervision sera de type informatique sur réseau dédié, c'est-à-dire que les contrôleurs de réseau seront adressés sur ce réseau installé par le présent lot. Chaque contrôleur constituera, d'un point de vue informatique, un nœud de réseau.

- AUTOMATE MACHINE DEDIE AVEC PASSERELLE DE COMMUNICATION :

Les automates intégrés sur les machines avec passerelle MODBUS de communication seront reliés sur le système ; c'est à dire le transfert d'une partie des données de l'automate vers le poste central de supervision.

Un automate sera relié pour les groupes électrogènes et les PAC.

- POSTE CENTRAL DE SUPERVISION :

Les principes d'exploitation retenus conduisant à mettre en œuvre un certain nombre de périphériques, et les logiciels nécessaires pour répondre aux objectifs déterminant les performances du poste central dont le nombre de modules et d'interfaces, les capacités de stockage et de traitement auront été calculées pour répondre à la limite des fonctions décrites dans le présent document.

Le système est architecturé autour d'un poste central équipé d'un ordinateur ayant les plus performantes et récentes caractéristique et les interfaces nécessaires pour gérer les périphériques suivants :

- Écrans couleur ;
- Imprimantes ;
- Carte graphique ;
- Carte de communication via le réseau téléphonique commuté.

Le poste central sera de conception modulaire et installé dans le local technique destiné à la GTC. Il devra être évolutif tant dans sa conception matérielle que dans ses facultés logicielles pour répondre aux objectifs :

- Les logiciels devront se présenter sous forme de fenêtre ;
- La convivialité sera un critère de choix de premier ordre.
- Les programmes en réseau devront fonctionner sous environnement WINDOWS de versions récentes.
- Aucune connaissance informatique précise ne devra être requise pour utiliser ces logiciels.
- Toute la documentation et le dialogue homme/machine doivent être en français.
- La communication des systèmes gérant les locaux s'effectuera via le réseau local permettant la régulation, la gestion de l'éclairage et les comptages.

11.4.9.3 ARCHITECTURE LOGICIELLE :

Le poste de supervision sera équipé d'un logiciel lui permettant de prendre des décisions de gestion en fonction des mesures et alarmes reçues à partir des différents équipements.

Toute décision introduite manuellement par un opérateur admis, devra être prioritaire par rapport au logiciel. On définit ainsi trois niveaux de priorité d'action.

L'entrepreneur du présent lot doit fournir les licences pour 2 postes : contrôle pour 1 poste et supervision sur le deuxième poste.

Le logiciel mis en place doit permettre une extension future pour la gestion, contrôle et surveillance des données relatifs à d'autres bâtiments.

LES LOGICIELS DEVRONT INCLURE LES FONCTIONS SUIVANTES :

- Régulation numérique ;
- Contrôle des installations ;
- Synchronisation des programmes d'applications ;
- Programmes horaires – hebdomadaires ;
- Calendrier annuel ;
- Optimisation marche/arrêt ;

- Gestion d'énergie ;
- Analyse de charge ;
- Traitement de données ;
- Suivi de tendances ;
- Communication réseau local ;
- Menu en langage clair ;
- Hiérarchisation des accès ;
- Adressage automatique des modules ;
- Pré paramétrage avec valeurs par défaut ;
- Vues graphiques.

LES PRINCIPALES APPLICATIONS LOGICIELLES SERONT LES SUIVANTES :

MODULE D'EXPLOITATION GRAPHIQUE DES BATIMENTS ET DES INSTALLATIONS :

Il permettra d'élaborer des vues graphiques dynamiques pour superviser et exploiter le système sans disposer de connaissances informatiques particulières, pour ce qui concerne :

- L'implantation des bâtiments, des niveaux ou des locaux ;
- la configuration des systèmes,
- Les plans d'étages,
- Les schémas d'installation,
- Les synoptiques,
- Les courbes et graphiques,
- Etc.

NOTA :

L'ENTREPRENEUR DU PRESENT LOT DOIT FOURNIR TOUS LES PLANS, LES SCHEMAS D'INSTALLATION, LES NOTICES TECHNIQUES DE CHAQUE ELEMENT COMPOSANT DE LA GTC AU BET POUR AVIS AVANT TOUTE EXECUTION.

L'utilisateur entrera progressivement dans les schémas des installations par une arborescence de plans.

Les schémas interactifs permettront de se déplacer dans le système depuis la vue d'ensemble des bâtiments jusqu'à la boucle de régulation ou une mesure, en passant par le plan d'ensemble, puis le plan d'étage, puis le local concerné.

Il sera possible d'afficher simultanément plusieurs boîtes de dialogue et les dimensionner au choix, de charger des schémas de grande taille avec une mise en page pratique.

L'opérateur, en fonction de son niveau d'accès, pourra directement intervenir sur les consignes, alarmes etc. à l'intérieur du schéma en cliquant sur l'objet correspondant.



Les alarmes, états de fonctionnement, mesures... sont constamment mis à jour et affichés en temps réel, avec la possibilité lors d'un changement d'état de le répercuter sur le symbole 2D ou 3D correspondant (couleur, forme, animation, tec.).

Chaque objet dynamique aura la possibilité d'affichage d'informations le concernant : utilisateur, technicien, fiche technique, etc.

Le système permettra l'importation de graphiques compatibles en format Autocad, Pcx, ou autre logiciel de dessin. Les schémas à prévoir (non exhaustifs) :

- Vue générale du bâtiment ;
- Vue des menus de sélection ;
- Vue par centre d'intérêt fonctionnel, par exemple par CTA, par PAC, par Machine, etc. ;
- Vue des équipements terminaux des zones d'éclairage, des zones homogènes de régulation terminale, etc.

NOMBRE DES VUES GRAPHIQUES DYNAMIQUES :

- L'entrepreneur devra fournir au minimum : 1 vue par plateau intégrant tous les lots techniques concernés : CFO, CFA, Fluides, compteurs énergie, etc.
- L'entrepreneur doit fournir également des vues représentant l'arborescence de comptage par type d'équipement.
- Les propositions des vues doivent être validées par le MO et le MOE.

MODULE DE TRAITEMENT DES ALARMES :

Dès qu'une alarme apparaît, elle est automatiquement dirigée vers l'imprimante dédiée et le poste de gestion.

Il sera possible de la transmettre sur des appareils distants tels que les dispositifs d'astreinte, des imprimantes et des postes de gestion déportés par le biais de Modems ou de routeurs.

Le ré acheminement de l'alarme permettra de retransmettre les alarmes en fonction de l'heure d'apparition, de la priorité et de la nature de l'installation concernée, quelque soit l'activité du poste de gestion.

Ce module devra afficher l'ensemble des alarmes actives des installations, avec réactualisation permanente et possibilités de tri et de filtre, d'acquiescement, de réinitialisation et d'affichage des informations nécessaires au traitement.

Tri par exemple en fonction de la date, de l'heure, priorité, installation, état d'alarme, corporation concernée.

La liste des alarmes pourra être personnalisée en fonction de chaque opérateur (gardien, gestionnaire, exploitant, électricien, etc.)

Une barre des tâches indiquera en permanence le nombre d'alarmes présentes, réparties selon 3 sous groupes de priorités, à chaque instant.

✗

Le système aura la possibilité d'afficher automatiquement une fenêtre lors de l'apparition d'une alarme de priorité élevée, quelque soit le programme dans lequel l'opérateur travaille.

Cette apparition pourra aussi être faite à la demande de l'opérateur, s'il le souhaite.

PROGRAMMES TEMPORELS :

Ils géreront l'enclenchement et le déclenchement ou la mise en régime réduit des installations de chauffage, ventilation, climatisation, éclairages, etc.

A chaque équipement correspondra un programme horaire spécifique.

Outre l'accès local de ces programmes par le terminal, chaque programme sera visualisé par la supervision par une représentation graphique, avec une saisie directe des différents régimes ou des dérogations.

Ces programmes seront faciles à dupliquer.

L'utilisateur pourra avoir un accès direct depuis les schémas graphiques des installations.

BARRE DES TACHES :

Elle constituera l'outil privilégié entre l'utilisateur et le système, permettant de passer d'une application à l'autre par simple clic de la souris, dans un environnement multitâches.

FACILITE D'EXPLOITATION DU SYSTEME :

Le poste central sera connecté au bus de supervision localement, des postes secondaires pourront être connectés au système sur le même réseau dédié à la GTC.

Le bus de supervision permettra via des interfaces de relier les différents sous systèmes (ou sous stations) entre eux.

Un terminal opérateur permettra de dialoguer en langage clair avec les sous stations et automates, et ce pour faciliter la maintenance du site. Il sera installé localement, près des sous stations.

Afin de faciliter l'intervention du personnel d'exploitation, le poste local devra disposer d'une prise pour le raccordement d'un PC portable, permettant d'effectuer les mêmes opérations que le poste central. Les fichiers de données (consommations, mesures, alarmes, etc.) seront transmis à un logiciel standard afin de permettre un traitement complémentaire de ces données.

11.4.10 *PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES :*

Les dimensions, dispositions et descriptions des ouvrages sont indiquées par les plans DCE 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'œuvre.

Le Maître d'œuvre reste libre d'apporter aux dessins 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 à 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.

En aucun cas les tuyaux et éléments en cuivre, ne seront encastrés dans la maçonnerie au mortier ciment et 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 (comme ci-dessus) avec hébergement en tube de plomb dépassant la dalle de 0,15 sur une plaque de plomb de 3mm d'épaisseur, avec gousset visé sur le tube ou serré par collier.

Elles seront exécutées par un ouvrier spécialisé (cintrage, brasure, manchonnage).

Les jonctions entre les tubes galvanisés avec les tubes en cuivre ou en plomb se feront au moyen de raccords démontables.

Dans le cas d'un raccordement en tube galvanisé sur tube plomb, il sera fait usage d'un raccord mixte (raccord à souder à joint conique sur plomb et raccord fileté sur tube fer).

L'Entrepreneur devra prévoir dans ses prix unitaires tous les trous, percements, scellements et raccordements de son lot, il devra à cet effet travaillé en collaboration avec les entrepreneurs des autres lots pour leur exécution.

11.4.10.1 EQUIPEMENT DU BATIMENT :

▪ UN RESEAU D'ELECTRICITE :

- ⌘ Des postes de Transformateurs Moyenne Tension/Basse Tension ;
- ⌘ Les armoires générales basse tension normales (TGBTN).

- ⌘ Les armoires générales basses tension secourue (TGBS).
- ⌘ Les armoires générales basses tension ondulée (TGBTO).
- ⌘ Des tableaux de répartitions et de protection.
- ⌘ Des tableaux d'éclairage extérieur.
- ⌘ Des onduleurs.
- ⌘ Des groupes électrogènes.
- ⌘ Etc.
- UN RESEAU DE CLIMATISATION / VENTILATION:
 - ⌘ Des Groupes d'Eau Glacé.
 - ⌘ Des armoires de traitement de l'Air ;
 - ⌘ Des pompes primaires et secondaires ;
 - ⌘ Des caissons de ventilation (Soufflage et Extraction) ;
 - ⌘ Des armoires de climatisation ;
 - ⌘ Des appareils terminaux (splits système, ventilo-convecteurs, etc.).
 - ⌘ Etc.
- UN RESEAU DE DESENFUMAGE.
 - ⌘ Des caissons de désenfumage.
 - ⌘ Etc.
- UN RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE ET D'INCENDIE.
 - ⌘ Station de surpression : supprimeur d'eau potable, supprimeur d'arrosage et supprimeur d'incendie.
 - ⌘ Pompes de relevage.
 - ⌘ Pompes pour puits d'arrosage.
 - ⌘ Chaudière.
 - ⌘ Etc.
- CUISINE, BUANDERIE :
 - ⌘ Des chambres froides pour cuisine.
 - ⌘ Des tableaux de protection électriques des équipements de cuisine, buanderie.
 - ⌘ Etc.
- UN RESEAU D'ALARME INCENDIE :
 - ⌘ D'une centrale de détection et de mise en sécurité incendie.



- ↪ Des dispositifs actionnés de sécurité.
- ↪ Des détecteurs manuels et automatiques d'incendie.
- ↪ Etc.

- DES ASCENSEURS-MONTES CHARGES.
- DES EQUIPEMENTS COURANTS FAIBLES.
- AINSI QUE AUTRES EQUIPEMENTS TECHNIQUES FAISANT PARTIE DU PROJET.

Cette liste est revue et arrêtée selon la liste des points joints au présent dossier.

11.4.10.2 OBJECTIFS DE LA G.T.C. :

- Surveiller et contrôler le fonctionnement de certains équipements névralgique du bâtiment (Ascenseurs, Système de sécurité Incendie, équipements de climatisation, équipements de désenfumage, etc.)
- Gérer rationnellement l'énergie consommée par des programmes de fonctionnement qui tiendront compte des saisons, des horaires de fonctionnement et d'occupation et des conditions climatiques. Cela permettra de réduire les consommations dues à l'éclairage et aux équipements de climatisation / ventilation.
- Assister l'exploitant à la gestion de la maintenance de son établissement, en enregistrant les heures de marche, les dérangements, les défauts, etc.
- Superviser l'état de chaque équipement ou de chaque ensemble d'équipements.
- Gérer les alarmes relatives à la sécurité des équipements (Ascenseurs, postes de transformation, Groupes électrogènes, Onduleurs, Centrale d'Incendie, etc.).

Ces objectifs sont revus et arrêtés selon la liste des points joints au présent dossier.

11.4.10.3 GESTION DES EQUIPEMENTS :

LE SYSTEME DE GTC DU BATIMENT ASSURERA EN PRINCIPE ET CE A TITRE INDICATIF ET NON EXHAUSTIF SELON LA LISTE DES POINTS JOINT AU PRESENT DOCUMENT :

- **Eclairage :**
 - ↪ La gestion de l'éclairage des couloirs et communs.
 - ↪ La gestion de l'éclairage extérieur.
 - ↪ Etc.
- **Climatisation :**
 - ↪ Contrôle et surveillance des états des équipements de climatisation-ventilation-désenfumage.
 - ↪ Possibilité d'Arrêt total des équipements de climatisation et de VMC (y compris les équipements terminaux) quand les locaux sont vides.
 - ↪ Possibilité d'Enregistrements des heures de marches des équipements névralgiques.

- ↪ Assistance à la maintenance par signalisation des défauts.
- ↪ Etc.

▪ **Ascenseurs et Monte-charges :**

- ↪ Signalisation Présence tension.
- ↪ Signalisation Synthèse de défaut
- ↪ Report d'alarme (Personnes bloquées).

▪ **Alarme et extinction incendie :**

- ↪ Signalisation de l'état de la centrale incendie et centrales d'extinction (marche/arrêt).
- ↪ Signalisation de défaut & dérangement centrale.
- ↪ Signalisation des alarmes incendie.
- ↪ Signalisation des états des clapets coupe feu.
- ↪ Etc.

▪ **Autres équipements :**

- ↪ Contrôle et signalisation de l'état de fonctionnement.

Cette liste est revue et arrêtée selon la liste des points joints au présent dossier.

11.4.10.4 PRINCIPES GENERAUX :

Le système central de contrôle et de surveillance décrit dans ce marché doit être entièrement fourni par l'Entrepreneur en automatisation du bâtiment.

Le système est conçu pour permettre l'exploitation rationnelle des bâtiments en assurant la centralisation des informations de génie climatique, d'électricité et de sécurité. Il assure en outre les fonctions de commande, de télémessure, de signalisation d'alarmes, de régulation, d'automatismes et d'économies d'énergie.

Son architecture est basée sur le principe de contrôle réparti, associé, performance et modularité.

Le poste central se compose d'un micro ordinateur (il utilise le système d'exploitation multitâche, multifenêtres), de périphériques de dialogue opérateur (écrans graphiques couleurs, imprimantes, pupitres etc.). Des automates de régulation et armoires de saisies autonomes et intelligentes assurent la gestion locale des fonctions spécifiques.

Une extension mémoire du P.C. est assurée par la mémoire vive du coupleur interne. Elle sera utilisée par le P.C. pour la base de données de points, les valeurs de référence (paramètres) et les programmes interactifs afin d'obtenir un accès rapide aux différentes informations. Ces informations seront également stockées sur sa mémoire de masse et pourront être sauvegardées sur des supports informatiques.

Le poste central aura l'accès à tous les points connectés aux différentes unités locales ainsi qu'aux points " fictifs " et à tous les programmes fonctionnant dans ces unités. A partir du Post Central il



est possible de configurer et de programmer les unités locales ainsi que de contrôler le fonctionnement de ces différentes unités.

Tous les logiciels et fichiers utilisés par les unités locales sont stockés dans le système central afin de sauvegarder ceux-ci.

SES LOGICIELS PERMETTENT UN ENSEMBLE COMPLET DE FONCTIONS :

- Vue graphique et option accès système aux choix de l'opérateur.
- Protection du système contre les accès non autorisés.
- Traitement des alarmes aux choix de l'opérateur.
- Contrôle en graphique des affichages d'état et de commande.
- Programmation des commandes, activités et rapports.
- Assistance directe par un document texte détaillé.
- Librairie de schémas pour préparation des graphiques.
- Variété de rapports.
- Possibilité de modification des données.
- (Echange de courriers électroniques entre opérateurs).

Tout le matériel et l'équipement utilisé doivent être fabriqués à partir de composants standards habituellement conçus pour le type de système décrit dans ce document ou pour d'autres systèmes, et ne doit pas être conçu spécialement pour un projet en particulier. Tous les systèmes doivent avoir été vérifiés soigneusement et approuvés pendant leur fonctionnement.

L'ensemble des équipements et matériels doivent être d'un même fabricant, et listé dans son catalogue de produits en production standard, afin d'assurer la parfaite fiabilité, maintenance de l'installation, et renouvellement aisé des pièces de rechange.

Les organes de l'équipement seront directement compatibles entre eux, prévus par le fabricant sous sa responsabilité.

Le système doit être modulaire permettant son expansion par l'addition de matériel sans qu'il soit nécessaire de modifier l'équipement informatique ou l'équipement servant aux communications.

Le système doit comprendre un ordinateur numérique. Les données doivent être traitées et transmises sous forme de mot à notation binaire à des vitesses compatibles à la capacité de l'unité centrale.

Les organes électriques seront clos dans une enveloppe étanche dont le boîtier formera radiateur. Leur remplacement sera aisé pourra être fait par un simple technicien de maintenance.

Les modules de contrôle directs seront pourvus de leur propre microprocesseur, mémoire, ports d'entrée sortie, système d'autocontrôle, convertisseurs de commandes analogiques et digitales (ON/OFF) l'ensemble fabriqué en série, et monté dans une enveloppe en fonte d'aluminium scellé et étanche, la base directement embrochant. Cet ensemble formant une unité intelligente autonome,

facilement amovible et remplaçable lors de l'entretien de besoin de dépannage, sans intervention autre qu'un technicien d'entretien.

Les chaînes de modules dialoguant seront reliées par un câble blindé.

DES MODULES SORTIRONT LES CABLES NECESSAIRES AUX COMMANDES ET AUX MESURES :

- Les sorties de commande analogique agiront directement sur les cerveaux moteurs ou activeurs proportionnels ou autre.
- Les sorties digitales agiront directement sur des micro relais, inclus dans le présent lot pour la commande tout ou rien (marché arrêté) des organes tel que, moteurs, contacteurs, disjoncteurs, etc.
- Les entrées analogiques proviendront directement de sondes ou transducteur inclus dans le présent lot.
- Les entrées tout ou rien (fermeture ou ouverture de contact sec) seront directement reliées aux contacts d'organes à commander et à surveiller.

Nota

En outre, chaque sortie de commande devra impérativement recevoir en retour, l'indicateur de confirmation, l'absence de confirmation détermine l'alarme de défaut de l'organe considéré.

11.4.10.5 TRANSMISSION :

Les transmissions en ligne s'effectueront exclusivement au standard R.S 232, permettant l'interfaçage avec la majorité des pupitres opérateurs, (organe " homme machine ").

La Ligne de transmission devant être impérativement isolée électriquement au moyen d'opto-coupleurs électriques interdisant l'arrêt du système en cas de défaillance d'un seul (ou plusieurs) organe.

11.4.10.5.1 Poste Central :

L'entrepreneur fournira l'ensemble du matériel nécessaire à l'équipement du poste central dans le locale de GTC pour faire fonctionner le système.

L'entrepreneur fournira également le meuble support pour pose et logement du poste centrale et des imprimantes au choix du Maître d'Ouvrage. Il permettra de recevoir les câbles en remonté aux appareils et les différents constituants du poste central ainsi que les imprimantes d'alarmes et de journaux.

Le meuble doit être équipé des prises de courant, connecteurs, et jonction qui seront disposées dans le meuble, avec protections incorporées.

Le meuble doit être constitué de :

- Des compartiments latéraux qui seront réservés aux imprimantes d'alarmes et de journaux disposés en sous table pour papier et des tiroirs pour rangement des accessoires.
- Un compartiment frontal recevra l'écran couleur, les lecteurs disques et disquettes, le clavier et tous les composants électroniques.

L'entrepreneur doit la réalisation du meuble suivant les exigences et directives de la maîtrise d'œuvre : les schémas et plans doivent être approuvés avant la commande et réalisation de matériel.

11.4.10.5.2 Généralités :

L'entrepreneur doit fournir une interface homme machine de haute gamme dans les nouvelles générations de l'informatique.

La configuration du central inclus l'écran couleur, le clavier, la souris, le disque dur, le lecteur de CD, le lecteur de disquette, les imprimantes, le bloc l'alimentation secours avec batterie cadmium nickel pour 72 heures de fonctionnement minimum, le pupitre semi hexagonal les prises d'énergie et les câbles de jonction.

Les logiciels centraux permettant notamment la sélection des menus de fonction, l'édition des points logiques, le défilement des états selon les programmes permettant le dialogue homme machine, en langage clair avec regroupement automatique par famille de groupe; état historique et statistique par classification.

Il permettra aussi le pilotage, le contrôle de l'installation à chaque instant, au choix du client ou selon les contraintes de l'exploitation sans nécessiter l'arrêt de fonctionnement.

Les imprimantes fourniront toutes les copies et relevés à la demande et éditeront automatiquement les états d'alarmes.

11.4.10.5.3 Caractéristiques :

- Accès aux multiples modules de contrôle digitaux directs (C.D.D.).
- Interface d'entrée -sortie hommes machine / machine homme par sélection du menu.
- Affichage des groupes logiques.
- Description en langue française, et message descriptif des alarmes.
- Configuration modulaire et évolutive.
- Capacité de deux imprimantes minimum.
- Capacité d'un ou plusieurs lecteurs et disque dur grande densité.

POUR LE RESTE DES CARACTERISTIQUES (VOIR DESCRIPTIF).

11.4.10.5.4 Accès au système :

L'accès aux différentes fonctions est protégé par un système de reconnaissance hiérarchisé comportant à la fois, une identification de l'opérateur et un mot de passe.

Chaque opérateur a un temps limite d'inactivité. Si le système ne détecte pas de commande au-delà du temps d'inactivité, il se met automatiquement hors du contrôle de l'opérateur.

L'ACCES DE L'OPERATEUR EST LIMITE DE DEUX MANIERES :

- Au niveau des synoptiques qu'il peut afficher (par corps de métier par exemple);
- Au niveau des commandes qu'il a la possibilité d'effectuer suivant sa qualification.

Le système enregistre l'identification des utilisateurs avec l'heure.

11.4.10.5.5 Logiciels d'application poste central :

Le logiciel de travail permet l'entrée de l'utilisateur à l'aide de la souris ou du clavier. Celui-ci peut utiliser la souris pour déplacer le curseur, puis appuyer sur la touche de la souris pour sélectionner le repère afin de simplifier les procédures suivantes :

- Ouverture de session ;
- Contrôle de l'état du système ;
- Programmation des prévisions ;
- Acquiescement d'alarmes ;
- Synoptiques ;
- Clôture de session.

L'utilisateur est assisté par une fonction d'aide en ligne qui donne les informations nécessaires.

Parmi les programmes d'application du poste central :

a. Edition de journaux :

Tous les paramètres de l'installation peuvent être visualisés ou imprimés sous forme de journaux, par catégorie d'installation, de point ou de paramètre.

Ces journaux peuvent être imprimés soit à la demande, soit sur programme horaire.

b. Suivi de tendances :

Ce programme est destiné à enregistrer un événement sur un terminal afin d'en suivre l'évolution.

c. Totalisation de temps de fonctionnement :

Tous les points de signalisation peuvent être associés à un compteur de temps logiciel dans le but de connaître le temps de fonctionnement de chaque organe.

Des seuils programmables permettent la gestion de la maintenance.

d. Message d'alarme :

Un catalogue de texte est mis à disposition de l'opérateur pour donner des instructions précises en cas d'apparition d'alarmes.

e. Programme de réaction :

Ce logiciel permet à la suite d'un événement ou de la conjugaison de plusieurs événements, d'autoriser ou d'interdire le changement automatique d'état de certains éléments.

f. Programme horaire :

Ce logiciel permet la commande d'événements en fonction du temps (programme paramétrable sur une année complète).

g. Historique d'événements :

Ce logiciel permet l'archivage des données sélectionnées par l'utilisateur. Ces données sont enregistrées au choix : minute / heure / jour / mois et stockées sur le disque dur, puis archivées sur disquette.

h. Surveillance des consommations électriques :

Ce programme est destiné à surveiller les consommations électriques liées au contrat souscrit.

Il est capable de délester les installations avec toutes les exigences que cela implique.

i. Schémas graphiques couleur :

Ce logiciel utilisé avec le terminal graphique, permet d'afficher des représentations schématiques de plans d'aménagement, d'appareils, de boucles de régulation, etc.

j. Totalisations / moyennes :

Le programme permet d'archiver des grandeurs variables sous forme de valeurs moyennes ou de valeurs totalisées et en particulier d'effectuer des comptages.

k. Messagerie :

Ce logiciel permet de produire des messages à l'intention d'autres opérateurs ou vers le Poste de supervision.

l. Programmation par l'utilisateur :

Possibilité de programmer des applications par l'utilisateur à l'aide de langages de haut niveau tel pascal ou macro instructions M.S. EXCEL.

11.4.10.5.6 Dialogue Homme / Machine :

11.4.10.5.6.1 Prescription en clair des données :

Le logiciel de dialogue opérateur donne les informations faciles à suivre en français, plutôt que par les codes mnémoniques ou numériques. Tous les postes des menus, les messages, les instructions sont données en clair en français pour permettre à l'opérateur la compréhension instantanée des informations présentées.

Ainsi l'opérateur est assisté pour toutes les opérations de routine et alerté pour l'application immédiate des procédures d'alarmes.

11.4.10.5.6.2 Mode conversationnel :

Le logiciel de dialogue guide l'opérateur pas par pas. Toutes les fonctions sont réalisées par un dialogue entre l'homme et l'affichage écran, l'opérateur utilise un minimum de touches ; Des procédures rapides et simples guident l'opérateur dans des divers modes opératoires y compris pour la recherche de données dynamiques, l'émission de commandes, les demandes de journaux et de rapports ou la mise en service de l'inter commutateur.

11.4.10.5.6.2.1 Accès par menu et par mot clé :

Le logiciel de dialogue utilise une série de menus ou de listes pour la pénétration vers les groupes logiques et des points de données. Les relient les divers emplacements, bâtiments, ailes, étages ou d'autres répartitions suivant des implantations techniques pour permettre l'accès rapide aux points

individuels. L'utilisation de mots clés permet à un opérateur familiarisé avec les menus et les points plus couramment utilisés, d'utiliser directement des mots clés, abréviation mnémonique du point, pour adresser directement le point sans passer le menu.

Zones d'écran /clavier spécialisé :

Le logiciel dialogue tient largement compte du facteur humain et pour cela n'affiche que les informations effectivement intéressantes et utilise des fonctions de commandes très étudiées.

Grâce aux zones réservées de l'écran, à certaine fonction et par des instructions de commandes standardisées, la plupart des opérations peut être facilement exécutées sans être spécialiste de la dactylographie.

L'ECRAN COMPORTE 3 ZONES :

- Le titre qui comporte l'heure, la date, l'indicatif de l'écran et les initiales de l'opérateur ;
- La zone de changement d'état où s'affichent automatiquement les nouvelles alarmes et les retours à l'état normal.
- La zone de travail et de rapport où se visualisent les titres des groupes logiques, les informations dynamiques des points, les rapports, les schémas; les courbes, les barres graphes et toutes les informations de la programmation du système.

LE CLAVIER COMPORTE 2 PARTIES :

- Un clavier Windows de version Windows récent utilisé pour modifier les minis, les paramètres des programmes et entrer d'autres données.
- Les touches numériques utilisées pour les postes du menu et les commandes. Toutes les commandes du système sont émises depuis le clavier, en ayant un nom de commande de 4 lettres reprogrammable.

11.4.10.5.6.3 Modifications :

Le logiciel de dialogue opérateur permet l'affectation de terminaux opérateurs pour différentes fonctions ou différentes zones. Par exemple, écrans et imprimantes peuvent être placés dans le niveau du responsable de la maintenance et d'autres auprès du chef de la sécurité. Les informations disponibles sur ces terminaux sont ensuite réparties suivant les besoins du service et la tâche de chaque opérateur, assurant ainsi la seule diffusion des informations nécessitées par le bon marché du bâtiment.

11.4.10.5.6.4 Gestion utilisateur des listes de données :

Grâce au logiciel toutes les listes de données peuvent être modifiées sur le site. Les listes initiales sont normalement établies par le client lors de l'étude, assisté du fabricant.

Elles comportent tous les textes en clair, les menus de pénétration, les affectations des opérateurs, des terminaux et la configuration des ensembles en périphérie (données relatives aux points et programmes standards).

Une fois le système opérationnel, des modifications peuvent être nécessaires, elles se font suivant une procédure identique. Des menus guident l'opérateur pour effectuer ces modifications. Après

accès à un fichier, l'information est prise en compte sous contrôle du menu. Des comptes rendus imprimés pouvant être édités.

11.4.10.5.7 Souplesse de configuration :

11.4.10.5.7.1 Etude des niveaux de pénétration :

Le logiciel permet un accès par menu de haut en bas suivant des schémas qui répondent aux besoins de l'installation.

Ces moyens d'accès sont définis lors de l'étude, libellés en clair, pour aboutir à des groupes logiques et aux points. Ce schéma peut rapidement être reconfiguré suivant les nécessités. Cinq niveaux sont possibles avec jusqu'à 20 postes par niveau.

11.4.10.5.7.2 Organisation des groupes logiques :

Le logiciel permet la configuration en groupes logiques des points de la périphérie donnant utilement des listes d'informations en temps réel. Les fonctions utilisateurs suivantes sont possibles :

- Affectation de n'importe quel point à n'importe quel groupe logique, ou point à plusieurs groupes.
- Affectation d'un texte descriptif clair à chaque point.
- Affectation de messages d'alarmes à chaque point plus des messages de dérangement pour point feu.
- Reconfiguration des groupes logiques si les nécessités l'imposent.

11.4.10.5.7.3 Modification de texte :

L'utilisateur peut modifier les textes suivant les besoins. Les tableaux de texte sont accessibles et modifiables dans tous domaines suivants.

- Postes des menus,
- Unités,
- Descriptifs des points,
- Mot-clé des points,
- Messages d'alarmes et de dérangement.

11.4.10.5.8 Sécurité du système :

11.4.10.5.8.1 Affectation de mots de passe :

Le logiciel prévoit de limiter l'accès au système aux personnes autorisées. Pour avoir accès un opérateur entre à la fois un mot de passe, ses initiales et son numéro d'identification. La prise de poste est accompagnée d'une impression de sa mémorisation sur disque. De la même manière les changements individuels de numéro d'identification nécessitent que le personnel concerné soit avisé. L'accès au système est ainsi contrôlé à deux niveaux.

11.4.10.5.8.2 Affectation des accès :

Le logiciel assure la sécurité de l'ensemble en affectant les accès à la fois à un opérateur et pour des fonctions de commande spécifiques de certains systèmes. Ceci restreint les actions de certains opérateurs à des fonctions particulières et des fonctions plus étendues à d'autres. Ceci est valable pour la détermination des niveaux d'accès pour la surveillance et les commandes, autant que les niveaux d'accès aux listes de données.

11.4.10.5.8.3 Affectations des priorités de commandes :

L'appareil utilise un schéma de priorité de commandes adressées peuvent soit par programme soit sur action de l'opérateur.

Les opérateurs peuvent être dotés de niveau de priorité de commande, ce qui permet d'adapter le système aux nécessités de service. Par exemple, un opérateur peut commander la plupart ou la totalité des points, cependant qu'un autre aura accès à peu ou pas de commandes.

11.4.10.5.8.4 Affectation des priorités d'alarme :

Le logiciel de dialogue opérateur permet à la fois l'affectation de niveaux de priorité d'alarme aux points et terminaux du système.

Ces niveaux de priorité font que les alarmes critiques bénéficient d'un traitement privilégié par rapport aux alarmes moins urgentes. Les alarmes multiples sont traitées en fonction de leur priorité comme décrit au chapitre "traitement d'alarmes multiples".

11.4.10.5.8.5 Pénétration par menu haut / bas :

La pénétration par menu permet à un opérateur d'accéder directement à un groupe ou un point qui l'intéresse. Le dialogue débute par une commande de mise en service de 3 caractères minimum. Le menu le plus général (niveau 1) apparaît dans la zone de travail de l'écran. Pour continuer plus avant dans la sélection. Il suffit d'entrer le numéro du poste correspondant au choix.

Une fois les informations relatives à un groupe logique sont obtenues, l'accès au point se fait par sélection du numéro correspondant pour avoir des informations plus détaillées.

Ces informations donnent l'état actuel de l'alarme (ALARME ou NORMAL), la valeur de la mesure (si le point est analogique), l'unité correspondante ou l'indication de l'état (si le point est logique) et le descriptif du point.

Il suffit à l'opérateur d'entrer le numéro correspondant à la commande tel qu'il est indiqué sur l'écran où la nouvelle valeur de réglage demandée par les points analogiques et d'appuyer sur la touche RETURN ou par l'intermédiaire de la souris.

L'envoi de la commande apparaît à l'écran et le nouvel état (ou réglage) s'affiche après exécution.

11.4.10.5.9 Fiabilité du système :

11.4.10.5.9.1 Surveillance des erreurs et défauts des sondes analogiques :

Le logiciel du processeur frontal vérifie les écarts injustifiés et les défauts des capteurs. Les écarts sont vérifiés par le pourcentage de variation entre deux scrutations successives. Si l'écart est trop important. Celui-ci est notifié comme une erreur au terminal opérateur.

Si un point analogue est en défaut, il est signalé et transmis comme une alarme de non réponse au terminal opérateur.

11.4.10.5.9.2 Surveillance des éléments :

Le logiciel de dialogue assure le report automatique des alarmes pour les armoires périphériques et autres composants de l'ensemble.

Les armoires périphériques et autres appareils fonctionnent sur la base d'une répartition par canaux via le processeur frontal. Ces appareils donnent leur adresse physique (frontal, canal, n° de groupe) plus un message explicatif.

11.4.10.5.9.3 Surveillance des éléments du poste central :

Le logiciel de dialogue assure le rapport automatique en Alarme pour les processeurs frontaux et les autres changements d'état des appareils connectés au calculateur, le message comporte leur adresse plus un message d'alarmes de ces éléments qui ont la plus haute priorité et sont traités avant toutes autres alarmes.

11.4.10.5.10 Mode d'exécution :

11.4.10.5.10.1 Canalisations :

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble de fourniture, exécution et de pose des canalisations dans les règles de l'art, en respect de normes.

11.4.10.5.10.2 Conducteurs :

L'entreprise fournira la totalité des conducteurs spéciaux ou ordinaires, propres à son système.

L'alimentation en énergie ordinaire s'effectuant en un seul point laissé en attente par d'autres soins, il lui appartiendra de fournir tous ses besoins pour obtenir un parfait fonctionnement.

L'alimentation des armoires sous-stations et poste centrale est à la charge du présent lot par câbles U1000RO2V fixé par colliers en faux plafond, chemins de câbles, goulottes ou tubage.

11.4.10.5.10.3 Appareillage divers :

L'appareillage correspond aux prises de mesure (température, hygrométrie, mesure en courant, voltage, état d'organes divers, relais etc.) sont à inclure dans le présent lot y compris tous les travaux et fournitures nécessaires à l'installation des différents capteurs.

Pour le reste, l'installation s'étend au contact sec pouvant être fourni par d'autres soins.

11.4.10.5.10.4 Sous - Station Modulaire :

Le regroupement des organes de contrôle et de commande - Contrôleurs digitaux - s'effectuera de façon harmonieuse par occupation d'un minimum d'espace en colonne ou locaux techniques dans des armoires largement dimensionnées pour recevoir l'ensemble du matériel avec 30% de réserve pour d'éventuelles extensions. Ils resteront facilement accessibles.

11.4.10.6 SOUS STATIONS :

11.4.10.6.1 Construction des sous-stations :

Le système devra être modulaire et constitué d'unités enfichables qui les rendront flexible et adaptable à tout cas spécifique en offrant des possibilités d'extension.

La sous-station devra être pourvue d'un microprocesseur 16-bits minimum qui devra gérer les programmes, les transmissions de données et le stockage de celles-ci.

LE SYSTEME DEVRA REALISER LES FONCTIONS SUIVANTES POUR LES UNITES PERIPHERIQUES POUVANT ETRE CONNECTES A DES MODULES DIFFERENTS :

- Acquisition des variables d'entrées analogiques;
- Acquisition des variables d'entrées digitales et des impulsions de totalisation;
- Signaux analogiques de sortie;
- Commutations digitales et commande des sorties et commande des sorties via des relais intégrés;
- Signaux de sortie à trois positions via des relais intégrés avec système de suppression d'interférences également intégré.

NOTA IMPORTANTE :

- Les modules devront pouvoir être montés du choix dans des armoires ou sur les façades de celles-ci.
- Le contrôle des programmes horaires devra être réalisé via une horloge temps réel protégée par batterie cadmium nickel.
- Le système opérationnel de base, les fonctions de surveillance et de sécurité telles que le report de dépassement de limites (deux valeurs limites hautes et deux valeurs limites basses par point); la gestion de la maintenance, la comptabilisation des heures de fonctionnement et les relevés de tendance devront être accessibles depuis la sous-station sans nécessité programmation complémentaire. Ces fonctions devront être disponibles pour chaque point avec un paramétrage se faisant au travers d'un système de menu interactif.
- Les alarmes devront être affichées immédiatement au terminal, stockées, attribuées de leur adresse utilisateur, valeur ou état de fonctionnement et horodatées dans un emplacement mémoire réservé à cet effet.
- Il devra être possible de personnaliser les alarmes en y ajoutant un texte descriptif et en reliant celui-ci aux adresses utilisateur.

11.4.10.6.2 Sécurité du système :

Le système d'exploitation ainsi que la librairie des programmes seront stockés dans une mémoire de type EPROM (ERASABLE AND PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY).

Le programme utilisateur et les données en cours de traitement devront être stockés dans une mémoire tampon du type RAM (Random Access Memory). Cette mémoire devra être constituée de telle sorte qu'en cas de perte de la tension d'alimentation, les données et les programmes seront prévus pour une période d'au minimum 30 jours.



La batterie de protection sera automatiquement et périodiquement surveillée par l'unité centrale.

Une panne au sein d'une sous-station, par exemple, défectuosité d'un module d'entrées ou de sorties, sera immédiatement signalée au terminal opérateur de manière que le défaut puisse être immédiatement identifié.

Dans l'éventualité où le module unité centrale CPU présenterait un défaut, tous les servomoteurs et toutes les sorties digitales dépendant de celui-ci seront automatiquement maintenus dans la dernière position qu'ils occupaient avant le défaut.

11.4.11 VERIFICATIONS :

L'Entrepreneur se conforme aux ordres de services qui lui sont notifiés par le Maître d'œuvre notamment aux indications portées sur les dessins qui définissent dans le cadre des plans d'ensembles. Les implantations des installations du présent lot par rapport au gros œuvre.

L'Entrepreneur, qui a remis en temps utile au titulaire du lot gros œuvre les indications et les plans précis couvrant les réservations à prévoir dans ce lot, doit se rendre compte et surveiller personnellement sur le chantier que ses indications ont été suivies, sous peine de supporter les frais de réparation.

L'Entrepreneur doit vérifier les côtes indiquées aux plans et doit proposer au Maître d'œuvre, en temps utile, toutes les modifications qu'il juge nécessaires, en égard aux matériaux qu'il peut être amené à proposer.

Il appartient à l'Entrepreneur de demander, au fur et à mesure des besoins, les renseignements éventuellement nécessaires à la mise au point de détails.

11.4.12 DOSSIER DE RECOLLEMENT ET D'EXPLOITATION

Avant la réception provisoire, l'entrepreneur devra remettre selon les délais fixés dans le planning général du projet, un dossier d'installation/recollement comportant obligatoirement :

- Les notices techniques d'utilisation des différents produits constituant le Système.
- La liste du matériel d'entretien et des pièces détachées nécessaires au dépannage.
- Cahier et Comptes rendus des essais effectués par l'entreprise.
- Projet de notice d'entretien et dépannage.
- Plans de recollement (plans de détails, plans de distribution, plans d'implantation des équipements, synoptiques, liste des points générale, liste des points par sous stations, cahier des fiches techniques, etc.) détaillés de l'architecture et les scénarios réalisés en six exemplaires dont un contre calque et un support informatique au format DWG, utilisable sous AUTOCAD.

11.4.13 ESSAIS, CONTROLES ET RECEPTIONS :

11.4.13.1 ESSAIS DES MATERIAUX :

Les modalités spécifiques d'exécutions des essais sont définies par les normes U.T.E et toutes les normes en vigueur relatives à ces travaux.

L'entrepreneur doit la mise à disposition de la maîtrise d'œuvre tous le matériel, mains d'œuvre et appareillages nécessaires à la réalisation des essais.

A noter qu'Avant la pose de chaque équipement du présent lot, l'entrepreneur doit procéder à tous les essais usines et remettre les fiches des essais à la maîtrise d'œuvre.

11.4.13.2 CONDITION DE RECEPTION DES TRAVAUX :

La réception provisoire est prononcée lorsque l'installation est fonctionnelle et les conditions ci-après auront été réunies :

- Remise des documents prévus dans l'article 11.4.12 ci-dessus.
- Tous les essais de réception de bon fonctionnement en particulier :
 - ↪ Mesure de la résistance de la boucle des lignes de mesures.
 - ↪ Mesure d'isolement entre deux fils de ligne ou entre fil et la terre.
 - ↪ Essais de fonctionnement total de l'installation.
 - ↪ Toutes les simulations nécessaires au bon fonctionnement de l'installation selon les fonctionnalités définies dans le présent CCTP, le CDP et la liste des points du présent lot.

11.4.14 LOGICIELS

L'entreprise devra accorder au Maître d'Ouvrage toutes les licences d'utilisation nécessaires relatives aux équipements du présent lot, lui conférant le droit d'usage de ces logiciels pour chacun des utilisateurs.

Les licences sont concédées sans limite dans le temps et inaliénable.

Les logiciels font partie du livrable final au Maître d'Ouvrage avec les clés d'activation et la formation nécessaire pour les exploitants.

La mise à jour de l'ensemble des logiciels du présent lot pendant la période de la garantie sera à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

11.4.15 ASSISTANCE TECHNIQUE ET DOCUMENTATIONS :

L'Entrepreneur devra inclure les prestations techniques comprenant :

- Visites en service par des techniciens spécialisés.
- La formation des exploitants en cours de fonctionnement de l'installation lors de la période de garantie.
- L'élaboration de tous les plans (centrales et implantation appareillage), schémas synoptiques, plans d'évacuations ainsi que la documentation technique de l'installation.

PAR AILLEURS, L'ENTREPRENEUR DOIT FOURNIR LES DOCUMENTS SUIVANT DANS LES DELAIS CITES :

- Détails des réservations nécessaires dans le gros œuvre : 30 jours après la notification.
- Projet de notice technique de fonctionnement et d'exploitation : 30 jours avant la réception provisoire.

- Projet de notice d'entretien et dépannage : 30 jours avant la réception provisoire.
- Dossier de recollement (plans, synoptiques, liste des points, documentation techniques, etc.) en six exemplaires dont un contre calque (plans et synoptique) et un support informatique (plans au format DWG, utilisable sous AUTOCAD) : 20 jours avant la réception provisoire.

LES PLANS ET SCHEMAS QUE L'ENTREPRISE DOIT REMETTRE DANS LES 25 JOURS A DATER DU JOUR DE LA NOTIFICATION DU MARCHE :

- Plans détaillés d'implantation des installations.
- Schéma d'exécution de câblage général.
- Schéma d'exécution de câblage des sous-stations.
- Schéma d'exécution de câblage des différents capteurs.
- Listes des points GTC : totale et par sous station.
- Les fiches techniques de l'ensemble des équipements.
- Etc.

Avant commencement des travaux, et dans le cadre de son dossier d'exécution, l'entrepreneur adjudicataire doit également fournir :

- Le dossier complet de l'ensemble des vues.
- Les dossiers de paramétrages et de configuration complets du système,
- **L'analyse fonctionnelle.**
- **L'entreprise devra fournir une copie des programmes et du logiciel de GTC sur clé USB et la mise à disposition du code intégral intégré à la GTC.**

Ces documents doivent être soumis à la validation du MOA et de ses conseils et du MOE avant démarrage des travaux.

L'intégration de la GTC et l'exécution des travaux du présent lot ne pourra se faire qu'après validation des dossiers d'exécution, des dossiers complets des vues, des dossiers de paramétrage et de configuration et de l'analyse fonctionnelle.

11.4.16 CONTRÔLE DES PRESTATIONS :

Il est signalé à l'entrepreneur 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 le bureau de contrôle.

11.4.17 INSTRUCTIONS ET FORMATION :

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.

- L'entrepreneur doit remettre au Maître d'œuvre et à son personnel un manuscrit donnant les explications nécessaires au fonctionnement et au dépannage ainsi que les schémas détaillés.

11.4.17.1 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.

11.4.17.2 POPULATION CIBLE

La formation proposée s'adresse à l'équipe qui sera chargée de l'administration du réseau. Le nombre de participants est de **6 personnes**.

11.4.17.3 DUREE DE FORMATION

La durée de formation est de **6 jours**.

11.4.17.4 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.
- 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 au Maître d'Ouvrage 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.

11.4.17.5 *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.

11.4.17.6 *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.

11.4.17.7 *PROCEDURES DE FORMATIONS :*

a. Niveau 1 :

Dix personnes reçoivent une formation sur l'affichage des données et sur l'interprétation des graphiques les adresses et les indicateurs d'alarme et d'état. Les opérateurs doivent être formés pour interpréter tous affichages de données et pour utiliser le système d'Interphones.

b. Niveau 2 :

Six personnes (formées pour le niveau 1) reçoivent une formation sur les opérations de commande intermédiaires et de changements de programme. Ces opérateurs doivent être formés pour effectuer toutes les commandes manuelles, (marche/arrêt, réglage du point de consigne), demander tous relevés, modifier les limites d'alarme analogiques et pour modifier les horaires de fonctionnement des programmes et les affectations de charges.

c. Niveau 3 :

Quatre personnes (formées pour les niveaux 1 et 2) reçoivent une formation sur la programmation du système. Cet opérateur doit pouvoir écrire tous les autres programmes et modifier au moyen du clavier de programmation les programmes décrits dans ce guide. Cette formation doit permettre à l'opérateur de comprendre d'assortiment de programmes d'application, le fichier de donnée conçu pour des besoins spécifications et les programmes de l'utilisateur. Elle doit aussi permettre à l'opérateur d'écrire de nouveaux programmes et de modifier les programmes existants.

La personne affectée à la formation doit utiliser et revoir la documentation spécifiée.

11.4.18 RECEPTION PROVISOIRE :

Pour ce faire, le Maître d'ouvrage a mandaté le bureau de contrôle aux fins de participation à 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 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 du Maître d'ouvrage, qui aura la charge de l'exploitation du nouveau système.

La formation ci-dessus s'entend avec la participation de ce personnel aux essais.

11.4.19 GARANTIE :

La garantie couvrira, pendant la période **d'une année (1 ans)** 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.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage, une personne qualifiée pour une intervention d'une durée de 8 jours (au minimum) par mois pour assurer le suivi et la mise à jour de l'ensemble des équipements (programmation, paramétrage, adaptations, etc.) (Hors les interventions de dépannage).

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.

L'Entrepreneur doit veiller à l'approvisionnement des installations en pièces de rechange nécessaires à l'entretien et aux dépannages durant la période de garantie.

Les interventions pendant la période de garantie (jours de semaine, week end et jours fériés) devront s'effectuer dans un délai de **12 heures maximum pour panne normale et 6 heures en cas de blocage.**

11.4.20 RECEPTION DÉFINITIVE :

A l'expiration du délai 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 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.

11.4.21 CONTRAT D'ENTRETIEN :

Dans son offre, l'entreprise proposera un contrat d'entretien annuel " COMPLET " renouvelable sur une durée minimum de cinq années qui pourra être conclu dès la fin de la période de la garantie.

Il sera établi pour une durée de un an renouvelable 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 être effectuée dans délais de **12 heures maximum pour panne normale et 6 heure en cas de blocage.**

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.

11.5 ASCENSEURS/MONTES CHARGE

11.5.1 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.

11.5.2 CONSISTANCE ET NATURE DES TRAVAUX :

11.5.2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux, objet du présent marché concernent l'exécution des ouvrages d'installation des ascenseurs/montes charges du projet Conformément aux prescriptions techniques du présent dossier et selon les règlements et normes en vigueur.

L'entrepreneur aura à sa charge les prestations et fournitures pour l'achèvement complet des ouvrages conformément aux règles de l'Art et cela sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration de prix pour raison d'erreurs ou d'omissions dans les pièces du présent dossier.

Il appartient à l'entrepreneur du présent lot de prendre connaissance des plans d'autres corps d'état afin de pouvoir estimer les prestations lui incombant.

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.

11.5.2.2 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.

11.5.2.3 NATURE DES TRAVAUX ET LIMITE DES PRESTATIONS

Les travaux comprennent :

- La fourniture de tous les matériaux, leur transport, stockage, protection ainsi que la main d'œuvre et le matériel nécessaires à l'exécution des ouvrages.
- Le montage et manutention de tous les équipements, appareils, cabines et accessoires.
- Les aménagements nécessités par les travaux du présent lot.
- Le réglage, les essais, le dépannage, la mise en service et l'entretien pendant toute la durée de garantie.
- La fourniture des documents d'emploi et d'entretien.
- La fourniture d'un projet de contrat d'entretien.
- Le contrôle et les essais des installations réalisées par un bureau de contrôle agréé.
- Les essais en usine.
- La fourniture des documents d'emploi et d'entretien.
- Formation des techniciens.

11.5.2.4 TRAVAUX ET FOURNITURES FAISANT PARTIE DU PRESENT LOT

- Les études complémentaires d'exécution et les documents justificatifs à ces travaux.
- Les mises en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers.
- 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; à ce sujet l'entrepreneur doit prendre contact avec les entreprises des autres corps d'état pour organiser le chantier, laisser les réservations nécessaires et pour l'alimentation des équipements en courant électrique pour les essais de réception et de mise en service.
- Tous les travaux nécessaires pour les scellements des supports, des guides, des huisseries des portes palières devront être exécutés sous la surveillance du responsable contrôlant le gros-œuvre.
- La fourniture et la pose de tôles de raccordements montées à l'intérieur de la gaine, sur la face de service pour limiter le jeu entre les parois de gaine et les portes de cabines conformément au règlement.

- La fourniture et la pose des huisseries, de portes palières et des seuils à surface antidérapante.
- La fourniture et la pose des fers supports de guides, des appareils de machinerie avec les plots anti-vibratiles sous les bâtis.
- Les dispositifs de sécurité et amortisseurs en fin de course.
- La fourniture et installation des tableaux de protection électrique.
- Les essais, mises en service et réglages.
- Les crochets de manutention en plafond de gaine si nécessaire.
- Les échelles et crosse de sécurité d'accès à la cuvette.
- La fourniture du manuel d'instruction conformément à la Directive 2006/42/CE.
- Le nettoyage des ouvrages après intervention avant mise en service.
- A partir de l'alimentation en courant laissée en attente par l'électricien à proximité du lieu où seront installés les équipements d'entraînement et le coffret de commande et de protection, l'Entrepreneur devra toutes les installations et liaisons électriques pour assurer la protection et l'alimentation des installations objet du présent lot (tableaux de protection électrique de chaque appareil, l'éclairage des gaines, les prises de courant, les interrupteurs, l'installation complète de la sonnerie d'alarme, l'alimentation des équipements de ventilation et de climatisation des ascenseurs, .etc.).
- Les câbles seront de type agréé par le distributeur, calibrés et posés sous tubes iso-ranges encastrés ou sur chemins de câbles appropriés.
- La mise à la terre de tous les équipements installés et qui sera réalisée par tresse en cuivre nu entre les parties mobiles et en câble de couleur normalisée pour le reste.
- L'Entrepreneur devra toutes les protections électriques nécessaires pour les installations fournies par ses soins et doit assurer les protections conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du bureau de contrôle.
- L'Entrepreneur doit signaler à temps toutes les anomalies constatées qui ne sont pas de son ressort et qui risqueraient de nuire à la réception des travaux par le bureau de contrôle ou gêner l'exploitation de ses installations (Dimensions des gaines- profondeur cuvette- hauteur sous dalle, etc.) faute de quoi tous les travaux nécessaires à la mise en conformité des installations seront à sa charge.
- Les fiches réglementaires ainsi que les boîtiers réglementaires avec clés d'accès aux machineries.
- Les circuits suivants doivent être alimentés indépendamment de la protection générale du moteur :
 - La prise de courant.
 - L'éclairage de la cabine (LED décoratif) et sa ventilation.
 - L'éclairage de sécurité de la cabine.



- L'éclairage de la cabine et sa ventilation.
- L'éclairage réglementaire de gaine.
- La prise de courant sur le toit de la cabine.
- Le dispositif de demande de secours.
- L'installation complète des sonneries d'alarme ramenées à la réception.

11.5.2.5 TRAVAUX ET FOURNITURES NE FAISANT PAS PARTIE DU PRESENT LOT

- La construction des gaines et des cuvettes, toutefois l'Entrepreneur est tenu de faire savoir, au Maître de l'Ouvrage toutes les sujétions de construction (matériaux, réservation des fourreaux dans les dalles, etc.).
- L'amenée du courant de ligne force et du conducteur de terre : L'entrepreneur doit donner à l'électricien tous les paramètres électriques dont il aura besoin pour le fonctionnement des machines, en régime normal permanent et en régime transitoires (démarrage et autres).
- Toutes les autres installations seront réalisées dans le cadre du présent lot.

11.5.3 DOCUMENTS NORMALISES D'EXECUTION – CONDITIONS IMPOSEES

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux indications données ci-après :

11.5.3.1 PLANS

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux plans architectes et BET joints à l'appel d'offre ainsi qu'aux indications données par le présent cahier des charges.

11.5.3.2 NORMES & TEXTES GENERAUX

Indépendamment des textes généraux cités au marché, l'Entrepreneur 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 et règlements français, Marocains et Européens notamment :

- D.T.U.75.1 et ses additifs - cahier des charges applicables aux installations d'ascenseurs et monte-charge.
- Norme NF EN 81-3+A1 (Octobre 2008) et suivantes dans leurs éditions les plus récentes, sur les règles générales de construction et installation concernant la sécurité des ascenseurs et monte-charge.
- Norme NF EN 81-3/IN1 (Octobre 2008).
- Norme NF EN 81-73 5 Novembre 2005 relative au fonctionnement des ascenseurs en cas d'incendie.
- NF EN 50214 (février 2007) qui couvre la mise en œuvre des câbles méplats souples isolés et gainés en PVC de tension $U_0/U_{300/500}$ V, destinés aux ascenseurs et monte-charge et $U_0/U_{450/750}$ V.
- NF EN 81-1 de novembre 1998 : règles de sécurité pour la construction et l'installation d'ascenseurs électriques.

- Norme NFP 82 202 : Ascenseurs et monte-charge - suspentes.
- Normes NFP 82 204 sur les règles concernant le calcul des charpentes métalliques portant soit le treuil, soit les poulies de renvoi.
- Norme NFP 82 207 avril 1976, concernant les dispositifs d'appel prioritaires pour les sapeurs-pompiers.
- Norme NFP 82.208, concernant les installations d'ascenseurs.
- Norme NFP 82 210, concernant la nature des parois.
- Norme NFP 82 251, concernant les guides de cabine et de contrepoids.
- Norme NFP 82-310 « Règles de sécurité pour la construction et l'installation d'ascenseurs hydrauliques ».
- NF P 82-223 « Ascenseurs à crémaillère et ascenseurs à vis – Conditions d'application des normes NF P 82-210 et NF P 82-211 ».
- NF P 82-214 (ISO 4190-5 « ascenseurs et monte-charge : dispositifs de commande et de signalisation et accessoires complémentaires ».
- NF P 82-222 « Appareils élévateurs verticaux pour personne à mobilité réduite.
- Norme EN 81: Les règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs.
- NF P 91- 201: qui traite de l'accessibilité des bâtiments aux handicapés physiques.
- EN 81-58 Portes palières Résistantes au feu
- EN 81-70 Accès aux ascenseurs
- EN 81-28 Système d'appel d'urgence en distance
- Normes européennes relatives aux ascenseurs.
- Norme marocaine NMCL 005.
- Norme NFC 15 100 et des additifs avril 1991 sur les installations électriques ainsi que le D.T.U 70.1.
- La norme NF EN 115.
- Le décret du 14.11.88 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques.
- Le décret du 13 Août 1954, modifié par le décret du 13 Septembre 1955 et arrêté du 23 Mars 1965, modifié par l'arrêté du 4 Mars 1962 relatif à la protection contre les risques d'incendie et panique dans les établissements recevant du public.
- Le décret n° 45.800 du 23 Avril 1945, modifiant en ce qui concerne les ascenseurs et monte plats, le règlement d'Administration Publique du 10 Juillet 1913, relatif aux mesures générales de protection de la salubrité, applicables à tous les Etablissements assujettis aux prescriptions des articles 67, 68, 69 et 70 du livre II du code du travail.

- Le décret n° 57.1161 du 17 Octobre 1957 et les arrêtés du Ministre de l'intérieur du 9 Décembre 1957 et 5 Janvier 1959 relatifs à la classification des matériaux et éléments de construction par rapport aux dangers d'incendie dans les établissements recevant du public.
- Décret n° 2-14-499 du 20 hijra 1435 (15 octobre 2014) approuvant le règlement général de construction fixant les règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les constructions et instituant le comité national de la prévention des risques d'incendie et de panique dans les constructions.
- Norme marocaine, 10-05 - F - 010.
- Les règlements de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.
- La Directive Européenne 2006/42/CE.
- Document Technique Unifié 75-1.
- La norme NFC 15.100 et le décret du 14.11.88 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques.
- Code du Travail.
- La réglementation acoustique, complétée des recommandations Qualité lorsque le programme y est soumis.
- La réglementation électromagnétique, Directive C.E.M n°89/336/CE.
- Les prescriptions du présent cahier des charges.

Tous les travaux devront être impérativement exécutés en conformité avec les prescriptions et règlements indiqués dans le présent article, les spécifications, normes et directives devront être respectées, faute de quoi les ouvrages seront refusés et refaits correctement aux frais de l'entreprise.

11.5.3.3 OBLIGATIONS PARTICULIERES

Les obligations de l'Entrepreneur 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 et applicable aux travaux du présent marché.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, l'entrepreneur devrait le signaler au Maître d'Ouvrage.

Tous les frais d'une modification du projet, une fois le Marché signé, seraient à la seule charge de l'Entrepreneur.

11.5.3.4 MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS

L'entrepreneur devra la mise en œuvre complète de ses installations dans les réservations en attente laissées par l'entreprise de Gros Œuvre (sous réserve que le titulaire du présent lot fournisse en temps utile les plans de ses propres besoins).

Toutes les dispositions devront être prises par la présente entreprise pendant la mise en œuvre et au cours des essais pour assurer la sécurité du chantier pour l'ensemble du personnel travaillant ou transitant à proximité des gaines.

11.5.3.5 QUALITE DU MATERIEL

Le matériel sera neuf, d'une qualité correspondant aux spécifications techniques et ne devra présenter aucune altération due au stockage ou à un défaut de fabrication ou de manutention.

Les équipements doivent comporter une plaque visible, désignant le nom du fabricant, les caractéristiques de l'appareil et son type, la marque et la charge nominale.

11.5.3.6 ESSAIS ET ANALYSE

Tous les matériaux et appareils sont passibles d'analyse et d'essais pour la vérification de leur conformité avec les normes et prescriptions techniques du présent dossier.

Les frais des essais, analyses, et tous les travaux de leur mise en conformité au cas où ils ne seraient pas concluants seront à la charge de l'Entrepreneur.

11.5.3.7 PLANS D'EXECUTION

Dans un délai de 15 jours après l'adjudication, l'entrepreneur fournira les plans détaillés des ouvrages des autres corps d'état qu'il voudra voir réaliser, notamment les réservations des gaines, les dimensions et l'emplacement des percements au sol, les réactions au plancher, l'emplacement des coffrets électriques, etc.

Il sera seul responsable des erreurs ou omissions qu'il n'aurait pas signalées. Les plans doivent être soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage assisté par la Maîtrise de l'œuvre et le Bureau de Contrôle avant exécution.

11.5.3.8 BRUITS DES INSTALLATIONS

Le niveau de bruit pour chaque appareil ne devra pas être supérieur à celui prévu aux articles 2.83 et 2.93 du DTU 75.1 édition juin 1974.

En aucun cas, il ne devra dépasser 35 dB dans les dégagements environnants, mesuré conformément à la norme NF S .31002.

Les équipements et leur mise en œuvre seront déterminés pour obtenir ce résultat,

L'entreprise devra au titre de son marché toutes les prestations nécessaires telles que :

- Supports anti-vibratiles des châssis de moteurs,
- Armoire de manœuvre, isolation des bruits de fonctionnement des portes palières.
- Insonorisation des cabines, etc.

11.5.3.9 VERIFICATION DES COTES

L'entrepreneur vérifiera l'exactitude des côtes portées aux plans et restera seul responsable des erreurs et omissions qu'il n'aura pas signalées.

11.5.4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur est tenu de fournir à la Maîtrise d'Œuvre et les entreprises concernées par les travaux de génie civil et d'électricité, toutes les indications complémentaires pour leur bonne exécution dont il est responsable.

En conséquence, il devra notifier en temps utile à la Maîtrise d'œuvre, tout ce qui ne lui apparaît pas conforme à cette bonne exécution.

L'entrepreneur doit aussi fournir un dossier technique complet des installations de chaque appareil contenant :

- Les plans d'exécution, les notes de calcul et les documentations techniques.
- Une copie des attestations d'examen des composants de sécurité.
- Les certificats de réglage du parachute suivant les instructions fournies par le fabricant.
- Les copies des certificats de conformité des autres éléments constituant chaque appareil (câbles, chaînes, portes coupe feu, etc.), seront délivrés par un organisme agréé par l'état (APAVE, etc...).

L'entrepreneur est tenu de fournir à la Maîtrise d'Œuvre et les entreprises concernées par les travaux de génie civil et d'électricité, toutes les indications complémentaires pour leur bonne exécution dont il est responsable.

En conséquence, il devra notifier en temps utile à la Maîtrise d'œuvre, tout ce qui ne lui apparaît pas conforme à cette bonne exécution.

L'entrepreneur doit aussi fournir un dossier technique complet des installations de chaque appareil contenant :

- Les plans d'exécution, les notes de calcul et les documentations techniques.
- Une copie des attestations d'examen des composants de sécurité.
- Les certificats de réglage du parachute suivant les instructions fournies par le fabricant.
- Les copies des certificats de conformité des autres éléments constituant chaque appareil (câbles, chaînes, portes coupe-feu, etc.), seront délivrés par un organisme agréé par l'état (APAVE, etc...).

L'ensemble des documents dus par la maîtrise d'œuvre est inclus dans le DCE. L'entreprise a à sa charge tous les documents complémentaires nécessaires à l'exécution de ses ouvrages.

A la remise de l'offre :

Outre les documents requis dans le règlement de consultation :

- la documentation technique sur les matériels et matériaux proposés

En début de chantier et avant passation de ses commandes :

- la liste prévisionnelle des plans (1/20°) et documents de l'entreprise
- une documentation du matériel proposé
- Un échantillon de revêtement de sol, de mur, de barre, de miroir, de faux plafond pour validation de l'architecte et du maître d'ouvrage

En temps utile et avant tout commencement d'exécution et pour approbation :

- tous les plans et documents complémentaires à ceux de la maîtrise d'œuvre, dont les plans d'atelier et de chantier,
- les notices techniques
- les certificats d'origine
- les procès-verbaux d'épreuves, d'essais mécaniques, d'essais au feu
- avis techniques,
- les fiches d'autocontrôle
- les programmes d'essais.

En phase de fabrication, de montage sur site et pré-réception :

- les rapports d'essais et contrôles effectués en usine.
- les rapports d'essais et contrôles effectués sur site.
- les rapport/avis du/des bureaux de contrôle.
- les rapports de visite ou avis du Maître d'œuvre.
- Remise des documents préparation et exécution avec plans de localisation en PDF au MO.

Pour la réception :

L'entreprise remet un Dossier des Ouvrages Exécutés.

Dossier des ouvrages exécutés

Ce dossier établi par l'entreprise, constitue la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et/ou aux exploitants pour connaître et exploiter en toute connaissance de cause les ouvrages et/ou installations qui leur sont remis par l'Entreprise, le nombre d'exemplaires à fournir est défini aux pièces générales administratives.

Ils sont présentés en classeurs numérotés et identifiés avec sommaire, page de garde, pochettes de plans, intercalaires, etc. afin d'être aisément exploitables de façon pérenne et constitués selon le sommaire général suivant :

- sommaire : sommaire général du DOE
- chapitre 1 - Notice de présentation générale et de fonctionnement des installations :
 - décomposition des installations en sous-ensembles
 - description du fonctionnement d'ensemble et de chaque sous-ensemble (principes - notice personnalisée à rédiger par l'entreprise)
 - rappel des performances générales
 - dossier "électricité" définissant les caractéristiques de l'installation et les éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article R.235.3.5 du Code du Travail)

8

- chapitre 2 - Description détaillée des installations :
 - sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas
 - plans et schémas à jour « tel que construit » (dernier indice), incluant notamment les réglages de protections effectuées
 - notes de calcul
- chapitre 3 - Documentation technique et procès-verbaux :
 - recueil classé (classement identique à celui du chapitre 1) de l'ensemble de la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre
 - classification par sous-ensemble :
 - matériaux
 - matériels
 - logiciels
 - procès-verbaux d'épreuve, de pression, de tenue au feu, d'essais acoustiques, certificats des mines, avis techniques, etc
- chapitre 4 - Rapports d'essais et de contrôles :
 - recueil classé par sous-ensemble, par nature d'ouvrage des fiches et des rapports d'autocontrôle, des fiches d'essais usine et essais sur site en phase de réception
- chapitre 5 - Maintenance et exploitation des installations :
 - notice personnalisée à rédiger par l'entreprise décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations
 - classification par sous-ensembles
 - spécifier les opérations de maintenance préventive recommandées et les procédures d'exécution de cette maintenance
 - offre définitive de contrat de maintenance
 - liste définitive des pièces d'usure, des pièces de rechange, et des consommables à prévoir (nomenclature)

Dans le cadre de son marché, l'entreprise remet en même temps que le DOE un DIUO établi en collaboration avec le Contrôleur Sécurité Protection Santé (CSPS).

11.5.5 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX INSTALLATIONS ENCASTREES

Il reste entendu qu'aucune saignée ne devra être pratiquée dans les ouvrages porteurs en béton armé. Les saignées ne devront jamais traverser une cloison de part en part, même dans le cas d'emploi de briques à trois trous.

11.5.6 CONTROLE - ESSAIS :

Tous les matériaux seront essayés en usines, toutes les installations seront essayées sur le site avant la réception.

Il est à signaler que le Maître d'Ouvrage désignera un bureau de contrôle technique à la charge de l'entrepreneur qui effectuera tous les contrôles, essais et réceptions; aussi bien à la réception provisoire qu'à la réception définitive. Ce bureau de contrôle doit être agréé pour l'exécution des contrôles et essais relatifs aux prestations du présent lot conformément à l'article 3 de l'arrêté du ministre des travaux publics, de la formation professionnelle et de la formation des cadres n° 1210-90 du 30 hijra 1410 (23 juillet 1990).

La Maîtrise d'œuvre pourra demander quand elle le jugera utile des essais complémentaires, à la charge de l'entrepreneur s'ils s'avèrent infructueux, permettant de vérifier la conformité des matériaux et des installations avec les normes ou prescriptions propres à l'ouvrage.

L'Entrepreneur fournira les appareils nécessaires pour effectuer ces contrôles, essais et mesures.

Au cas où ces vérifications ne seraient pas satisfaisantes, l'Entrepreneur devra immédiatement, et à sa charge procéder à la remise en état des installations.

11.5.6.1 CONTROLE ET ESSAIS AVANT RECEPTION PROVISOIRE

La réception provisoire des appareils comportera, d'une part, la vérification de la parfaite conformité du matériel fourni avec les prescriptions et spécifications du présent marché, et d'autre part, les vérifications, contrôles et essais prévus par les cahiers du C.S.T.B. complétés par les essais ci-après :

- La vérification des mesures de sécurité prévues par la norme NFP 82 201.
- Les contrôles prévus par la norme NF C 15-100 (isolement de l'installation).
- Essais statiques.
- Essais en marche ininterrompue pendant 1 heure avec arrêts de 20 secondes à chaque niveau extrême.
- Essais de fonctionnement (mesure de vitesse et vérification du nivelage).
- Essais des parachutes.
- Essais de consommation de courant avec la charge utile et vérification des rapports "intensité de démarrage, intensité nominale".
- Les essais complémentaires comprendront :
 - Essais de bouton d'arrêt en cabine.
 - Vérification de priorité en cabine sur appels extérieurs.
 - Vérification de priorité "fin de course".
 - Essais et vérification du dispositif assurant la coupure du circuit de commande en cas de non-démarrage ou de patinage des câbles.
 - Essais des serrures de sécurité des portes palières.
 - Vérification de conformité de la manœuvre avec celle prévue au présent devis descriptif.
 - Essais des sonneries d'alarmes.

- Essais d'isolation phonique.
- Constat des débits.
- Essais et vérifications de tous les organes de fonctionnement et de sécurité.

Ainsi que tous les essais nécessaires conformément aux normes et règlements en vigueur.

La réception provisoire ne sera prononcée que si les essais, les vérifications et les contrôles cités ci-dessus s'avèrent concluants.

11.5.6.2 MISE EN SERVICE

La mise en service des installations du présent lot ne pourra être effectuée qu'après vérification et réception de l'ascenseur par un organisme de contrôle, agréé et ce, conformément au Règlement concernant l'installation, le fonctionnement et l'entretien des ascenseurs et monte-charge accompagnés, en vigueur.

11.5.6.3 GARANTIE

La garantie couvrira, pendant la période d'une année à dater de la réception définitive, toutes les fournitures, 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 **8 heures maximum pour panne normale et 4 heures en cas de blocage.**

11.5.6.4 CONTROLE ET ESSAIS AVANT RECEPTION DEFINITIVE

La réception définitive comportera les mêmes essais que ceux de la réception provisoire et on s'attachera spécialement aux points ci-après :

- Vérification de tous les contacts des contrôleurs de manœuvre des balais, des moteurs, l'inspection des coulisseaux et dispositifs de guidage qui devront être en parfaites conditions.
- L'inspection et la vérification des attaches de guides.
- Vérification de l'isolation électrique des moteurs et freins de l'ensemble des circuits de manœuvre.
- Essais de fonctionnement des parachutes.
- Vérification et contrôle de l'état de la main courante.
- Vérification des câbles de suspension et régulateurs.
- Essais de sécurité et verrouillage.
- Visite des appareils.



- Tous les autres essais et contrôles prévus par les normes et réglementations en vigueur.

Dans le cas où les essais et le contrôle de conformité révéleraient un élément non conforme ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées, l'entrepreneur devra assurer à ses frais le remplacement ou le réglage nécessaire jusqu'au respect complet du présent marché.

11.5.6.5 ESSAIS CONCERNANT L'ELECTRICITE

A la mise en service des installations, la vérification comportera notamment :

- La mesure de l'isolement des installations qui sera effectuées entre conducteurs et par rapport à la terre, à l'aide d'un courant continu sous tension de 500 Volts. La valeur de la résistance d'isolement ne devra pas être inférieure à 500.000 Ohms.
- Les mesures d'équilibrage de l'installation.
- Le contrôle du calibre des dispositifs de protection en fonction des éléments précisés au Devis Descriptif Technique et aux Clauses Techniques.
- Le contrôle de la continuité des circuits de terre et des conducteurs de terre.
- Le contrôle de la résistance des prises de terre et des conducteurs de terres. Cette résistance ne devra en aucun cas être supérieure à 5 Ohms.
- Essais des faisceaux toutes hauteurs.

L'entrepreneur devra procéder aux opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties d'installation qui sont indispensables pour effectuer les mesures, essais et contrôles.

11.5.7 GARANTIE DE DISPONIBILITE DES PIECES DE RECHANGE DES APPAREILS

L'installateur doit remettre une garantie de 25 ans pour la disponibilité des pièces de rechange des appareils du présent lot.

11.5.8 DOSSIER D'EXPLOITATION ET INSTRUCTION DU PERSONNEL

Le dossier d'exploitation sera établi par l'Entrepreneur. Un premier exemplaire sera remis au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise de l'Œuvre un mois avant la date de la réception provisoire des installations.

La version définitive, tenant compte des remarques du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise de l'Œuvre, sera remise par l'Entrepreneur en trois exemplaires le jour de la réception provisoire. Au cas où l'Entrepreneur ne remettrait pas le dossier, la Maîtrise de l'Œuvre pourra refuser de prononcer la réception.

En principe, le dossier d'exploitation comprendra les pièces ci-après :

11.5.8.1 INSTRUCTIONS DE SERVICE ET D'ENTRETIEN

- La description des installations et des systèmes d'alarme et de sécurité.
- Les caractéristiques de l'installation avec liste du matériel et des fournisseurs (adresses, téléphone, télex)
- Le schéma de principe général.

- Le schéma de réglage, valeurs de consigne.
- Le schéma électrique, liste des raccordements par tableau et/ou par câble, synoptiques et plans détaillés des installations.
- Les instructions de mise en service et de fonctionnement, liste de pointage des manœuvres.
- Un manuel d'entretien de toute l'installation en précisant le plan des opérations à effectuer et les périodicités.
- Les plans détaillés, instructions de montage et d'entretien de l'appareillage et dessins d'atelier des pièces d'exécution spéciale.
- La liste des interventions en cas de pannes, rapport d'inspection, protocoles d'essai et de mise en service, rapport des contrôles après mise en service et stabilisation.

11.5.8.2 DESSINS ET SCHEMAS

- Tous les documents du dossier d'exécution, mis à jour, plans et schémas de montage.
- Les dessins des synoptiques.

11.5.8.3 INSTRUCTION DU PERSONNEL

Avant réception, l'Entrepreneur assurera l'instruction complète du personnel d'exploitation désigné par le Maître de l'Ouvrage, et ceci pour l'ensemble des installations qu'il aura fourni.

11.5.8.4 PIECES DE RECHANGE

L'entrepreneur fournira une liste complète de toutes les pièces de rechange avec leur numéro de nomenclature et les références techniques des constructeurs.

11.5.9 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX ASCENSEURS

11.5.9.1 DISPOSITIONS COMMUNES RELATIVES AUX MACHINERIES ELECTRIQUES

Les moteurs de technique emportée sont établis pour répondre aux exigences d'un service d'appareils élévateurs et ont, en conséquence, des couples de démarrage élevés.

Le frein sera alimenté par du courant continu redressé (redresseur général d'alimentation des circuits de contrôle).

Le frein est mis en œuvre chaque fois que le courant alimentant le moteur est coupé, et ceci pour quelle que cause que ce soit.

Il est prévu un dispositif manuel de déblocage du frein avec volant de manœuvre, pour approche de l'appareil élévateur à l'étage le plus près en cas d'interruption de courant pendant la marche de celui-ci.

Les poulies sont usinées avec précision et comporteront des gorges appropriées au diamètre des câbles correspondants.

Protection contre les transmissions de vibrations

Toutes les dispositions sont prises pour permettre d'éviter toute transmission des vibrations au bâtiment d'une part, et d'autre part la transmission des bruits.



- Toutes les armoires de contrôle, régulation, etc. sont isolées du sol et des parois.
- Les fers, rails, treuilles, massifs, supportant ou guidant les machines ou câbles, sont obligatoirement isolés du bâtiment au moyen de dispositifs élastiques antivibratoires.

Toutes dispositions sont prises pour ne pas amener de perturbations dans la marche des appareils électroniques et informatiques du bâtiment.

Protections contre les perturbations électromagnétiques

En complément des exigences réglementaires précisées dans les Directives Européennes CEM 89/336, 92/31 et les décrets d'application n°92/587 et 95/283, sont prévus les filtres appropriés contre :

- Les protections contre les surtensions.
- Les perturbations du réseau (distorsions harmoniques),
- les perturbations électromagnétiques en conduction,
- les perturbations sur les émissions radio MO et GO.

11.5.9.2 DISPOSITIONS RELATIVES AUX GAINES

Guides

Les guides de cabines sont exécutés en métal du type profilé, soigneusement usiné sur toute leur face.

Ils sont conformes à la norme EN 81-1 et à la réglementation en vigueur.

Les joints des guidages pour les cabines sont usinés et assemblés par tenons et mortaises. Le plan des joints étant parfaitement perpendiculaire à la direction des guidages. L'assemblage des guides devra être fait très soigneusement, afin, qu'il n'y ait aucun choc au passage des coulisseaux sur les dits assemblages.

Pour les guides en acier profilé, l'assemblage est fait avec des couvre-joints plats boulonnés.

Les fers de guidage sont calculés pour résister aux efforts résultant de la flexion due à une charge excentrée en cabine et au flambage possible lors d'une prise en parachute avec une charge en cabine maximale.

Contrepoids

Tous les appareils électriques comportent un contrepoids. Les appareils sont convenablement équilibrés de manière à obtenir un fonctionnement doux et économique.

Les éléments de contrepoids sont maintenus dans des cadres guidés sur coulisseaux. Le contrepoids est égal au poids mort de la cabine plus une fraction de la charge utile comprise entre 40 et 50 % de celle-ci.

Dans le cas où les appareils ne desservent pas le dernier niveau inférieur ou qu'un local accessible se trouve sous la gaine, une protection contre la chute éventuelle du contrepoids est assurée par la présence d'un parachute sur celui-ci.

Amortisseurs

Les amortisseurs sont installés dans les cuvettes sous la cabine et sous le contrepoids. Ils sont calculés en conformité avec la norme EN 81-1. Ils sont à l'huile, tant pour la cabine que pour le contrepoids.

Les amortisseurs à l'huile seront d'une construction permettant une vérification aisée du niveau liquide.

Câbles de suspension

Les câbles de suspension répondent aux prescriptions de la norme EN 81-1.

Les câbles de traction traditionnels pourront être remplacés par des courroies plates ou tout systèmes équivalent afin d'offrir une meilleur adhérence, un plus grand confort de déplacement et de silence, une absence de lubrification et une plus grande longévité.

Eclairage

Les éclairages et prises de courant réglementaire sont prévus par le titulaire du présent corps d'état, en accord avec la réglementation en vigueur.

Ventilation / Désenfumage

Le titulaire du présent corps d'état prévoit un orifice de ventilation par gaine, pour l'évacuation des fumées conformément à l'article AS1 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP1.

Ces évacuations débouchent directement sur l'extérieur ou par l'intermédiaire de conduit à charge du présent lot ou par l'intermédiaire du local machines ou de poulies.

Ces orifices représentent 1% de la section horizontale de la gaine avec pour limite basse 7dm² par appareils et par face de service. Ils seront prévus en partie haute de la gaine.

Percements et réservations

Les passages et emplacements à réserver dans le béton sont à la charge de l'Entreprise de Gros-Œuvre, à la condition expresse que l'Entreprise du présent lot ait fourni à celle-ci, en temps utile toutes les indications et les plans précis de réservations à effectuer.

L'Entreprise du présent lot, aura la responsabilité de la bonne exécution de ces prescriptions, à défaut de quoi, les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberont.

Scellements

D'une façon générale, tous les scellements du matériel relatif au présent lot et tous les supports de guides restent à la charge de la présente Entreprise

11.5.9.3 CABINE ET PORTE CABINE

L'ensemble constitué par les parois, les portes, le plancher et le toit de la cabine, doit :

- Présenter une solidité suffisante pour résister aux efforts appliqués, d'une part pendant le fonctionnement normal de l'appareil, d'autres part, dans le cas de fonctionnement du parachute ou lorsque la cabine vient à buter sur ses amortisseurs.
- Conserver en cas d'incendie, et pendant la durée nécessaire sa résistance mécanique.

X

- Les éléments utilisés pour l'équipement et la décoration intérieure, ne doivent pas être constitués de matériaux qui, en cas d'incendie, puissent provoquer des dangers par leur combustibilité ou par la nature et le volume de gaz ou des fumées qu'ils peuvent produire.
- Les portes des cabines, à fonctionnement automatique, seront actionnées par un opérateur électrique.
- Afin de ne pas détériorer les cabines pendant les opérations d'aménagement et de déménagement, l'ascensoriste devra la fourniture d'équipements de protection (panneaux amovibles) pour chaque appareil.
- La cabine sera livrée complète avec les éléments suivants :
 - ✓ Etrier
 - ✓ Suspension
 - ✓ Coulissex et graisseurs
 - ✓ Parachute et sa commande
 - ✓ Opérateur de porte
 - ✓ Garde - pieds
 - ✓ Boite de révision
- Une cabine d'ascenseur au moins par zone doit être équipée d'un dispositif de commande accompagnée fonctionnant à l'aide d'une clé. Un nombre de clés suffisant et d'un modèle unique est tenu à la disposition des services d'incendie et de secours.
- La cabine doit être équipée d'un système permettant de communiquer avec le poste de sécurité ou avec un membre du personnel désigné à cet effet.

11.5.9.4 PORTES PALIERES

- Lorsque les portes palières sont à fonctionnement automatique, la porte de la cabine est du même type, et dans ce cas, la porte palière du niveau d'arrêt et la porte de cabine sont actionnées simultanément et en synchronisme par le même opérateur.
- Le degré de résistance au feu des portes palières et de leurs encadrements, sera établi après résultats obtenus au cours d'essais normalisés, effectués par un laboratoire agréé, ces essais donnent lieu à l'établissement d'un procès-verbal dans les formes prescrites. Ce degré de résistance au feu ne devra pas être inférieur à : Coupe-feu 1/4 d'heure ou Pare flamme 1/2 heure (NF P 82-201).
- Le comportement au feu en cas d'incendie, des parties des façades palières, autres que les portes palières et leurs encadrements, doit être celui qui est exigé par la réglementation, pour les parois de la gaine (Coupe-feu).

11.5.9.5 GUIDAGE

La fixation des guides sur leurs supports, et celle des supports sur les parois de la gaine doivent permettre la compensation soit automatique, soit effectuée au moyen d'un simple réglage, des effets dus aux déformations normales des bâtiments.

(Signature)

Il sera prévu tous les éléments nécessaires au guidage et au mouvement de la cabine et notamment :

- Guide de cabine avec attaches.
- Guides rigides.
- Câbles de suspension.
- Pendentifs.
- Capteur de fin de course haut.
- Capteur de fin de course bas.
- Amortisseur cabine.
- Amortisseur contrepoids.
- Renvoi de régulateur de vitesse.
- Contrepoids constitué du cadre, des éléments en fonte et sa suspension.
- Eclairage de la gaine par hublots étanches, câbles de la série U 1000 RO2V, 3x1,5 mm² sous tubage PVC fixés par colliers Atlas.

11.5.9.6 TABLEAU DE COMMANDE DE LA CABINE

Il comprend un (1) indicateur lumineux de position de cabine par système digital.

Le même indicateur sera prévu au niveau de palier.

11.5.9.7 MATERIEL DE MACHINERIE

Il sera prévu dans une machinerie en gaine, composée des éléments suivants :

- Châssis avec isolation
- Gearless à aimant permanent.
- Câbles de traction
- Poulie à adhérence
- Commande de frein
- Régulateur de vitesse
- Tableau d'automatisme avec les liaisons électriques nécessaires.
- Sélecteur d'étages
- Tableau électrique de la machinerie conforme aux normes D.T.U.
- Etc.

11.5.9.8 VENTILATION

Dans le cas où, la température du local des machines excéderait 40°C, il serait nécessaire de prévoir une ventilation forcée conformément à la Norme NF EN 81-1 et EN 81-2.

11.5.9.9 MECANISME D'ENTRAINEMENT

La vitesse de l'appareil mesurée en descente, avec la demi-charge nominale et dans la zone centrale de la course, en dehors de toute période d'accélération ou de décélération, ne doit pas différer de la vitesse nominale de plus de 5% lorsque l'alimentation électrique est conforme à la valeur nominale prévue.

Le moteur devra répondre aux exigences d'un service d'ascenseurs et aura en conséquence un couple de démarrage élevé avec un courant correspondant modéré. La valeur de ce courant de démarrage ne devra pas dépendre d'un dispositif dont le réglage ne serait pas rigoureusement stable.

Le moteur sera du type asynchrone triphasé à cage d'écureuil spécialement étudié pour être commandé par un système à variation continue de vitesse par modulations en fréquence et en tension.

11.5.9.10 CONTROLE DE VITESSE

Il est assuré par un asservissement à variation de fréquence.

Le fonctionnement est assuré grâce au principe de la modulation en tension et en fréquence de l'alimentation alternative du moteur de la machine. Ces grandeurs sont modulées en temps réel afin d'assurer un couple optimal adapté au profil idéal de vitesse, indépendamment de la charge cabine et de son sens de déplacement.

L'ensemble du contrôle est assuré par un module logique composé de microprocesseurs qui, suite à l'analyse des consignes de position cabine et courant moteur, génèrent l'alimentation correspondante. Le frein est appliqué à l'arrêt complet de la cabine.

Une précision d'arrêt de +/- 5mm doit être garantie.

11.5.9.11 CONTROLE DE MANŒUVRE

La manœuvre collective sélective descente et montée.

Elle utilise un bouton d'envoi dans la cabine correspondant à chaque niveau et deux boutons d'appel à chaque palier.

Tous les envois enregistrés par la pression d'un bouton cabine sont effectués dans l'ordre logique de desserte des étages, dans le sens de déplacement de la cabine et non dans l'ordre d'enregistrement.

Les appels paliers enregistrés par la pression d'un bouton palier sont desservis dans l'ordre logique de desserte des étages. Leur enregistrement est confirmé par l'illumination des boutons correspondants, qui s'éteignent à l'arrivée de la cabine.

Lorsque la cabine est en charge limite, les appels paliers ne sont pas pris en compte.

Cependant, au-delà d'une charge prédéterminée, l'appareil ne répond plus aux appels paliers se présentant ; ces appels seront alors desservis ultérieurement.

11.5.9.12 DISPOSITIF DE SURCHARGE

Ce dispositif situé en cabine avise les passagers avant la fermeture des portes d'une surcharge d'au moins 10 %. Cette information est fournie par une signalisation lumineuse et sonore, disposée dans

la boîte à boutons. En cas de surcharge, les portes cabine sont maintenues ouvertes et l'appareil reste à l'arrêt jusqu'à ce qu'une partie des passagers ait quitté la cabine pour rétablir la charge normale.

Lorsque les portes sont fermées, le dispositif de surcharge est neutralisé.

11.5.9.13 PROTECTION DES PORTES PAR CELLULE INFRAROUGE

Fixée sur la porte cabine, elle assure une grande sécurité, en effet :

- La porte reste ouverte aussi longtemps que le faisceau est interrompu.
- Lorsque le faisceau est rétabli, la porte se ferme à l'issue de la temporisation sélective des portes.
- Si le faisceau est interrompu pendant la fermeture de la porte, celle-ci se réouvre immédiatement, reste ouverte et reprend son cycle.

En cas de panne de panne du faisceau, la porte doit s'ouvrir dès qu'il y a un obstacle qui empêche sa fermeture.

11.5.9.14 MANŒUVRE ELECTRIQUE DE RAPPEL

Ce dispositif, intégré dans l'armoire de contrôle au palier le plus haut, permet le secours de la cabine entre les étages sans avoir recours à une trop grande force physique.

Le déplacement de la cabine est contrôlé par pression maintenue sur les boutons de direction, et la position cabine est surveillée grâce à un indicateur de zone de porte.

11.5.9.15 BOUTON DE FERMETURE DES PORTES

Le bouton de fermeture des portes situé dans le panneau de commande de la cabine permet aux passagers de réduire le temps pendant lequel les portes restent ouvertes : l'utilisation de l'ascenseur est rendu plus rapide.

11.5.9.16 VENTILATION FORCEE

La ventilation forcée en cabine fonctionne par extraction d'air. Elle est commandée par un interrupteur ou par un contact à clef situé sur le panneau de commande en cabine.

11.5.9.17 SERVICE INDEPENDANT

Cette manœuvre permet de soustraire la cabine concernée aux appels paliers par l'action d'un contact à clé "service indépendant" situé en cabine sur le panneau de commande.

Le départ de la cabine est provoqué par l'appui constant sur le bouton de l'étage désiré jusqu'à ce que les portes soient entièrement fermées. La cabine ne satisfait que le premier envoi enregistré, tous les autres étant annulés automatiquement dès qu'elle a atteint le niveau désiré.

11.5.9.18 DISPOSITIF NON-STOP EN CHARGE

Situé en cabine, un contact dédié court-circuitera les appels depuis le palier lorsque la cabine sera chargée à un niveau prédéterminé (par exemple à 80%).

La cabine étant considérée pleine, l'appareil ne s'arrêtera pas.

11.5.9.19 *RETOUR AUTOMATIQUE AU NIVEAU PROGRAMME*

Lorsque l'ascenseur ne fonctionne pas il doit retourner automatiquement au rez de chaussé après une durée programmée.

11.5.9.20 *EQUIPEMENT DE SECURITE*

Les équipements de sécurité devront être conformes aux normes en vigueur.

L'ensemble des poulies tendueuses du parachute et du régulateur de vitesse doit être tel qu'il entraîne en cas de rupture de la suspension le fonctionnement du parachute indépendamment de l'action du régulateur de vitesse.

11.5.9.21 *EQUIPEMENT ELECTRIQUE*

Les moteurs doivent être individuellement protégés contre les surcharges et les courts circuits.

L'équipement électrique doit être conçu pour que le matériel ne soit pas détérioré par un défaut électrique quel qu'il soit.

11.5.9.22 *SECURITE INCENDIE*

Les ascenseurs doivent être asservis à la détection incendie.

La détection automatique d'incendie des circulations horizontales doit commander le non arrêt des cabines d'ascenseurs et montes charges dans la zone sinistrée.

Toutes les dispositions doivent être prises de façon à éviter qu'un incendie survenant en machinerie ou sur les câbles électriques interrompe le fonctionnement des ascenseurs situés dans les zones non concernées par l'incendie.

11.5.9.23 *ISOLATION PHONIQUE*

Tous les éléments de l'installation (poulies de renvoi ou secondaires, tableaux régulateurs, sélecteurs, appareillage ... etc.) qui reposent sur la structure du bâtiment et sont générateurs habituellement ou occasionnellement, de vibrations, doivent être isolés au moyen d'éléments isolants permettant d'éviter la transmission des vibrations. Ils devront répondre aux spécifications du D.T.U. N-75.1.

11.5.9.24 *PROTECTION DES ESPACES SITUES SOUS LA TRAJECTOIRE DE LA CABINE OU DU CONTREPOIDS*

De préférence, les gaines ne doivent pas être situées au dessus d'un espace accessible aux personnes.

Au cas où il existe des espaces accessibles sous la trajectoire de la cabine ou du contrepoids, le fond de la cuvette doit être calculé pour une charge minimale de 5000N/m² et, soit il doit être installé sous les amortisseurs du contrepoids une pile descendant au sol ferme, soit le contrepoids doit être muni d'un parachute.

11.5.9.25 *PEINTURE D'APPRET*

Tous les éléments de fournitures susceptibles d'être altérés par les agents atmosphériques pendant leur transport ou leur séjour sur le chantier doivent recevoir la peinture de protection les mettant à l'abri de toute détérioration (Chromate de zinc) et tous les autres équipements doivent être cuits au four (thermolaqués).

11.5.9.26 LIAISON A LA CENTRALE DE SONORISATION

Les cabines doivent être reliées à la centrale sonorisation pour un éventuel système d'appels.

11.5.9.27 LIAISON A LA CENTRALE DE GTC

Les ascenseurs-montes charges doivent assurer le renvoi des alarmes, défauts des ascenseurs (Présence Tension, Synthèse Défaut, Report d'alarme (Personnes bloquées)) à la centrale GTC.

11.5.10 OBSERVATIONS GENERALES

L'Entrepreneur est tenu de signaler à la Maîtrise d'œuvre en temps opportun toute erreur qui aurait pu se glisser dans les plans, toutes anomalies aux côtes en contradiction ou incompatibles avec le matériel qu'il propose (Dimension des gaines – Hauteur sous dalle – profondeur cuvette, etc.), faute de quoi il en supportera les frais qui en découlent.

L'Entrepreneur s'engage à fournir le matériel et à réaliser les travaux de façon complète et en parfait état de marche.

Aucune plus-value ne sera demandée pour la fourniture de documents pour les essais, pour les travaux exigés par les services compétents en la matière. Ces prestations seront exécutées ou fournies sans aucune rémunération supplémentaire.

A la signature du marché, l'entrepreneur sera amené à viser les plans béton armé des zones du bâtiment où passeront ces installations en particulier les gaines et cuvettes.

11.5.11 ASSISTANCE TECHNIQUE ET 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.

11.5.11.1 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.

11.5.11.2 POPULATION CIBLE

La formation proposée s'adresse à l'équipe qui sera chargée de l'administration du réseau. Le nombre de participants est de **4 personnes**.

11.5.11.3 DUREE DE FORMATION

La durée de formation est de **2 jours (8h/jour)**.

11.5.11.4 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.
- 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.

11.5.11.5 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.

11.5.11.6 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.

11.5.12 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 durée 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, weekend et jours fériés) : l'intervention devra s'effectuer dans un délai de **8 heures maximum pour panne normale et 4 heures en cas de blocage.**

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

12.	VOIRIE-ASSAINISSEMENT& AEP/PCI	414
12.1.	OBJET DES TRAVAUX.....	414
12.2.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	414
12.3.	AUTRES OUVRAGES LIÉS À LA CONSTRUCTION	417
12.4.	Connaissance des lieux	417
12.5.	Epuisements	417
12.6.	OUVRAGES TRAVERSES	417
12.7.	DOCUMENTS D'INFORMATION	418
12.8.	GENERALITES	419
12.8.1.	CADRE DE L'Intervention du laboratoire.....	419
12.8.2.	Rôle du laboratoire missionné par l'Entrepreneur	419
12.8.3.	Provenance et qualité des matériaux	420
12.8.4.	Essais des matériaux	420
12.8.5.	CONFORMITE AUX NORMES ET AGREMENT DU MAITRE D'ŒUVRE	421
12.9.	VOIRIE.....	421
12.9.1.	Eau de Cylindrage	421
12.9.2.	MatériauX pour couche anti-contaminante	422
12.9.3.	Matériaux pour couche de forme	422
12.9.4.	Sols pour remblais	422
12.9.4.1.	Provenance et approvisionnement des matériaux d'apport	422
12.9.4.2.	Sols pour remblai.....	423
12.9.4.3.	Eau d'humidification des remblais	423
12.9.4.4.	Contrôle des matériaux	423
12.9.4.5.	Essais de contrôle et de recette	424
12.9.4.6.	Modalités d'agrément et de réception & Essais	424
12.9.4.7.	Enlèvement des matériaux refusés.....	425
12.9.5.	Matériaux pour couche de fondation GNF1.....	425
12.9.6.	Matériaux pour couche de base GNA	426
12.9.7.	Matériaux pour couche de base GNB	426
12.9.8.	Liants hydrocarbonés.....	426
12.9.9.	Grave Bitume pour couches de base GBB	426
12.9.10.	Gravillons pour couches de roulement en béton bitumineux 0/10.....	427
12.9.11.	Matériaux bitumineux EB 0/10	428
12.9.11.1.	Performances du produit.....	428
12.9.11.2.	Fabrication du mélange minéral	429
12.9.11.3.	Contrôle de fabrication	430
12.9.12.	Gravillons pour enduits superficiels	431
12.9.13.	Revêtement bicouche	431
12.9.14.	Pavés béton.....	431
12.9.15.	Bordures de trottoirs Préfabriquées	431
12.9.16.	Moellons.....	431
12.10.	ASSAINISSEMENT.....	431
12.10.1.	Conduites en Béton Armé (BA)	431
12.10.2.	Conduites en PVC	432
12.10.3.	Conduites en PEHD.....	432
12.10.4.	Matériaux pour lit de pose.....	432
12.10.5.	Matériaux pour remblai des tranchées (cf. le cas échéant la norme NFP 98-331)	432
12.10.5.1.	Remblai Primaire.....	433
12.10.5.2.	Remblai secondaire	433
12.10.6.	Echelles	433
12.10.7.	Echelons	433
12.10.8.	Fonte ductile.....	434
12.11.	EAU POTABLE	434
12.11.1.	DESCRIPTION DES OUVRAGES	434
12.11.1.1.	Conduites et pièces spéciales :	434
12.11.1.2.	Terrassements	434
12.11.1.3.	Autres dispositions :	434
12.11.1.4.	Ouvrages annexes	435
12.11.1.5.	Vannes de sectionnement	435
12.11.1.6.	Equipement des points hauts	435
12.11.1.7.	Equipement des points bas.....	435
12.11.1.8.	Pièces et équipements hydromécaniques	436
12.11.1.9.	Poteaux d'incendie	436

12.11.1.10.	Traversée du réseau d'assainissement	436
12.11.1.11.	Stérilisation.....	436
12.11.1.12.	Pressions caractéristiques d'essais des équipements hydrauliques	436
12.11.1.13.	Plans de récolement.....	436
12.11.2.	ORIGINE DES MATERIAUX	437
12.11.3.	QUALITE DES MATERIAUX- NORMES.....	437
12.11.4.	CONTROLE DES MATERIAUX :	437
12.11.5.	MATERIAUX POUR REMBLAIS :	438
12.11.6.	TUYAUX ET RACCORDS EN FONTE DUCTILE.....	438
12.11.6.1.	Généralités:.....	438
12.11.6.2.	Type de canalisations et accessoires :.....	439
12.11.6.3.	Qualité des matériaux	439
12.11.6.4.	Fabrication des tuyaux et raccords:	439
12.11.6.5.	Caractéristiques géométriques - tolérances.....	440
12.11.6.6.	Eléments d'assemblage.....	440
12.11.6.7.	Essais en usine.....	440
12.11.6.7.1.	Caractéristiques mécaniques:	440
12.11.6.7.2.	Caractéristiques géométriques.....	441
12.11.6.7.3.	Caractéristiques physiques	441
12.11.6.8.	Marquage.....	441
12.11.7.	TUBE EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE « PVC »	442
12.11.7.1.	Généralités.....	442
12.11.7.2.	Références aux normes.....	442
12.11.7.3.	Spécifications	442
12.11.7.4.	Assemblage	443
12.11.7.5.	Caractéristiques de la matière.....	443
12.11.7.6.	Caractéristiques mécaniques et thermomécaniques	444
12.11.7.7.	Caractéristiques fonctionnelles des assemblages a bague d'étanchéité.....	445
12.11.8.	TUBES EN POLYETHYLENE PE 63 HD POUR BRANCHEMENTS D'EAU POTABLE	446
12.11.8.1.	Généralités.....	446
12.11.8.2.	Spécifications pour les matériaux	446
12.11.8.3.	Spécifications des tubes (HD)	446
12.11.8.4.	Caractéristiques mécaniques et thermomécaniques	447
12.11.8.5.	Mode de stockage.....	448
12.11.9.	ROBINETTERIE	448
12.11.9.1.	Robinet-vanne à opercule	448
12.11.9.1.1.	Généralités.....	448
12.11.9.1.2.	Les normes suivantes sont données à titre indicatif.....	448
12.11.9.1.3.	Matériaux - conception et fabrication.....	448
12.11.9.1.4.	Conditions de service d'installation et description	448
12.11.9.1.5.	Essais et contrôle.....	449
12.11.9.1.6.	Marquage.....	449
12.11.9.1.7.	Conditionnement pour l'expédition.....	449
12.11.9.2.	Ventouses et purgeurs.....	449
12.11.9.3.	Bouche d'incendie	450
12.11.9.4.	POTEAU d'incendie.....	450
12.11.10.	MATERIEL DE BRANCHEMENTS ET DIVERS	451
12.11.10.1.	Généralités.....	451
12.11.10.2.	Matériel de branchements.....	451
12.11.11.	DISPOSITIFS AVERTISSEURS.....	453
12.11.11.1.	Généralités:.....	453
12.11.11.2.	Référence aux normes :	453
12.11.11.3.	Spécifications :	453
12.11.11.4.	Dimensions :	454
12.12.	Matériaux pour mortier et béton	454
12.12.1.	Granulats	454
12.12.2.	Ciment.....	454
12.12.3.	Ciments spéciaux.....	454
12.12.4.	Eaux de gâchage et d'humidification	454
12.12.5.	Produits d'addition aux bétons.....	455
12.13.	ENROCHEMENTS	455
12.13.1.	Généralités.....	455
12.13.2.	Provenance des Enrochements	455
12.13.3.	Caractéristiques géométriques.....	455
12.13.4.	Caractéristiques physiques	456
12.13.5.	Caractéristiques chimiques	456
12.13.6.	Essais initiaux et contrôle de la production	456

12.14.	Contrôle des matériaux	457
12.15.	Essais de contrôle et de recette.....	457
12.15.1.	Terrassement en remblai & déblai	457
12.15.2.	Corps de chaussée	458
12.15.2.1.	Couche Anti-contaminante.....	458
12.15.2.2.	Couche de fondation type GNF1.....	458
12.15.2.3.	Couche de base GNA ou GNB.....	458
12.15.2.4.	Couche de BASE EN GBB eT COUCHE DE roulement en EB 0/10	458
12.15.3.	Béton pour les ouvrages coulés en place	458
12.15.4.	Bordure de trottoir.....	459
12.15.5.	Conduite en béton armé.....	459
12.15.6.	Conduite en PVC.....	459
12.15.7.	Conduite en PEHD.....	459
12.15.8.	La fonte ductile.....	459
12.15.9.	Pavés en béton.....	459
12.16.	Tests d'écoulement dans les canalisations	459
12.17.	Tests d'étanchéité dans les canalisations	459
12.18.	Modalités d'agrément et de réception des essais	461
12.19.	Enlèvement des matériaux refusés	461
12.20.	CONTRAINTES D'EXÉCUTION.....	462
12.20.1.	Contraintes générales	462
12.20.2.	3.1.3 Interventions sur ouvrages existants	462
12.21.	MEMOIRE TECHNIQUE.....	463
12.21.1.	Rapport technique.....	463
12.21.2.	Matériel	463
12.21.3.	Matériaux	463
12.21.4.	Mouvement des terres	464
12.21.5.	Organigramme du chantier	464
12.21.6.	Planning des travaux	464
12.21.7.	Hygiène et sécurité	465
12.21.8.	Environnement	465
12.22.	INSTALLATION DE CHANTIER	465
12.23.	RECEPTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX ET DU MATERIEL SUR LE CHANTIER.....	467
12.24.	STOCKAGE ET UTILISATION DES MATIERES DANGEREUSES	468
12.25.	MESURES DE SECURITE POUR TOUS TRAVAUX REALISES AU VOISINAGE DES LIGNES ELECTRIQUES	468
12.26.	Entretien et précautions vis à vis des voiries et assainissement publics	468
12.27.	CIRCULATION DES ENGINS	468
12.28.	JOURNAL DE CHANTIER.....	468
12.29.	TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	469
12.29.1.	Nivellement.....	469
12.29.2.	Implantation	469
12.29.3.	Piquetage	469
12.29.4.	Vérification en cours de chantier.....	470
12.30.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX PRELIMINAIRES	471
12.30.1.	Préparation du terrain.....	471
12.30.2.	Décapage de LA TERRE VEGETALE	471
12.30.2.1.	Localisation des décapages et stockages.....	472
12.30.2.2.	Piquetages.....	472
12.30.2.3.	Période de décapage	472
12.30.2.4.	Retroussement proprement dit.....	472
12.30.2.5.	Stockage	473
12.30.3.	Purge	473
12.30.4.	Drainage	474
12.30.5.	Tenue des terres - Blindages.....	474
12.31.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.....	474
12.31.1.	Généralités.....	474
12.31.2.	Etayage des fouilles.....	475
12.31.3.	Terrains instables.....	476
12.31.4.	Fouilles en rocher	476
12.31.5.	Fouilles pour les ouvrages	476
12.31.6.	Epuisements des fouilles et drainages	476
12.31.7.	Réglage et compactage des fonds de fouilles	476
12.31.8.	Utilisation des déblais	477
12.31.8.1.	Matériaux utilisables :	477
12.31.8.2.	Matériaux inutilisables :	477
12.31.9.	Matériaux des remblais et leur mise en œuvre.....	477

✍

12.31.9.1.	Ouvrages de génie civil	477
12.31.9.2.	Conduites d'assainissement.....	477
12.31.9.2.1.	Bardage et stockage des tuyaux.....	477
12.31.9.2.2.	Transport et manutention.....	478
12.31.9.2.3.	Mise en place des tuyaux.....	479
12.31.9.2.4.	Massifs d'ancrage.....	479
12.31.9.2.5.	Lit de pose.....	479
12.31.9.2.6.	Remblai primaire - Remblai secondaire	480
12.32.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE.....	480
12.32.1.	Préparation du terrain	480
12.32.2.	Déblais.....	481
12.32.3.	Remblais.....	481
12.32.3.1.	Décapage et compactage de l'assiette du remblai	481
12.32.3.2.	Emprunt et dépôt	481
12.32.3.3.	Matériaux pour remblai	481
12.32.3.4.	Compactage des remblais	482
12.32.4.	Fond de forme	482
12.32.5.	Construction du corps de la chaussée	482
12.32.6.	Imprégnation	483
12.32.7.	Mise en œuvre de la grave bitume 0/20 et de l'enrobé bitumineux 0/10.	483
12.32.7.1.	Préparation.....	484
12.32.7.2.	Couche d'accrochage.....	484
12.32.7.3.	Conditions particulières d'exécution	484
12.32.7.4.	Répandage	485
12.32.7.5.	Température du répandage	485
12.32.7.6.	Plans de répandage	485
12.32.7.7.	Répandage au finisseur.....	485
12.32.7.8.	Répandage manuel.....	485
12.32.7.9.	Joints longitudinaux et transversaux.....	486
12.32.7.10.	Compactage	486
12.32.7.11.	Contrôle de la mise en œuvre	486
12.32.8.	Revêtement Bicouche.....	488
12.33.	BORDURES DE TROTTOIRS	488
12.34.	ENROCHEMENTS	488
12.34.1.	Mise en place.....	488
12.34.2.	Liaisonnement des enrochements	489
12.35.	SIGNALISATION : GENERALITES & SPECIFICATIONS.....	489
12.35.1.	Généralités.....	489
12.35.2.	Spécifications générales en matière de signalisation horizontale	489
12.35.3.	Spécifications générales en matière de signalisation verticale.....	491
12.36.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX d'eau potable.....	492
12.36.1.	PIQUETAGE ET IMPLANTATION :.....	492
12.36.2.	DEBROUSSAILLAGE - DEBLAIEMENT - DEFRICHEMENT :.....	493
12.36.2.1.	Débroussaillage:	493
12.36.2.2.	Déblaiement:	493
12.36.2.3.	Défrichage :	493
12.36.3.	ENLEVEMENT DES MATERIAUX :.....	494
12.36.4.	CLASSIFICATION DES FOUILLES.....	494
12.36.4.1.	Fouilles en terrain ordinaire :	494
12.36.4.2.	Fouilles en rocher tendre :	494
12.36.4.3.	Fouilles en rocher franc :	494
12.36.4.4.	Décapage :	495
12.36.5.	FOUILLES POUR CONDUITES :	495
12.36.5.1.	Généralités.....	495
12.36.5.2.	Fouilles en tranchée :	495
12.36.5.3.	Largeur et profondeur de la tranchée :	496
12.36.5.4.	Consolidation du sol et drainage sous conduite :	497
12.36.5.5.	Exécution de tranchée à la main :	497
12.36.5.6.	Maintien de la circulation :	498
12.36.5.7.	Etayage, blindage et entretoisement :	498
12.36.5.8.	Epuisements des fouilles:	498
12.36.6.	FOUILLES POUR LES OUVRAGES :	498
12.36.6.1.	Généralités :	498
12.36.6.2.	Etayage des fouilles :	498
12.36.6.3.	Fouilles en rocher :	498
12.36.6.4.	Fonds de fouilles :	499
12.36.7.	UTILISATION DES MATERIAUX :	499

12.36.7.1.	Matériaux utilisables :	499
12.36.7.2.	Matériaux inutilisables :	499
12.36.8.	REMBLAIS DE REMPLISSAGE :	499
12.36.8.1.	Généralités :	500
12.36.8.2.	Matériaux ordinaires de remblais :	500
12.36.8.3.	Remblai rocheux :	500
12.36.8.4.	Remblai sélectionné :	500
12.36.8.5.	Remblai granulaire :	500
12.36.9.	MISE EN PLACE DES REMBLAIS :	500
12.36.9.1.	Remblayage des tranchées :	500
12.36.9.2.	Remblayage pour la conduite :	500
12.36.10.	STOCKAGE DES TUYAUX :	501
12.36.11.	TRANSPORT ET MANUTENTION :	502
12.36.12.	BARDAGE :	502
12.36.13.	POSE DES TUYAUX :	503
12.36.13.1.	Pentes minimales - Tolérances :	503
12.36.13.2.	Coupe des tuyaux :	504
12.36.14.	CONFECTION DES JOINTS :	504
12.36.14.1.	Joints des tuyaux en fonte ductile :	504
12.36.14.2.	Joints des tuyaux en PVC rigide :	504
12.36.14.3.	Joints des tuyaux en PEHD :	504
12.36.14.4.	Joints à bride :	505
12.36.15.	POSE DE L'APPAREILLAGE :	505
12.36.16.	OUVRAGES ANNEXES EN BETON :	505
12.36.16.1.	Regards et accès aux ventouses et vidanges :	506
12.36.16.2.	Butées – ancrage :	506
12.36.17.	ESSAIS DES CONDUITES EN TRANCHEES :	506
12.36.17.1.	Préparation des épreuves :	507
12.36.17.2.	Fourniture de l'eau - mise en eau :	507
12.36.17.3.	Mise en pression – modalités des essais :	507
12.36.17.4.	Procès verbal :	508
12.36.18.	LAVAGE, DESINFECTION, RINÇAGE DU RESEAU D'EAU :	508
12.36.19.	ESSAI GENERAL DES CONDUITES :	509
12.37.	OUVRAGES EN BETON :	509
12.37.1.	Programme :	509
12.37.2.	Composition des bétons et mortiers :	509
12.37.2.1.	Béton :	509
12.37.2.2.	Mortier sec :	510
12.38.	TRAITEMENT DES SURFACES DE REPRISE DES SURFACES FINIES ET DE REPARATIONS	
12.38.1.	Reprise :	510
12.38.2.	Parements :	510
12.38.3.	Conservation des traitements :	510
12.38.4.	Cure du béton :	511
12.39.	COFFRAGE :	511
12.39.1.	Généralités :	511
12.39.2.	Décoffrage :	511
12.39.3.	Etat des surfaces :	511
12.39.3.1.	Tolérances de position :	512
12.39.3.2.	Réfection et réparations :	512
12.40.	ENDUIT :	512
12.41.	ARMATURES :	512
12.41.1.	Nettoyage :	512
12.41.2.	Mise en place des armatures :	513
12.42.	PIECES METALLIQUES ET MATERIEL ENROBES :	513
12.42.1.	Généralité :	513
12.42.2.	Scellement :	513
12.43.	TRAVAUX DIVERS :	513
12.43.1.	Constructions et menuiseries métalliques - Montage - Peinture - Tolérances :	513
12.43.2.	Fontes - Acier Galvanisé et Divers :	513
12.44.	REMBLAIS AUTOUR DES OUVRAGES :	514
12.45.	Gabions :	514
12.46.	RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR :	514
12.47.	VERIFICATION DES COTES :	514
12.48.	EAU NECESSAIRE AUX TRAVAUX :	514

4

12. VOIRIE-ASSAINISSEMENT & AEP/PCI

12.1. OBJET 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.

12.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprendront en particulier :

- Les ouvrages relatifs à l'installation de chantier y compris le panneau de chantier.
- Les opérations topographiques nécessaires au levé topographique et 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.
- Le piquetage pour tout le réseau de canalisations,
- Les études des sols complémentaires en cas de besoin pour les fondations des ouvrages et la stabilité des ouvrages et la détermination de la structure du corps de chaussée de la voirie et parkings.
- Les tracés et les sondages de reconnaissance des réseaux et ouvrages existants.
- Les études de détail et d'exécution du projet permettant une parfaite intelligence du projet et de l'exécution des travaux.
- L'établissement des études et plans d'exécution.
- L'élaboration des notes de calculs pour les ouvrages en béton armé et pour justifier la conformité de l'équipement approprié au CPS.
- La fourniture des notes de calcul B.A. et des plans de ferrailage des ouvrages coulés en place.
- La fourniture des fiches techniques et des notes de calcul des ouvrages préfabriqués.
- La fourniture de note de calcul de la stabilité des parois des fouilles, des ouvrages de soutènements et des constructions bordant les tranchées.
- Les calculs hydrauliques de tous les ouvrages hydrauliques.
- Les études concernant l'organisation du chantier et la conduite des travaux par tâche suivant un planning à faire agréer par le maître d'ouvrage.
- La préparation du terrain, et éventuellement la démolition de tout obstacle rencontré sur le tracé des ouvrages et dont la démolition serait autorisée par le maître d'ouvrage ou par l'organisme concerné, y compris le déboisement, débroussaillage, le déracinement, dessouchage et décapage de la terre végétale.
- Le transport aux lieux de dépôt des matériaux en excédent ou impropres à une réutilisation en remblais, l'apport de matériaux de remplacement éventuels.

- L'exécution des fouilles, y compris étalements, blindage, assèchements et épuisements, quelles que soient l'importance et la nature des sols rencontrés pour tous les ouvrages.
- Exécution des fouilles en tranchée ou en souterrain nécessaires à la pose des canalisations et à la construction des ouvrages annexes y compris tous étalements, blindages, assèchement et épuisement.
- Le réglage, le compactage du fond de fouille et la mise en œuvre d'un lit de pose en sable ou gravette.
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux de génie civil, ses annexes (béton, mortiers, granulats, remblais et matériaux divers, etc.).
- La construction des différentes parties de voirie (décaissement corps de chaussée, terrassements en déblais ou en remblai, revêtement, etc.)
- La fourniture et la pose des canalisations circulaires de diamètre variable, la réalisation de leurs lits de pose, de leurs joints, de leurs raccordements aux ouvrages et aux canalisations existantes ou à construire, y compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre et d'essais.
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les accessoires nécessaires aux installations.
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose des conduites et pièces spéciales;
- La fourniture, le transport et la pose de tout l'appareillage hydraulique nécessaire au bon fonctionnement de la conduite (ventouses, vidanges, vannes de sectionnement, robinetterie, compteurs);
- Le transport aux lieux de dépôt des matériaux en excédent ou impropre aux remblais et l'apport de matériaux de remplacement.
- Le remblaiement des fouilles, fossés ou tranchées et les essais de compacité correspondants.
- Le drainage des eaux en cas d'existence de nappe, ou en cas de pluie.
- L'exécution des ouvrages annexes (regards, avaloirs et grilles, ouvrages d'arrivée, ouvrage de départ, ouvrages d'interception, ouvrages de rejet, butées, ancrages de conduite, passages sous chaussée, franchissement de chaâbas et d'Oued, etc.)
- Le nettoyage (à sec), le lavage, le rinçage et la stérilisation des conduites.
- Les essais de la canalisation (essais hydrauliques et de fonctionnement), la mise en service, la fourniture des notices et documents d'entretien des équipements et accessoires de la conduite ;
- La protection des ouvrages contre les mouvements des sols.
- La protection et l'entretien des réseaux existants pendant l'exécution des travaux.
- Traversées des différents réseaux.
- Traversées d'oueds ou de thalwegs.
- Tous les travaux et essais concernant la réception provisoire jusqu'à la signature du PV de la réception.



- Les essais en usine des tuyaux, raccords et matériel hydraulique à réaliser en présence de deux agents du concessionnaire du réseau. Les frais de séjours et de déplacement des ces derniers sont à la charge de l'Entrepreneur.
- La réparation d'ouvrages endommagés et le raccordement aux ouvrages projetés et existants.
- Le rétablissement provisoire et définitif en fin de travaux des chaussées, dallages, ouvrages traversés, trottoirs et accotements.
- La remise en état des lieux et l'évacuation des déblais excédentaires en décharges publiques.
- Les essais des ouvrages à réaliser (étanchéité, résistance, écoulement, etc...) et des différents équipements.
- L'entretien des ouvrages et équipements pendant le délai de garantie.
- La remise en état des lieux et le rétablissement de tout ouvrage détérioré par suite des travaux et l'entretien de l'ensemble des ouvrages objet du présent marché jusqu'à la réception définitive.
- L'exécution de tous travaux qui s'avèreraient nécessaires à la bonne fin du projet.
- L'établissement des plans de récolement, certifiés conformes à l'exécution.
- L'entretien des installations pendant le délai de garantie.
- L'attributaire s'engage à fournir et à mettre en service un ensemble d'ouvrages en parfait état de marche.

La liste ci-dessus est indicative et non limitative. En effet, l'Attributaire s'engage à réaliser les travaux conformément aux règles de l'art et à livrer un ensemble complet en état de fonctionner et clefs en main.

Les ouvrages seront exécutés conformément aux plans d'exécution dont l'établissement est à la charge de l'attributaire et qui devront porter la mention "Bon pour exécution" apposée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Les dimensions et cotes portées sur les plans, sont celles des ouvrages et travaux terminés.

L'attributaire sera tenu de vérifier les cotes sur place et de signaler à la Maîtrise d'œuvre, en temps utile, toutes erreurs matérielles ou omissions qui auraient pu se glisser dans les plans et pièces écrites qui lui ont été remis.

Les cotes de niveau indiquées sur les plans et dans les pièces écrites sont rattachées au nivellement général du Maroc (N.G.M.).

Spécificités du projet :

L'attention particulière de l'Entrepreneur est attirée sur les faits suivants :

- L'entreprise doit prévoir tous les équipements nécessaires pour la sécurité des riverains et ouvrier, faciliter leur déplacement de part et d'autre et à travers la tranchée (aménagement de passerelles, évacuation systématique des déblais,...) et maintenir la circulation des véhicules sur les artères principales ;
- Les prestations de pompage et de déviation des eaux pendant les travaux doivent être menés pour assurer une continuité du service et une qualité des travaux de terrassement et de pose.

X

- La signalisation sera renforcée le long du tracé de la voirie existante. L'entrepreneur joindra au dossier d'exécution un plan de signalisation pour approbation avant le commencement des travaux.
- L'entrepreneur veillera à la propreté systématique du chantier au jour le jour.

12.3. 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.
- Rabattement de la nappe au cours des travaux.
- 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.

12.4. 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.

12.5. Epuisements

Dès son intervention, l'entrepreneur, dans le cas de présence d'eau, prendra à sa charge tous les frais d'épuisements, de location et d'entretien des pompes, tuyaux ou autres, de fournitures de carburant ou de courant électrique.

Il devient responsable de toutes les perturbations ou mouvements de terre.

Il devra donc prendre à ses frais toutes précautions utiles à cet effet.

12.6. 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	Variable
Assainissement	ONEE - APDN	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.

12.7. 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 (mouvement des terres, terrassements généraux, tracé en plan et profil en long des voies et collecteurs, plans d'exécution des ouvrages, etc) avec toutes les éventuelles modifications des plans ou détails. Ces modifications seront désignés par le MO/MOD ou son représentant et il établira les métrés 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.

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/MOD et faire part de toutes ses observations concernant ce plan.

Les livrables suivants sont à remettre par l'entreprise en cours des travaux :

- Rapport journalier sur l'avancement des travaux, sécurité, qualité, etc. (Le canevas du rapport est à valider par l'équipe de suivi MOE et MOD et MO) ;

- Rapport hebdomadaire sur l'avancement du projet (Le canevas du rapport est à valider par l'équipe de suivi MOE et MOD et MO).

CHAPITRE II : PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

12.8. GENERALITES

12.8.1. 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 dans un délais de 5 jours après la signature de l'OS de commencement des travaux.

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.

12.8.2. Rôle du laboratoire missionné 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 essais à l'entité chargée de la coordination pour diffusion aux différents intervenants, et cela conformément au planning qui sera arrêté et validé par l'équipe de suivi du projet (MOE et MO).
- 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.

12.8.3. Provenance et qualité des matériaux

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.

12.8.4. Essais des matériaux

Tous les matériels et matériaux devront avant leur emploi avoir reçu l'agrément du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Ouvrage les échantillons et prototypes des matériaux et matériels qu'il compte utiliser.

L'agrément des matériaux et matériels sera prononcé après essais, ceux-ci se dérouleront en deux phases.

Essais d'agrément

Avant tout commencement de travaux, les essais d'agrément auront pour objet de permettre au Maître d'Ouvrage de s'assurer que les matériaux et matériels dont l'utilisation sera envisagée par l'Entrepreneur satisferont bien aux conditions du marché.

A défaut par l'Entrepreneur de produire des procès-verbaux d'essais effectués par des services qualifiés, le Maître d'Ouvrage pourra prescrire des essais sur des prélèvements aux carrières ou en usine.

Essais de contrôle

Ces essais auront lieu en cours d'exécution des travaux. Ils auront pour objet de vérifier que les matériaux et matériels approvisionnés par l'Entrepreneur manifesteront bien des qualités constantes et conformes à celles stipulées par le marché.

Dans le cas de refus de matériaux ou de matériels, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'Entrepreneur dans un délai qui sera fixé par le Maître d'Ouvrage lors de l'intervention de la décision de refus.

Faute de l'Entrepreneur de se conformer à cette prescription, il sera procédé d'office à l'enlèvement de ces matériaux par le Maître d'Ouvrage aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur sans qu'une mise en demeure préalable ne soit nécessaire.

Les fournitures devront résister sans dommage aux conditions extérieures et aux contraintes qu'elles seront appelées à supporter en service et au cours des essais.

12.8.5. CONFORMITE AUX NORMES ET AGREMENT DU MAITRE D'ŒUVRE

Les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et des produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du Marché.

Toutes les fournitures, tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages devront être agréés par le Maître d'œuvre. Les matériaux seront d'origine marocaine chaque fois que cela est possible.

L'Entrepreneur indiquera pour chaque produit proposé les spécifications techniques, le mode d'emploi ainsi que les contre-indications éventuelles.

En cours de travaux, l'Entrepreneur ne pourra modifier l'origine des matériaux et des produits fabriqués qu'avec l'autorisation écrite du Maître d'œuvre et sous réserve que les matériaux et produits de remplacement soient de qualité équivalente ou supérieure et répondent aux mêmes prescriptions concernant leur conformité aux normes en vigueur.

En ce qui concerne les matériaux d'extraction, le Maître d'œuvre pourra retirer l'agrément accordé à un emprunt de carrière si le gisement ne donne plus de matériaux de qualité convenable.

L'Entrepreneur reste seul responsable vis-à-vis du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

Aucun des matériaux employés ne pourra être mis en œuvre avant d'avoir été vérifié et réceptionné par le Maître d'œuvre. Les approvisionnements sur le chantier ne devront être faits qu'après avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre sur les échantillons proposés par l'Entrepreneur. Les matériaux approvisionnés devront être conformes aux échantillons agréés.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer à l'Entrepreneur des essais supplémentaires.

La demande de réception des matériaux destinés aux bétons devra être faite six (6) jours avant leur emploi. Pour les autres matériaux, ce délai sera d'un (1) mois.

Chaque demande de réception des matériaux datée et numérotée sera rédigée par l'Entrepreneur en deux (2) exemplaires dont l'original sera remis au Maître d'œuvre et la copie portant l'accusé de réception de l'original sera jointe aux documents du chantier.

Si le Maître d'œuvre n'a pas formulé de réserve dans les délais prescrits, les matériaux seront considérés comme acceptés.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, formuler de réclamations pour interruption ou retard occasionnés par les opérations de contrôle.

Les matériaux refusés seront marqués de façon apparente et enlevés du chantier dans un délai de 24 (Vingt-quatre) heures, sauf autorisation écrite du Maître d'œuvre pour dépassement de ce délai.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de donner par écrit l'ordre d'interrompre les travaux dans le cas où l'Entrepreneur ne respecterait pas les prescriptions ou notifications qui lui seraient imposées soit pour l'exécution d'un contrôle, soit à la suite de ce dernier.

12.9. VOIRIE

12.9.1. Eau de Cylindrage

L'Entrepreneur devra se procurer par ses propres moyens et à ses frais l'eau nécessaire à l'exécution des travaux de compactage.

12.9.2. MatériauX pour couche anti-contaminante

Les matériaux pour couche anti-contaminante doivent respecter la règle de non contamination :

- d_{15} du matériau filtrant $\leq 4,5 d_{85}$ du sol de plate-forme ;
- avec D_{max} inférieur au $1/3$ de l'épaisseur de la couche ;
- $I.P < 20$

12.9.3. Matériaux pour couche de forme

La couche de forme est constituée de matériaux insensibles à l'eau Type F1, répondant aux spécifications du GMTR (Guide Marocain des Terrassements Routiers) établi par le Ministère de l'Équipement et du Transport.

Les matériaux à utiliser ne devront pas avoir d'élément dont la plus grande dimension excède cent (100) millimètres.

Il sera vérifié sur planche d'essai, compactée suivant le GMTR, que le matériau doit permettre impérativement d'obtenir les objectifs de performance (portance) et de nivellement avec un matériau porté à une teneur en eau située du côté humide de l'OPN, si possible WOPN+2 et au moins WOPN+1.

Les tamisas à $8\mu m$ et à $2mm$, et le VBS (inférieur à 0.2), doivent être déterminés sur la fraction 0/50mm du matériau par un prélèvement après la mise en œuvre et le compactage requis par le GMTR.

Les performances à obtenir au niveau de la couche de forme par recours à l'essai de plaque, sont les suivantes :

$$EV2 = 80 \text{ MPa et } EV2 / EV1 < 2$$

Et ce pour 95 % des points contrôlés.

12.9.4. Sols pour remblais

12.9.4.1. Provenance et approvisionnement des matériaux 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.

12.9.4.2.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'Équipement et 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.

Selon le GMTR et le fascicule 3 du CPC, les caractéristiques des matériaux extraits des déblais ou des emprunts et qui sont destinés à être réutilisés en remblais sont les suivants :

Conditions générales

- ✓ Sols exempts d'éléments végétaux de toute nature et de toute quantité appréciable d'humus.
- ✓ D_{max} du sol $\leq 2/3$ de l'épaisseur de la couche élémentaire du remblai afin de faciliter le compactage.
- ✓ D_{max} du sol ≤ 200 mm au niveau de la couche supérieure du remblai pour assurer un bon nivellement à l'arase des terrassements.

Sols utilisables sans restriction

- ✓ Les sols rocheux non évolutifs.
- ✓ Les sols grenus de classes : B, D, CA, CB, sauf les sols : D1, B1, B2 (avec $VBS < 1,5$), CA3, CA4, CB1 et CB2 (avec $VBS < 1,5$).
- ✓ Les sols fins de classes A1, A2.
- ✓ Tous les sols tuffacés de classes Tc et Tf, sauf ceux du type B1 et B2 (avec $VBS < 1,5$) et du type A4.

12.9.4.3.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.

12.9.4.4.Contrôle des matériaux

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.

12.9.4.5.Essais de contrôle 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 minimales seront comme suit :

Désignation des essais et contrôles	Fréquence minimale des essais	Observation
Analyse granulométrique VBS IP Los Angeles et MDE	1 par 1000 m3	1 pour chaque nature de sol
Mesure de la teneur en eau	1 par 2500 m2 de plate-forme	Par couche
Essai Proctor	1 par 5000 m3	Pour chaque nature de sol
Mesure de la compacité	1 par 2500 m2 de plate-forme	Par couche
Mesure de la densité	1 par 100 m3 pour les remblais 01 par 1000m2 de fond de forme	Par couche

N.B. : La nature et la fréquence des essais indiquées ci-dessus sont indicatives et constituent le programme minimal des essais ; Le laboratoire qui sera missionné par l'entrepreneur pourrait les modifier s'il considère que pour se prononcer valablement sur la qualité des matériaux et la qualité de leur mise en œuvre, il devrait procéder à d'autres types d'essais ou à augmenter les fréquences prescrites pour certains essais. L'entrepreneur est réputé avoir intégré dans ses prix unitaires les frais qui en résulteraient.

12.9.4.6.Modalités d'agrément et de réception & 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.

12.9.4.7. Enlèvement des matériaux refusés

Le délai d'enlèvement des matériaux refusés est de trois (3) jours à compter de la date de notification du refus.

12.9.5. Matériaux pour couche de fondation GNF1

Les granulats pour couche de fondation seront des matériaux présentant les caractéristiques de la grave non traitée de type GNF1 (0/40). Le pourcentage de matériaux concassés sera de 60 % au minimum. Les granulats seront des matériaux calcaires ou silico-calcaires. Le matériau pourra être également corrigé par apport de filer.

Les principales caractéristiques de la GNF1 sont résumées ci-après :

Classe Du Fuseau	GRANULARITE % Passant au tamis de en mm					
	60	40	20	10	2	0,08
0/40	100	80 à 100	57 à 82	30 à 65	10 à 32	2 à 10

Dureté LA	Usure MDE	Propreté	Indice de concassage
Inférieur à 30	Inférieur A 25	Ip < 6 et ES (0/2) > 45 Sinon VB<1.2	Supérieur A 60%

Signification des symboles :

- LA : pourcentage d'usure à l'appareil Los Angeles
- MDE : Résistance à l'usure Micro Deval
- IP : Indice de Plasticité
- ES : Équivalent de Sable

(Signature)

- IC : Indice de Concassage

12.9.6. Matériaux pour couche de base GNA

Les granulats pour couche de base seront des matériaux calcaires ou silico - calcaires présentant les caractéristiques de la grave non traitée GNA (0/31,5) (voir caractéristiques au tableau ci-dessous). La classe GNA correspond à une grave non traitée pour couche de base obtenue par un concassage ayant un indice de concassage de 100% minimum ou par un concassage pur.

Classe Du Fuseau	GRANULARITE %						
	Passant au tamis de en mm						
	40	31,5	20	10	6,3	2	0,08
0/31,5	100	85 à 100	68 à 90	43 à 78	35 à 64	22 à 43	4 à 11

DuretéLA	UsureMDE	Propreté	Indice de concassage
Inférieur à 30	Inférieur à 25	ES(0/5) > 30	Concassé pur ou 100%

12.9.7. Matériaux pour couche de base GNB

Les spécifications sont identiques à celles de la GNA à la différence que l'indice de concassage est de 35 à 100% au lieu de 100%.

12.9.8. Liants hydrocarbonés

Les différents types de liant hydrocarbonés sont les bitumes purs, les émulsions de bitume et les cut-back.

Les liants hydrocarbonés à utiliser seront des catégories suivantes :

Nature des travaux	Désignation du liant
- Couche d'accrochage	- Emulsion de bitume pour accrochage.
- Enrobés bitumineux.	- Bitume pur 40/50 ou 60/70 ou 80/100
- Imprégnation	- Cut-Back 0/1 ou Emulsion de bitume
- Revêtement superficiel	- Cut-Back 0/1 ou Emulsion de bitume

La qualité et les performances des liant doivent se conformer aux spécifications du CPC applicables aux travaux routiers courants, ainsi que la Directive pour la réalisation de enrobés à chaud de la DRCR.

12.9.9. Grave Bitume pour couches de base GBB

a) Granulats

Classe du fuseau	Granularité passant au tamis de (m/m)	Dureté	Propreté	Angularité

	25	20	6	2	0,08		IP	ES	
0/25	10 0	74 à 10 0	37 à 60	24 à 40	6 à 10	LA<30 MDE<25	NP	>30	>100
0/20		10 0	44 à 65	25 à 42	6 à 10	Avec compensation entre le LA et le MDE dans la limite de 5 points			

NB : L'ES porte sur la fraction 0/5 du mélange minéral.

La propreté des gravettes d/D est vérifiée par les limites d'Atterberg. La non plasticité des échantillons doit être strictement vérifiée.

b) Performances

Module de Richesse	Résistance Compression LCPC 18C (Bars)		Stabilité Marshall en KG	Compacité %		Fluage Marshall (m/m)	Stabilité à l'eau RH/RS (LCPC)
				LCPC	Marshall		
2 à 2,5	Bitume >45	60/70	Bitume 60/70>700	88 à 95	91 à 97	< 4	> 0,65
	Bitume >50	40/50	Bitume 40/50>800				
1,5 à 2,2	Bitume >45	60/70	Bitume 60/70>500	85 à 96	88 à 97	< 4	> 0,65
	Bitume >50	40/50	Bitume 40/50>600				

12.9.10. Gravillons pour couches de roulement en béton bitumineux 0/10

Les matériaux pour EB sont constitués d'un mélange de plusieurs fractions granulaires de granulats, de sable et de filler répondant aux spécifications suivantes :

Classe Du Fuseau	GRANULARITE % Passant au tamis de en mm				Dureté L.A	Propreté E.S	Angularité I.C
	10	6	2	0,08			
0/10	100	65 à 80	30 à 45	5 à 9	Inférieur à 25	(Sur fraction 0/5 mm) Supérieur à 40	Concassé pur

Le fuseau ci-dessus pourra dans certains cas particuliers ne pas être respecté que ce soit en raison d'une indisponibilité inévitable de certaines classes de grains ou en raison d'une forme particulière des éléments graveleux s'accommodant mieux d'une Granularité discontinue.

✍

Toute dérogation aux granularités présentées devra être soumise à l'approbation du Maître d'ouvrage et étayée par des essais spéciaux de laboratoire à la charge de l'entrepreneur justifiant la validité des performances obtenues pour l'enrobé.

Quand la teneur en fines (éléments inférieurs à 0,08 mm) des matériaux naturels reconstitués est insuffisante, il y sera remédié par l'addition de fines. Ces fines devront avoir une Granularité telle que 80% au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100% au tamis de 0,2 mm.

Les matériaux destinés à la fabrication des enrobés bitumineux sont soumis à des essais préliminaires d'information et à des essais de recette dont la nature et la fréquence sont données dans le présent CPT.

12.9.11. Matériaux bitumineux EB 0/10

Avant de commencer les travaux l'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du maître d'ouvrage la formule de composition de chaque catégorie de matériaux.

L'entrepreneur est tenu à l'appui de ses propositions d'indiquer les études et les essais qui ont été effectués ainsi que les résultats obtenus.

Cette étude comporte au moins :

- un essai d'immersion compression L.C.P.C. complet (densité, pourcentage des vides, résistance à sec, résistance après immersion), à 5 teneurs en liant réparties de part et d'autre de la teneur en liant retenue.
- un essai Marshall (densité, pourcentage des vides, pourcentage de vide du granulat rempli de liant, résistance, fluage) aux cinq même teneurs en liant.

A noter que, tous les dosages en liants, en granulats, en fines ou dopés des diverses catégories sont fixées en fonction du poids total des granulats secs, fines comprises.

En plus de ces essais l'entrepreneur doit effectuer l'essai de compactabilité à la PCG vérifiant les critères indiqués au paragraphe 10 de la note circulaire de la Direction des Routes et de la Circulation Routière (DRCR) n° 214.22/50.5/238/340 du 11/12/98 relative au contrôle et suivi des travaux routiers.

12.9.11.1. Performances du produit

Les produits doivent présenter lors de l'étude de laboratoire et des contrôles de fabrication les performances ci-après.

	Module de Richesse K	Résistance à la stabilité		COMPACITE		Fluage
		Compression Simple à 18° C En Bars	Marshall Kg En	L.C.P.C.	Marshall	Marshall
Couche de Roulement	3,45 à 3,9	Bitume 80/100 Supérieur à 50	Supérieur À 950	90	93	Inférieur

(Signature)

		Bitume 60/70 Supérieur à 55 Bitume 40/50 Supérieur à 60 RH/RS > 0,75	Supérieure À 1000	à 95%	à 97	À 4 mm
--	--	--	----------------------	----------	---------	-----------

LEGENDE :

RH = Résistance après immersion à 18°C

RS = Résistance à sec à 18°C

K = Module de richesse

P = Pourcentage de bitume

$$K = \frac{P}{\sqrt[5]{S}}$$

S = Surface spécifique du granulat en m²/kg.

Pour le contrôle des performances de l'enrobé mis en œuvre, ces spécifications devront être interprétées par une estimation statistique et on admettra pour ces contrôles les données suivantes appuyées sur un minimum de 16 mesures.

	RESISTANCE L.C.P.C	STABILITE MARSHALL
Couche de Roulement	Bitume 80/100 80% des valeurs supérieures à 50 Bitume 60/70 80% des valeurs supérieures à 55 95% des valeurs supérieures à 50 Bitume 40/50 80% des valeurs supérieures à 60 95% des valeurs supérieures à 55	Bitume 80/100 80% des valeurs supérieures à 950 Bitume 60/70 et 40/50 80% des valeurs supérieures à 1000 95% des valeurs supérieures à 900

12.9.11.2.Fabrication du mélange minéral.

a. Acceptation du matériel.

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre et du maître d'ouvrage le matériel qu'il compte utiliser pour exécuter les travaux de confection du mélange minéral.

L'acceptation du matériel sera prononcée après mise en place, vérification de son état d'entretien et de son aptitude à réaliser les performances exigées par les documents contractuels.

La centrale d'enrobage devra présenter les caractéristiques techniques permettant d'obtenir les performances exigées pour les différentes catégories de matériaux prévues par le présent CPT.

Sa capacité devra être compatible avec le délai d'exécution ainsi qu'avec les moyens de transport et d'application prévue par l'entrepreneur.

b. Le mélange minéral.

4

Il sera constitué en enrobés à chaud de classe 0/10 fabriqué à partir des granulats 0/2, 2/6 et 6/10 et d'épaisseur 5 cm pour les voies et parkings concernés.

La composition granulométrique, la teneur en filler et la teneur en liant seront définitivement fixées et notifiées à l'Entrepreneur après une étude de laboratoire faite par lui, à ses frais, à partir des granulats issus des gisements agréés.

La fabrication des enrobés bitumineux (EB) sera effectuée uniquement en centrale d'enrobage. Il sera apporté une attention toute particulière au respect de la régularité de la teneur en liant, de plus on observera visuellement que l'enrobage des plus gros éléments est assuré de façon convenable.

Il sera apporté une attention toute particulière au respect de la régularité de la teneur en liant, de plus on observera visuellement que l'enrobage des plus gros éléments est assuré de façon convenable.

La température des enrobés bitumineux à la sortie de la centrale doit être comprise entre les valeurs suivantes:

- ✓ 130°C à 140°C pour des EB. traités au bitume pour 80/100
- ✓ 140°C à 150°C pour des EB traités au bitume pour 60/70
- ✓ 150°C à 160°C pour des EB traités au bitume pour 40/50.

La température sera fixée de manière à obtenir la température exigée au répandage en tenant compte du refroidissement pendant le transport et les attentes.

12.9.11.3. Contrôle de fabrication

Les produits élaborés en centrale sont soumis aux essais préliminaires d'information, aux contrôles de qualité et de réception dont les conditions de fréquence seront, celles indiquées dans le tableau ci-après.

A. Essai préliminaire d'information B- Contrôle de qualité C- Contrôle de réception

Phases d'exécution	Nature du contrôle ou de l'essai	Catégorie du contrôle			Fréquence du Contrôle ou de l'essai
		A	B	C	
Etude Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude de formulation ▪ Contrôle de réglage de la centrale d'enrobage ▪ Contrôle de performance des produits en cours de fabrication 	X			-Pour chaque type de produit
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Résistance LCPC ✓ Stabilité Marshall ✓ Teneur en liant et filler ✓ Granulométrie du mélange ✓ Teneur en eau du mélange séché ✓ Température du produit enrobé et des liants 	X	X X X X X X	X X	-Avant le début de la fabrication de chaque type de produit -Un tout les 2000 tonnes -un tout les 500 tonnes avec un minimum d'un par jour - " - " - " - Tous les heures

(Signature)

B. Nota:

Seuls les essais de catégorie C seront réalisés par le maître d'ouvrage, les catégories A et B seront réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage à la charge de l'entreprise.

12.9.12. Gravillons pour enduits superficiels

Les caractéristiques des ces gravillons constituant le revêtement bi-couche seront comme suit :

- Los Angeles < 25,
- Coefficient d'aplatissement < 25,
- Coefficient de polissage accéléré (valeur exigée par le fascicule des TP)
- Adhésivité à l'immersion 24 heures,
- Propreté < 1%.

12.9.13. Revêtement bicouche

Il sera fait en Cut-back., les dosages seront les suivants :

- 1ère couche : 1.6 kg de Cut-back 150/250 ou 400/600 pour 12 litres de gravillons 10/14 au mètre carré (m2) .
- 2ème couche : 0.9 kg de Cut-back 150/250 ou 400/600 pour 7 litres de gravillons 6.3/10 au (m2)

12.9.14. Pavés béton

Les pavés en béton devront être conformes aux spécifications de la norme marocaine NM10-6-214 et la norme NF EN 1338.

Le type et les dimensions des pavés en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

12.9.15. Bordures de trottoirs Préfabriquées

Les bordures de trottoirs seront préfabriquées en usine dont les installations mécaniques seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Elles devront être conformes à la Norme Marocaine NM10.01.f 008

12.9.16. Moellons

Les moellons équarris pour maçonnerie, revêtement de talus et enrochement, lestage, ... sont en calcaire.

Ces moellons sont bruts ou en chute de sciage, en lit et en délit, sans aucun appareillage ni repérage, pouvant compter une ou deux faces horizontales sciées. Elles auront les dimensions suivantes:

- ✓ Hauteur : 8 à 25 cm
- ✓ Queue : 15 à 20 (avec une tolérance de 3cm)
- ✓ Longueur : 15 à 60 cm

12.10. ASSAINISSEMENT

12.10.1. Conduites en Béton Armé (BA)

Les conduites en BA doivent provenir des usines agréées par la maîtrise d'œuvre, elles doivent être conformes à la norme marocaine NM 10-1-027.

12.10.2. Conduites en PVC

Les conduites en PVC doivent provenir des usines agréées par la maîtrise d'œuvre, elles doivent être conformes à la norme NF P 16-352.

12.10.3. Conduites en PEHD

Les conduites en PEHD doivent provenir des usines agréées par la maîtrise d'œuvre, elles doivent être conformes à la norme NF EN 13476 définissant les caractéristiques générales des tubes à parois structurées en plastique.

12.10.4. Matériaux pour lit de pose

Sauf indication contraire, le lit de pose des conduites sera constitué, selon le cas, par :

- de gravette ou gravillon 5/15 pour les conduites posées sur terrain rocheux ou en présence de nappe, sur une épaisseur minimale de 20cm;
- de sable 0/5 pour les conduites posées sur terrain meuble sans eau, sur une épaisseur minimale de 10cm.

12.10.5. Matériaux pour remblai des tranchées (cf. le cas échéant la norme NFP 98-331)

Sauf indication contraire ou ordre différent donné par le BET, les matériaux pour constitution de remblais compactés proviendront de zones d'emprunt situées le plus près possible des zones où ils doivent être mis en place. Toutes les fois que la nature des sols le permettra, ils seront constitués par la réutilisation prioritaire des déblais en place.

L'Entrepreneur procédera donc au préalable à une reconnaissance détaillée des zones où sont prévues les excavations des ouvrages ainsi que d'éventuelles zones d'emprunt complémentaires.

Suite à ces reconnaissances, il soumettra à l'accord du BET, avant le commencement des travaux de remblais de la section considérée, un dossier comprenant :

- pour chaque emprunt possible l'ensemble des renseignements géotechniques qu'il aura rassemblés : implantation des différentes reconnaissances, niveau des prélèvements, analyses granulométriques, limites d'Atterberg, teneur en eau, densité in situ, essais Proctor standard, recherche de sols solubles, teneur en gypse, éventuellement essais de cisaillement et essais oedométrique.
- Le mouvement des terres proposé avec indication du volume potentiel de chaque emprunt, de volume des matériaux transportés, de la distance de transport, et des axes de circulation.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser son accord, s'il juge insuffisantes les caractéristiques des matériaux proposés ou s'il considère que le schéma d'exploitation proposé n'est pas optimum.

Dans ce cas, l'Entrepreneur devra rechercher de nouvelles zones d'emprunt, dont les caractéristiques correspondraient à celles qui lui seront imposées par le BET, et proposera un nouveau schéma d'exploitation.

L'ensemble des frais de reconnaissance, analyse, essais, et de constitution des dossiers définies ci-dessus, est à la charge de l'Entrepreneur qui doit en tenir compte dans l'établissement de ses prix.

Le BET pourra à tout moment ordonner l'arrêt d'une exploitation si les qualités du matériau ne correspondent plus à celles du matériau accepté initialement ou si les fouilles risquent de compromettre la stabilité des ouvrages.

Les décharges ne pourront être constituées qu'en des zones préalablement proposées par l'Entrepreneur à l'approbation du BET. Le matériau y sera mis en place par couches, réglé et régalié conformément aux instructions du BET.

12.10.5.1. Remblai Primaire.

Le matériau destiné au remblai primaire des canalisations doit être propre exempt des fractions argileuses ($I_p < 12$), tamisés, élément (inférieur à 5mm).

En présence de nappe, le remblai primaire s'effectuera à l'aide de gravette 5/15, sur une hauteur de 30cm au dessus du niveau de la nappe.

12.10.5.2. Remblai secondaire

Le matériau destiné au remblai secondaire doit être propre exempt des fractions argileuses ($I_p < 12$), criblé, élément (inférieur à 30mm).

12.10.6. Echelles

Les échelles sont des éléments en alliage d'aluminium. Ce sont des échelles d'appui simple à montants parallèles et qui répondent aux prescriptions des normes en vigueur

Les échelles répondent également aux prescriptions suivantes :

- distance maximale entre la trappe et le premier échelon : 400 mm
- distance maximale entre le dernier échelon et la cunette : 400 mm
- distance par rapport à la paroi : 120 à 150 mm
- distance maximale entre les deux montants : 400 mm
- distance maximale entre deux échelons successifs : 300 mm

La résistance à l'arrachement horizontal d'un point d'ancrage est d'au moins 3.5 KN.

Les échelles résistent aux bactéries, aux micro-organismes et à la corrosion.

Le système de fixation de l'échelle à la paroi en béton est en acier inoxydable.

L'échelle doit être fixée en au moins 3 x 2 points (2points en partie haute, 2points en partie centrale, 2points en partie basse).

L'ancrage des boulons dans le béton est réalisé par un dispositif d'expansion ou au moyen d'une cheville en PVC.

Les échelles en alliage d'aluminium ont les extrémités des montants protégées d'embouts plastiques.

L'alliage d'aluminium est conforme à la norme NBN P 21-001 et de la qualité 6005 T6. L'acier répond aux prescriptions de la norme ISO 3506-1, 2 et 3.

12.10.7. Echelons

Les échelons ont une forme d'étrier et sont réalisés en fonte nodulaire, en acier inoxydable ou en alliage d'aluminium.

Ils répondent aux prescriptions suivantes:

- largeur minimale : 300 mm
- écartement minimale de la paroi : 150 mm
- espacement entre deux échelons : 300mm
- section minimale : Ø25mm

La résistance à l'arrachement horizontal est d'au moins 3,5 kN.

Sous une charge verticale de 2 kN, la flèche des échelons ne dépasse pas 10 mm et la flèche rémanente 2mm.

L'ancrage des échelons dans le béton est réalisé par un dispositif d'expansion ou au moyen d'une cheville en PVC.

12.10.8. Fonte ductile

Les fontes de voiries pour grilles, et équipements d'entrées d'égouts devront satisfaire aux conditions définies par la norme marocaine NM 10.9.001, et les normes françaises NF-A32,101 et NF-A 32,201.

L'identification doit être reprise sur les cadres et les couvercles et comprend:

- NM 10.9.001 (en tant que référence);
- la classe correspondante;
- le nom et ou le logo du fabricant;
- marquages indiquant le propriétaire ou le concessionnaire du réseau ;
- l'identification du produit (nom et /ou référence du catalogue).

12.11. EAU POTABLE

12.11.1. DESCRIPTION DES OUVRAGES

12.11.1.1. Conduites et pièces spéciales :

Les prestations englobent la fourniture, transport et pose des conduites et pièces spéciales de raccordement, nettoyage à sec, lavage, rinçage et stérilisation, essais hydrauliques et de fonctionnement et mise en service des conduites.

Le réseau comporte aussi les équipements tels que : Ventouses, Ouvrages de vidange, Poteaux ou Bouches d'incendie, Bouches d'arrosage, Vannes de sectionnement, Piquages etc.

12.11.1.2. Terrassements

La conduite sera posée en tranchée dont la largeur nominale prise à mi-hauteur de la conduite sera égale au diamètre extérieur du tuyau augmenté par deux fois 0,25 m, avec une largeur minimale de 70 cm.

L'épaisseur du remblai sur la génératrice supérieure extérieure du tuyau ne sera pas inférieure à 0,80 m.

Pour le calcul des volumes des terrassements, les parois de la tranchée sont considérées verticales.

12.11.1.3. Autres dispositions :

Si l'Entrepreneur estime nécessaire en fonction de la nature du terrain, l'emplacement de niches pour la confection des joints ou toute autre raison de donner une largeur supérieure à celle définie ci-dessus ou/et un fruit aux parois de la tranchée, le volume de terrassement supplémentaire sera à sa charge.

La profondeur maximale de la tranchée ne doit pas dépasser la valeur pour laquelle la conduite ne peut plus résister à la charge du remblai. Pour toute surprofondeur dépassant 2,00 m, l'entrepreneur attributaire doit préciser les mesures préconisées pour assurer la résistance de la conduite.

La profondeur minimale de la tranchée devra être telle qu'après remblaiement à la cote définitive, la conduite soit recouverte en principe sur sa génératrice supérieure de 0,80 cm. La conduite sera posée sur un lit de pose en sable ou en gravier respectivement de 10 et 20 cm d'épaisseur.

Le remblai primaire de la tranchée sera à réaliser avec du sable 0/5 ou en gravette 15/25 en présence de nappe ou en terrain rocheux, sur une hauteur de 20 cm au dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

Le remblai secondaire de la tranchée sera réalisé au dessus du remblai primaire avec de la terre meuble tamisée et compactée par couches successives de 20 cm d'épaisseur.

NB : Lors des terrassements, l'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires si la tranchée traverse ou affleure des câbles électriques, téléphoniques dont la présence a été signalée au préalable lors des contacts avec les services concernés, si un endommagement de quelque nature qu'il soit survient à ces câbles, les réparations des dégâts sont à la charge de l'entrepreneur et sont compris dans les prix des terrassements.

12.11.1.4.Ouvrages annexes

Les dimensions des ouvrages annexes, notamment les regards abritant les robinets-vannes de sectionnement, les ventouses et les vannes de vidange, les butées d'ancrage ou de poussée seront définies à partir des éléments d'encombrement des pièces. Des espaces minimum de manœuvre sont à laisser autour des pièces. Les autres données géométriques d'éléments sont déterminées notamment à partir de calcul d'effort de poussée. Les dimensions portées sur les plans sont données à titre indicatif.

12.11.1.5.Vannes de sectionnement

Les vannes de sectionnement seront des robinets-vannes à opercule caoutchouc (OCA) dont le diamètre est celui de la conduite qu'elles sectionnent.

La fourniture, le transport des vannes munies de leur volant de manœuvre ainsi que les accessoires nécessaires à leur mise en place (boulons, joints, manchettes, etc...), seront à la charge de l'Entrepreneur attributaire.

12.11.1.6.Equipement des points hauts

Les points hauts sont équipés de ventouse triple fonction (dégazage, sortie et entrée d'air à grand débit). L'équipement des points hauts consiste en la fourniture, le transport et la pose de ventouses, robinets-vannes ainsi que les accessoires de mise en place et d'exploitation (boulons, joints, volants de manœuvre des robinets-vannes...

12.11.1.7.Equipement des points bas

Les points bas seront équipés de robinets-vannes L'équipement des points bas consiste en la fourniture, le transport et la pose de robinets-vannes ainsi que les accessoires de mise en place (boulons, joints, volants de manœuvre, conduite d'évacuation...).

12.11.1.8. Pièces et équipements hydromécaniques

La fourniture, le transport et la pose des pièces spéciales telles que (tés, coudes, cônes...), seront à la charge du soumissionnaire attributaire, en plus des pièces, il fournira tous les accessoires nécessaires à leur mise en place (boulons, joints, etc..).

12.11.1.9. Poteaux d'incendie

Le réseau de distribution sera équipé de poteaux d'incendie de DN 100 mm. L'installation comprend pour l'essentiel pour chaque poteau d'incendie, une conduite en acier, en conduite en esse, un té, un joint Gibault, un coude, une vanne, un stabilisateur, un bout uni, un tube allonge en fonte ductile, un ancrage du coude, etc..

12.11.1.10. Traversée du réseau d'assainissement

En cas de croisement des conduites avec le réseau d'assainissement, les conduites de distribution d'eau potable doivent obligatoirement passer au-dessus des buses d'assainissement. Une couche de remblai intermédiaire bien compactée devra séparer les 2 conduites. L'épaisseur minimale de cette couche sera déterminée en fonction des pentes des deux réseaux, mais elle ne sera en aucun cas inférieure à 40 cm.

Au cas où la hauteur du recouvrement disponible au-dessus de la conduite d'assainissement ne permet pas de respecter ces dispositions, la conduite d'eau potable peut exceptionnellement passer au-dessous de la conduite d'assainissement moyennant une protection adéquate. Cette protection doit se faire par enrobage de la buse d'assainissement par du béton hydrofuge étanche sur une distance minimale de 2 m de part et d'autre de la conduite d'eau potable et par application d'une manche en polyéthylène.

Dans le cas d'un tracé en parallèle des deux réseaux, la conduite d'eau potable doit être posée à 1 mètre au minimum de la buse d'assainissement.

12.11.1.11. Stérilisation

Avant la réception provisoire, l'Entrepreneur aura à sa charge la stérilisation de la conduite. L'eau et les produits de stérilisation seront à sa charge ainsi que le matériel nécessaire.

12.11.1.12. Pressions caractéristiques d'essais des équipements hydrauliques

Tout accessoire hydraulique susceptible de fonctionner sous la pression des conduites aura comme pression d'essais en tranchée et d'essais en usine, celles de la conduite en liaison avec lui.

Si les pressions caractéristiques de ces accessoires sont normalisées, on prendra la plus proche et dans le sens de la sécurité.

L'Entrepreneur précisera le type de chaque accessoire hydraulique qu'il propose d'installer et joindra à son offre toutes les caractéristiques techniques de ces équipements.

12.11.1.13. Plans de récolement

Après réception provisoire l'Entrepreneur est tenu de fournir sous forme de calques et sur fichier Autocad (sur CD), les plans des réseaux et des ouvrages réellement exécutés, certifiés par lui et conforme à l'exécution.

12.11.2. ORIGINE DES MATERIAUX

Tous les matériaux, matières et produits utilisés dans la construction des ouvrages annexes tels que regards regard, etc. proviendront de carrière ou d'usines agréées par le Maître de l'Ouvrage. L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir du refus d'agrément par le Maître de l'Ouvrage de fourniture ou du travail de certains sous-traitants par suite de mauvaise qualité ou de mauvaises conditions d'exécution pour demander une majoration quelconque sur le prix forfaitaire de la fourniture.

Chaque espèce de matériau devra satisfaire aux normes en vigueur.

Le Maître de l'Ouvrage pourra effectuer tous les essais qu'il estimerait nécessaires pour vérifier que les matériaux sont de bonne qualité et conformes aux normes en vigueur.

Tous les matériaux, matériel, machines, appareils, outillages et fournitures employés pour l'exécution des travaux doivent être, sauf en cas d'impossibilité, d'origine marocaine.

L'Entrepreneur doit, à toute réquisition, justifier de la provenance des matériaux par la production des factures, lettres, certificats d'origine, etc...

Le Maître de l'Ouvrage sera seul compétent pour juger de la qualité des matériaux et décider de leur emploi. En particulier, le lieu de provenance des matériaux, ne pourra en aucune façon préjuger de leur qualité.

12.11.3. QUALITE DES MATERIAUX- NORMES

Tous les matériaux, matières et fournitures incorporés dans les ouvrages satisfont aux conditions du cahier des prescriptions spéciales ou à défaut, à celles des normes marocaines ou encore à des normes étrangères reconnues et agréées par le M.O ou son représentant en cas de non existence de normes marocaines.

D'une manière générale, les matériaux et fournitures seront de toute première qualité et exempts de défauts.

Le M.O ou son représentant se réserve le droit de demander à l'entrepreneur de compléter les spécifications qui lui semblent insuffisantes, de faire procéder aux essais et épreuves qui lui sont nécessaires et ce à la charge de l'Entrepreneur.

12.11.4. CONTROLE DES MATERIAUX :

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de contrôler tous les chantiers, ateliers et magasins de l'Entreprise et de ses fournisseurs pour la fabrication, 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 de construction, l'Entrepreneur donnera toutes les facilités aux représentants dûment habilités du Maître de l'Ouvrage pour permettre le contrôle complet des matériaux ainsi que pour effectuer tout essai sur ceux-ci.

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

L'Entrepreneur et les fournisseurs livreront gratuitement aux laboratoires de contrôle toutes les quantités requises, pour les essais qui s'avèreraient nécessaires. Le nombre et la nature de ces essais seront définis par le Maître de l'Ouvrage. La sélection des échantillons sera effectuée par Le Maître de l'Ouvrage en présence de l'Entrepreneur qui recevra un procès-verbal.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de prélever, à tout moment, des échantillons de tous les matériaux destinés à être incorporés dans les ouvrages, afin de procéder aux essais. L'Entrepreneur fournira la main d'œuvre nécessaire aux essais, ainsi que la main d'œuvre et le matériel pour l'obtention et le transport des échantillons. Il acceptera toute interruption des travaux occasionnée par ce fait ou par les résultats des essais. L'Entrepreneur respectera les consignes qui lui seront données, soit en vue des contrôles, soit à la suite de ces contrôles.

Dans le cas contraire, le Maître de l'Ouvrage pourra exiger par écrit, l'arrêt des travaux soit en carrière, soit sur les ouvrages eux-mêmes. Les travaux ne reprendront qu'au reçu d'une autorisation écrite.

Tous les résultats des essais seront communiqués à l'entrepreneur.

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

Pour les matériaux et procédés de construction pour les ouvrages, tous les essais effectués pour juger des qualités de ces matériaux seront agréés par le Maître de l'Ouvrage et conformes en principe, aux normes en vigueur si cela n'est pas indiqué explicitement dans les présentes spécifications. Quand ces normes feront défaut, C.P.C en fixera d'autres, appropriées au type de matériaux ou de procédé à utiliser, à défaut de ces Normes le CPS en fixera d'autres.

12.11.5. MATERIAUX POUR REMBLAIS :

Les remblais autour des ouvrages et pour la mise à niveau des plates formes, seront en principe constitués de terres extraites de fouilles.

Les déblais utilisés en remblais ne devront contenir, ni racines d'arbres, ni terre végétale ou matières organiques.

L'Entrepreneur devra assurer la fourniture des terres d'apport éventuellement nécessaires qui devront répondre aux spécifications suivantes :

- * Terres sablo-graveleuses ne contenant ni sulfates, ni matières organiques ;
- * Equivalent de sable supérieur à 25 ;
- * Densité sèche correspondant à l'Optimum Proctor modifié, supérieur à 1,90.

12.11.6. TUYAUX ET RACCORDS EN FONTE DUCTILE

12.11.6.1. Généralités:

Les tuyaux et accessoires en fonte ductile sont destinés à véhiculer l'eau potable. De ce fait leurs matériaux de fabrication doivent satisfaire à la réglementation en vigueur concernant le cas de l'eau

potable: solubilité, saveur et alimentarité. Les normes indiquées ci-après n'excluent pas l'application de normes internationales supérieures ou équivalente.

12.11.6.2.Type de canalisations et accessoires :

- les tuyaux seront droits en Fonte ductile standard 2 GS à emboîtement à joint automatique, éventuellement en Fonte ductile 2 GS à emboîtement à joint mécanique.
- les pièces et raccord seront à emboîtement en fonte ductile 2 GS.
- les pièces de raccord à brides seront de l'ISO PN 10 en fonte ductile GS.

Toutes les canalisations et raccords seront revêtus intérieurement et extérieurement.

12.11.6.3.Qualité des matériaux

Les tuyaux et les pièces de raccord seront réalisés en fonte à graphite sphéroïdal (fonte ductile).

Les matériaux devront être conformes aux normes : NM 01.4.047 et ISO 2531 et particulièrement:

a) Tuyaux :

- NF A 48.801 - Spécification technique générale des canalisations en fonte ductile avec pression.
- NF A 48.806 - Tuyaux à emboîtements.
- NF A 48.841 - Tuyaux à brides.

b) Raccords :

- NF A 48.863 - Raccords à emboîtements.
- NF A 48.842 - Raccords à brides.

c) Revêtements :

- NF A 48.852 - Revêtement extérieur au zinc.
- NF A 48.901 - Revêtement intérieur au mortier de ciment.

d) Joints :

- NF A 48.860 - Joint express GS - dimensions d'assemblage et accessoires de joint
- NF A 48.870- Joint standard GS- dimensions d'assemblage et accessoires de joint.

✓ La dureté sera au plus égale à 230 unités Brinell.

✓ La limite élastique sera d'au moins 32 DaN/mm²

✓ L'allongement minimal à la rupture sera au moins de 10 % pour les éprouvettes prélevées sur tuyaux et 5 % pour les éprouvettes prélevées sur les pièces spéciales.

12.11.6.4.Fabrication des tuyaux et raccords:

Les tuyaux seront fabriqués par centrifugation de la fonte dans un moule tournant à grande vitesse autour de son axe.

L'Entrepreneur devra utiliser des pièces spéciales en fonte ductile; ces pièces spéciales (tés, coudes, réduction...) seront réalisées par coulée de fonte ductile dans des moules de sable.

Après la coulée, les tuyaux, raccords et pièces de canalisations en fonte ductile seront soumis, si cela est nécessaire à un traitement thermique approprié pour leur conférer les caractéristiques mécaniques requises.

12.11.6.5. Caractéristiques géométriques - tolérances

La forme et les dimensions principales d'encombrement des pièces sont définies par les normes susmentionnées et par les catalogues des fabricants.

12.11.6.6. Eléments d'assemblage

Les éléments d'assemblage doivent être conformes aux normes suivantes:

- NF A 48.870- joints standard
 - NF A 48.860- joints express
 - NF A 48.840- système de raccordement à brides pour les canalisations en fonte ductile GS.
 - NF T 47.305- bague de joints - spécification des matériaux.
- a) Joint mécanique:* il est composé d'une bague de joint en élastomère, d'une contre - bride et de boulons.
- b) Joint automatique:* bague de joint en élastomère à lèvres pré - montée dans l'embout femelle du tuyau droit.
- c) Joint à brides:* bague de joint plat en élastomère comprimée entre les brides.
- d) Boulons et écrous:* ils seront en acier galvanisé ou inoxydable pour éviter au maximum les effets de corrosion sur les pièces.
- e) Brides:* les trous des brides devront respecter les prescriptions du constructeur. Ils peuvent soit venir de fonderie soit être percés à froid suivant la norme de perçage applicable sur la pièce.
- f) Joints GGS en fonte ductile* seront composés:
- ♦ D'une bague
 - ♦ deux contre - brides
 - ♦ Deux joints en élastomère
 - ♦ Des boulons et écrous

Les joints GGS sont conçus pour réaliser la jonction de deux extrémités unies, ils sont utilisés en tant que joint:

- ♦ De démontage ou de réparation des canalisations
- ♦ De démontage des appareils de robinetterie ou de fontainerie à brides en plaçant une bride unie entre la bride de l'appareil et le joint GGS.

12.11.6.7. Essais en usine

12.11.6.7.1. Caractéristiques mécaniques:

Conformément à la NF A 48.801: les essais auxquels doit être soumise la fonte ductile des tuyaux et des raccords, et les résultats à obtenir sont les suivants:

a. Pression d'épreuve en usine

Elle est définie comme suit par la norme NF A 48.806

▪ pour les tuyaux :

Diamètre nominal DN (mm)	Pression d'épreuve en usine (en bars) K9
DN ≤ 300 mm	60 bars
300 mm < DN < 600 mm	50 bars

▪ pour les raccords moulés en sable: épreuve d'étanchéité effectuée à l'air d'au moins 0,5 bars.

b. Essai de traction sur éprouvette usinée

Il doit donner les résultats figurant dans le tableau ci-après:

Types de pièces	Résistance minimale à la traction Rm en MPa	Allongement minimal à la rupture A en pourcentage
Tuyaux centrifugés DN < 1.000	420	10
Tuyaux coulés en moule de sable et raccords	420	5

c. Essai de dureté Brinell

Les essais définis ci-dessus seront effectués à raison d'une fois par lot de 20 tuyaux. Dans les conditions d'essai fixées, la dureté Brinell obtenue ne doit pas dépasser 230 pour les tuyaux centrifugés et 250 pour les raccords et les pièces spéciales.

Au cas où l'un de ces essais s'avérerait négatif, il sera procédé à deux essais complémentaires. Si l'un de ces essais s'avérerait à son tour négatif, l'ensemble du lot de 20 tuyaux serait rebuté.

12.11.6.7.2. *Caractéristiques géométriques*

Toutes les vérifications sont effectuées sur les pièces à l'état de livraison. Les dimensions sont mesurées selon leur grandeur et les tolérances qui leur sont appliquées, soit au moyen d'instruments de mesure permettant d'obtenir la précision du millimètre, soit à l'aide d'un pied à coulisse permettant d'obtenir la précision du dixième de millimètre.

12.11.6.7.3. *Caractéristiques physiques*

- ♦ Aspect
- ♦ Texture
- ♦ Etanchéité

Tous les tuyaux et pièces de raccord seront examinés avant et après revêtement. Ils ne devront présenter aucun défaut de moulage tel que gerçure, gravelure, ou soufflure. Le revêtement intérieur devra être lisse et régulier.

12.11.6.8. Marquage

Tous les tuyaux devront être marqués de façon visible et indélébile. Les indications portées indiqueront:

- ♦ la marque de l'usine productrice
- ♦ millésime de fabrication
- ♦ le diamètre nominal du tuyau
- ♦ la catégorie

12.11.7. TUBE EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE « PVC »

12.11.7.1. Généralités

Les tubes et raccords du présent C.C.P.T sont destinés au transport de l'eau potable, de ce fait les matériaux de fabrication doivent satisfaire à la réglementation en vigueur concernant le cas de l'eau potable: solubilité, saveur, alimentarité.

12.11.7.2. Références aux normes

Les normes suivantes sont données à titre indicatif

- Tubes : NFT 54.016, NFT 54.003, NFT 54.002
- Raccords : NFT 54.029, FA 48.830
- Assemblage : NFT 54.038, NFT 54.039, NFT 54.095
- Bague d'étanchéité : NFT 47.305

12.11.7.3. Spécifications

a. Matière constitutive

La matière à partir de laquelle seront fabriqués les tubes sera constituée essentiellement de polychlorure de vinyle auquel ont seulement été ajoutés les additifs nécessaires à leur fabrication. Ces additifs ne doivent pas être utilisés, séparément ou ensemble, en quantités telles qu'ils rendent impropres les assemblages par collage ou qu'ils aient une action néfaste sur les propriétés physiques et mécaniques des tubes, et principalement sur les propriétés à long terme.

Les produits de broyage ne peuvent être utilisés par un fabricant que s'ils proviennent de la fabrication de ses propres tubes, et s'ils sont, quant à la qualité de la matière constitutive, conformes aux prescriptions des normes.

b. Couleur

La couleur des tubes et raccords doit être en gris (ou bleu foncé pour les tubes) conformément à la norme NFT 54.029.

c. Aspect

Les tubes et raccords en PVC non plastifié doivent être exempts de défauts nuisibles à leur qualité, de rayures marquées, de grains, de criques et soufflures, l'examen est effectué à l'œil nu.

d. Marquage

Les tubes porteront un marquage conforme à la norme NFT 54.003 constitué par: la marque du fabricant,

Le symbole de la matière constituant le PVC éventuellement les indications prévues par les normes, son diamètre nominal et son épaisseur nominale séparés par le signe X et le PN.

Les raccords porteront un marquage conforme aux indication de la norme NF 54.029 constitué par:

- ♦ La marque du fabricant ou sigle permettant d'identifier celui ci dans la mesure du possible
- ♦ la dimension nominale dans le cas d'un raccord égale ou les dimensions nominales de l'ordre indiqué par la désignation pour un raccord réduit.
- ♦ la matière constitutive et le PN.

e. Pression nominale

Les tubes seront conçus pour une pression nominale égale à 16 (PN 16).

f. Longueur des tubes

La longueur totale de chaque tube est fixée à 6 m, la tolérance est de +/- 5 cm.

Le fabricant doit préciser à côté de la longueur totale la longueur utile du tube.

g. Diamètre extérieur et tolérance des tubes

Le tableau ci-après donne les diamètres extérieurs et leurs tolérances.

h. Epaisseur de la paroi des tubes

Les tubes sont définis par leur épaisseur nominale (minimale) le tableau ci-après donne les épaisseurs nominale, leur tolérance et épaisseur maximale.

i. Masse linéique des tubes

La masse linéique pour les différents diamètres est donnée par le tableau ci-après.

j. Caractéristiques dimensionnelle des raccords

Les caractéristiques dimensionnelles seront conformes à la norme NF 54.029

12.11.7.4.Assemblage

a. Tube - tube :

Sera assuré par emboîtement moyennant une bague d'étanchéité conformément aux normes NFT 54.038 et NFT 54.039

b. Tube - Raccord:

Sera assuré par collage en cas de collet strié ou de bouchon femelle et par emboîture moyennant une bague d'étanchéité pour le reste des raccords (NFT 54.028, NFT 54.029, NFT 54.038).

c. Raccord - Raccord:

Sera assuré soit par brides fixes ou mobiles. NFT 54.029.

12.11.7.5.Caractéristiques de la matière

a. Tube :

Caractéristiques	Spécification	Méthode d'essai
Température de ramollissement Vicat	$\geq 78\text{ C}^\circ$	NM 05.6.052 NFT 54.022
Masse volumique à 23C°	comprise entre 1370 et 1430 kg /m3	NM 05.6.050 NFT 54.022
Gélification	Attaque Nulle à 16C°	NFT 54.006

b. Raccords

Caractéristique	Spécifications	méthode d'essai
Température de ramollissement Vicat	Supérieure ou égale à 76C°	NM 05.5.002 NFT 05.6.050
Masse volumique à 23C°	La moyenne des mesures effectuées sur les deux éprouvettes doit être comprise entre les deux valeurs: 1370 et 1430 kg/m3 ou égale à l'une d'elle	NM 05.6.050 NFT 54.022
Absorption conventionnelle d'eau bouillante	La moyenne des mesures effectuées sur les trois éprouvettes doit être inférieure à 40 g/m2	NFT 54.033
Extraction du plomb	La moyenne des dosages des eaux d'extraction sur les trois raccords éprouvettes (ou sur les trois assemblages éprouvettes dans le cas d'essais d'assemblages collés) ne doit pas indiquer une teneur, exprimée en Pb métal, supérieure à 1 mg/l à la première extraction, et 0,3 mg/l à la troisième extraction	NFT 54.027
Extractibilité de l'étain	La moyenne des dosages des eaux d'extraction sur les trois raccords - éprouvettes(ou sur les trois assemblages - éprouvettes dans le cas d'essais d'assemblages collés) ne doit pas indiquer une teneur exprimée en Sn métal, supérieure à 0,020 mg/l à la troisième extraction	NFT 54.027

12.11.7.6.Caractéristiques mécaniques et thermomécaniques

a. Tubes

4

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	METHODES D'ESSAI
Caractéristiques en traction à 23°C	- moyenne des contraintes maximales R >45 MPa - moyenne des allongements à la rupture A >80 %	NM 05.6.054 NFT 54.026
Retrait à chaud longitudinal en bain liquide	Inférieur ou égal à 4 % à 150 °C l'aspect initial du tube doit être conservé	NM 05.6.049 NFT 54.026
Résistance à la pression à 20°C	Sous la pression d'essai	NM 05.6.053 NFT 54.025
Résistance à la pression à 60°C	Sous la tension d'essai donnée dans le tableau 2, colonne 10, tenue minimale 10h	NM 05.6.053 NFT 54.025

Diamètre extérieur nominal	63	75	90	110	160	225
Pression d'essai 1h à 20 °C MPa	6,54	6,54	6,54	6,54	5,2	5,2
Pression d'essai 10 h à 60 °C MPa	13,7	13,7	13,7	13,7	16	16

b. Raccords

Caractéristiques	Spécification	Méthode d'essai
Essai à l'étuve à 150 °C	L'éprouvette ne doit présenter après 1 heure:(1) - ni ouverture sur toute l'épaisseur de sa paroi en un point quelconque d'une ligne de soudure. - ni détérioration en surface pénétrant à plus de la moitié de l'épaisseur de la paroi, en particulier au voisinage d'un point d'injection.	NM 05.6.064 NFT 54.036
Résistance à la pression à 20°C	POUR TOUS LES RACCORDS: tenue minimale 1 h à une pression d'essai $P_e = 4,2.P_N$	NFT 54.035 NFT 54.042

12.11.7.7.Caractéristiques fonctionnelles des assemblages a bague d'étanchéité

Caractéristique	Spécification	Méthode d'essai
Résistance à la pression des emboîtures.	Ni éclatement, ni fissure après 1 h à une pression d'essai $P_e = 2,5$ PN	NFT 54.039
Aptitude à l'emploi des emboîtements	étanchéité après 1 h à base d'essai $P_e = 2,5$ PN	NFT 54.039
Résistance à la dépression	Variation de pression inférieure à ± 10 % pendant 1 h	NFT 54.039

Remarque :

Pour les diamètres supérieurs à 160 mm, les raccords peuvent être proposés en fonte ductile (au lieu du PVC) conformément à la norme NFA 48.830. Dans ce cas, ils doivent répondre à toutes les prescriptions susmentionnées.

12.11.8. TUBES EN POLYETHYLENE PE 63 HD POUR BRANCHEMENTS D'EAU POTABLE

12.11.8.1. Généralités

Les tubes en polyéthylène PE 63 HD objet du présent C.P.T sont destinés au transport de l'eau potable, de ce fait les matériaux constitutifs doivent être satisfait à la réglementation en vigueur concernant le cas de l'eau potable : solubilité, saveur alimentaire.

12.11.8.2. Spécifications pour les matériaux

a. Composition de base

La composition de base doit uniquement contenir la résine homopolymère ou copolymère et les antioxydants, le noir de carbone et les autres additifs nécessaires à la l'élaboration de la matière et la fabrication et à l'emploi des tubes répondant aux spécifications de la norme NFT 54.063. Ces additifs ne doivent pas avoir en particulier d'actions préjudiciables vis-à-vis de la soudabilité.

La composition de base doit répondre aux spécifications du tableau 1

b. Composition de repérage

La composition de couleur bleue utilisée pour la réalisation de filets de repérage coextrudés doit être fabriquée à partir de la même résine polyéthylène que celle de la composition de base.

c. Noir de carbone

Le noir de carbone utilisé pour la protection contre les ultraviolets doit répondre aux spécifications du tableau 1.

12.11.8.3. Spécifications des tubes (HD)

Les tubes en polyéthylènes PE 63 HD doivent avoir des surfaces extérieures et intérieures propres et lisses et être exempts des défauts d'importance ou de fréquences (rayures, piqûres bulle, grains, criques et soufflures).

L'examen se fait à l'œil nu. Sur des éprouvettes ouvertes selon deux génératrices diamétralement opposées les filets de repérage bleus sont d'au moins au nombre de 3 répartie sur la circonférence des tubes ; ils ne doivent pas modifier aucune des caractéristiques physiquement mécanique du tube.

Dimensions :

Les diamètres extérieurs nominaux, épaisseurs nominales et ovalisations absolues mesurées suivant la norme NFT 54.072 ainsi que leurs tolérance doivent respecter les valeurs portées au tableau n°2.

Les épaisseurs sont calculées conformément à la norme NFT 54.002.

12.11.8.4.Caractéristiques mécaniques et thermomécaniques

<i>Propriétés</i>	<i>Méthodes d'essais</i>	<i>Spécifications</i>
Retrait à chaud	NFT 54.047	1- $r < 3\%$ 2- Aspect du tube conservé après essai, par rapport à l'aspect initial.
Résistance à la pression hydraulique	NFT 54.025	20° C contrainte de paroi 12,0 MPa $t > 1h$ 80° C contrainte de paroi 4,0 MPa $t > 1000 h$. 80° C contrainte de paroi 4,6 MPa $t > 170h$.
Traction à vitesse constante	NFT 54.074	1- contrainte au seuil d'écoulement $\sigma > 15 MPa$ et tolérance par rapport aux valeurs indiquées par le fabricant : $\pm 10 \%$ 2- Allongement à la rupture $> 500 \%$ (valeur moyenne).

a. Masse Linéique (g/m)

Se conformer au tableau ci-après :

DN	PN 10
25	213
32	281
40	359
50	560

b. Désignation pression nominale

Les tubes seront de PN 10

c. Marquage

Chaque tube doit porter de façon indélébile répété au moins une fois par mètres et dans l'ordre les indications suivantes :

- La désignation commerciale et /ou le sigle du fabricant l'indication PE 63 eau potable suivie de la valeur PN.
- Les dimensions du tube, diamètre extérieur nominal X épaisseur nominale.
- La date de fabrication année.

12.11.8.5. Mode de stockage

Se conformer aux recommandations du fabricant. Le stockage des tubes doit assurer en particulier leur protection mécanique et contre la chaleur.

Conditionnement : Les tubes en PE 63 HD seront livrés en touret de 100 m. Les extrémités des tubes doivent être protégées par des embouts appropriés.

12.11.9. ROBINETTERIE

12.11.9.1. Robinet-vanne à opercule

12.11.9.1.1. Généralités

Le Robinet-vanne est un appareil de robinetterie dont l'obturateur (opercule) se déplace perpendiculairement à l'axe de l'écoulement.

Les robinets vannes sont destinés à être installés sur le réseau d'eau potable, ils seront soit enterrés ou posés sous regards, la matière constituant ces appareils qui sera en contact avec l'eau doit satisfaire à la réglementation en vigueur concernant le cas de l'eau potable: Solubilité, saveur, alimentarité etc.

Référence aux normes :

12.11.9.1.2. Les normes suivantes sont données à titre indicatif

- NFE 29.306, NFE 29.301, NFE 29.307, NFE 29.308, NFE 29.324
- NFE 29.323, NFE 29.312, NFE 29.311

12.11.9.1.3. Matériaux - conception et fabrication

▪ Matériaux :

Le corps, chapeau et arcades seront réalisés en fonte à graphite sphéroïdale (fonte ductile). Quant à la tige de manœuvre, elle sera en acier inoxydable, l'obturateur sera en fonte ductile surmoulé élastomère et le corps sera réalisé en une seule pièce. Les brides seront conformes aux normes NFE 29.206 ou NFA 48.840. La fonte grise est interdite.

▪ Sens de fermeture :

Le sens de fermeture sera celui contraire au sens de l'horloge, la tige de manœuvre sera tournante et non montante.

L'écrou de tige sera réalisé avec un matériau offrant un coefficient de frottement avec le matériau de la tige le mieux adapté à l'utilisation.

12.11.9.1.4. Conditions de service d'installation et description

- Fluide véhiculé : eau potable (NM 03.7.001)
- Pression maximale en service : PMS = 16 bars
- Série d'écoulement : bidirectionnel

- Positionnement sur la tuyauterie : vertical
- Fonction : Sectionnement
- Passage : Intégral
- Assemblage : à brides ISO PN 10
- Les revêtements, extérieur et intérieur seront par poudrage époxy en produit alimentaire d'épaisseur minimale 150 micron
- Le dispositif d'entraînement sera manuel moyennant une clé de manœuvre, le chapeau d'ordonnance sera carré 30x30.

12.11.9.1.5. Essais et contrôle

- essai sous pression de l'enveloppe
- étanchéité de l'obturateur
- contrôle des caractéristiques d'aptitude à l'emploi: vérification du coefficient de débit Kv.

12.11.9.1.6. Marquage

Les indications suivantes doivent figurer sur le corps de l'appareil ou sur une plaque fixée au corps par un moyen sûr:

- DN suivi du numéro approprié
- ISO PN suivi du numéro approprié
- Nom ou marque du fabricant
- Symbolisation de l'année de fabrication (deux derniers chiffres)

12.11.9.1.7. Conditionnement pour l'expédition

- Les surfaces extérieures seront munies d'une protection antipoussière facilement amovible.
- L'obturateur sera en position fermée non bloquée
- Les orifices seront bouchés
- Les faces de joints seront protégées contre les chocs

12.11.9.2. Ventouses et purgeurs

Ces appareils devront être équipés de robinet d'arrêt incorporé. Dans la mesure du possible autant que peuvent le permettre les contraintes de chantier, un robinet-vanne sera monté.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- équipés en brides mobiles pour leur raccordement
- Parfaitement étanche même à très basse pression
- Bien armé contre les risques éventuels de corrosion
- De construction robuste
- Entretien nul
- Grande facilité de démontage

X

- Corps et chapeau: en fonte ductile entièrement revêtu par poudrage époxy d'épaisseur minimale 150 micro
- Flotteur: acier laitoné surmoulé élastomère
- Pression maximale de service PMS = 16 bars
- la visserie et boulonnerie en acier inox
- Joints en élastomère.

Les essais seront réalisés suivant les normes en vigueur

12.11.9.3. Bouche d'incendie

Les bouches d'incendie sont destinées à être installées sur le réseau d'eau potable, elles seront fabriquées en fonte ductile et revêtues en poudrage époxy.

a. Référence aux normes:

Les caractéristiques de construction et de fonctionnement doivent répondre à la norme NFS 61.211.

Pour les raccords type Keyser et autres se conformer aux normes E 29.578 et E 29.579

b. Assemblage

La bouche d'incendie sera d'une bride ISO PN 10 pour son raccordement.

c. Caractéristiques Hydrauliques

- Diamètre de la bouche d'incendie = 100 mm ;
- Débit horaire minimum à assurer: 60 m³/h pour une pression mesurée à l'orifice de 1 bar ;
- Perte de charge maximale: ne doit pas être supérieure à un mètre de colonne d'eau ;
- Organe d'obturation : Il sera commandé par un carré de manœuvre de 30 x 30 x 40 mm, le sens de l'ouverture est le sens inverse d'horloge, le sens d'ouverture et le nombre de tours seront indiqués en caractère en relief sur le fond du coffre, ce dernier comporte un trou de vidange ;
- Couvercle du coffre : sera strié et manœuvrable sans le secours d'un outil; ouvert il se rabat complètement.

d. Dispositif de repérage des bouches d'incendie

Le repérage de la bouche d'incendie est assuré moyennant une plaque indicatrice en fonte peinte en rouge de dimensions (365*230*8) mm³ et (220*145*5) en mm³ et comportant les indications suivantes:

Bouche d'incendie Diam 100 et la distance entre la plaque indicatrice et la vanne de commande de la bouche d'incendie. Elle sera fixée à un fer en U d'une hauteur de 1 m du sol.

12.11.9.4. POTEAU d'incendie

Les poteaux d'incendie doivent être de type non renversable, à prises apparentes (une prise centrale de DN100 et de deux prises latérales symétriques de DN65) conformément aux normes NF S 61-213, NF EN 14384, NF S 60-200 & NF EN 1074-6.

Ces poteaux doivent avoir les caractéristiques essentielles suivantes :

- Débit nominal égal à 60 m³/h ;
- Corps et chapeau en fonte ductile revêtus en interne et en externe en peinture époxy alimentaire de couleur rouge incendie, épaisseur min 200µm ;
- Clapet en fonte ductile revêtu en élastomère en caoutchouc EPDM ;
- Tige de manœuvre en acier inoxydable min A2 ;
- Vis en acier inoxydable A2 ;
- Carré d'ordonnement en fonte ductile revêtu en époxy, de dimension 30*30 avec fixation au dessus par vis ;
- Sens de fermeture FSH ;
- Et satisfaire une pression de fonctionnement admissible « PFA » égale à 16 bars.

Leur implantation doit être réalisée, moyennant une esquisse de réglage, de telle sorte à tenir compte de la hauteur hors sol et de l'orientation normalisées.

Leur installation ne doit pas constituer un obstacle dangereux ou gênant pour les piétons et les véhicules.

La pose d'un bardage en inox est recommandée si l'environnement l'exige.

12.11.10. MATERIEL DE BRANCHEMENTS ET DIVERS

12.11.10.1.Généralités

L'Entrepreneur est tenu de proposer un matériel de robustesse et de qualité supérieures, respectant les normes de qualité et de fabrication en vigueur, en particulier ce matériel doit présenter un bon état de surface, ni soufflures, ni criques, ni bavures etc.

S'il sera en contact avec l'eau, il devra être fabriqué de matériaux n'ayant aucune action sur la qualité de l'eau potable, sera d'une résistance mécanique au minimum égale à celle des tubes sur lesquels il sera raccordé et devra offrir une meilleure étanchéité.

12.11.10.2.Matériel de branchements

En plus du tube qui est en polyéthylène PE 63 HD, le branchement sera composé des éléments suivants :

a. Collier de prise en charge:

Les colliers de prise en charge seront du type prise en charge sur le dessus des conduites, munis de boulons de serrage (tête et écrous 6 pans 16x80 avec ¾ de longueur filetée).

Destinés pour les tuyaux amiante-ciment fonte ou PVC, ils sont en acier forgé avec bossage goudronné à chaud, filetage et face d'applique de robinets graissés, munis de boulons de serrage (tête et écrous 6 pans).

Le filetage de bossage sera de Ø 40mm pas de 3 mm (20 mm).

Le filetage de bossage sera de Ø 55mm pas de 3 mm (40 mm).

Leurs dimensions sont fonction des diamètres extérieurs des tuyaux sur lesquels ils seront posés.

L'étanchéité est assurée moyennant un joint en caoutchouc.

b. Robinet de prise en charge :

Corps et tige en bronze ou en laiton, chapeau d'ordonnance en fonte carré 30x30, il est doté d'une bride ovale sur laquelle sera montée une contre - bride appelée raccord à bride ovale. Le corps sera constitué de deux pièces de manière à permettre l'introduction de l'outil à percer.

- Pression nominale PN 10
- Filetage 40 mm pas de 3 mm (Ø 20)
- Filetage 55 mm pas de 3 mm (Ø 40)
- Sens de fermeture : sens d'horloge
- Presse-étoupe : à joint tonique
- Étanchéité complémentaire à l'ouverture totale assurée par une pastille en caoutchouc.

Le robinet de prise en charge se monte verticalement sur la conduite. L'attention de L'Entrepreneur est attirée pour proposer un matériel robuste et étanche.

c. Raccord à bride ovale :

Il est constitué d'une contre - bride ovale en fonte taraudée et d'un raccord en PVC ou en polypropylène à filetage mâle et serrage rapide.

- Coude : en PVC ou polypropylène, à filetage femelle et à serrage rapide.
- Mamelon: en fonte, fileté mâle des deux bouts.
- Raccord: en laiton, constitué de deux pièces : d'une douille fileté femelle, percée et d'un bout fileté mâle.
- Robinet à tête cachée et robinet à poignée : en laiton ou en bronze, seront installés de part et d'autre du compteur.
- Pression nominale PN10
- Filetage ½ pour compteur Ø15 mm.
- sens de fermeture : Sens d'horloge.
- Organe de manœuvre : Triangle de 7 mm de coté (pour le robinet à tête cachée), poignée pour le robinet à poignée.

Ils seront filetés femelle des deux extrémités.

- Compteur : de type volumétrique.
- coude après robinet à poignée : en fonte, sera doté de filetage mâle du côté robinet et femelle du côté installation de l'abonné.
- Porte de niche : porte métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimale de 3 mm dotée d'un cadre plat, peinte d'une couche protectrice contre la rouille. Sa fixation se fait moyennant des pattes de scellement. Ses dimensions dépendent du calibre du compteur à y installer.
- Divers matériel de branchement : Il s'agit des raccords en PVC ou en polypropylène s'adaptant aux tubes en PE tels que Tés, Manchons, etc.

Remarques :

1/ Se conformer aux plans – type ONEE en ce qui concerne les brides ovales, les colliers, les robinets de prise en charge, et les portes de niche.

Pour toute fin utile, les Entrepreneurs pourront prendre connaissance de ce matériel à l'ONEE.

2/ Pour les pièces en PVC ou PP, le serrage rapide est assuré par les éléments suivants :

- corps et écrou en PVC ou PP chargés de carbone black
- bague d'agrafage en résine polyacétal
- joint torique en NBR

d. Dispositifs de fermeture des chambres et regards :

Les cadres et tampons seront en fonte et doivent être conformes aux normes en vigueur, en particulier à la NM 10.9.001. Leurs formes et dimensions seront celles définies par les plans type – ONEE.

Ils seront en fonte lamellaire de classe B125 pour les ouvrages sous trottoirs ou surfaces comparables et en fonte ductile de classe D400 pour les bandes routières, rues et routes.

e. Bouches à clé

Elles sont de deux types, à tête carrée pour les vannes et à tête ronde pour les robinets de prise en charge des branchements et des conduites en polyéthylène.

Elles se conformeront aux normes en vigueur, particulièrement à la norme marocaine NM 10.9.001.

Leurs formes et dimensions seront celles définies par les plans types de l'ONEE.

Elles seront en fonte lamellaire de classe B125 pour les ouvrages sous trottoirs ou surfaces comparables et en fonte ductile de classe D400 pour les bandes routières, rues et routes.

12.11.11. DISPOSITIFS AVERTISSEURS

12.11.11.1.Généralités:

Les avertisseurs sont des dispositifs constitués par une bande ajourée ou façonnée ou par un grillage comportant éventuellement des renforts. Ils ont un triple objectif :

- Avertir de la présence d'une canalisation lors de l'ouverture d'une tranchée.
- Signaler son orientation.
- Identifier le produit protégé.

12.11.11.2.Référence aux normes :

Les dispositifs avertisseurs doivent répondre aux spécifications de la norme NFT-54-080.

La coloration est bleue et doit être dans la masse et conforme à la norme NFX 08 - 002.

(Référence A 540, A 550).

12.11.11.3.Spécifications :

- **Matières constitutives :**
- Polyéthylène
- Polypropylène

- Ou tout autre matériau insensible aux micro-organismes

Caractéristique de la matière ou des matières constitutives par mesure de la masse volumique :

- La matière doit être déterminée selon l'un des modes opératoires décrits par la NFT 51-063.
- La tolérance sur la valeur indiquée par le fabricant dans la fiche technique du produit spécifié est de $\pm 2 \text{ kg/m}^3$.

12.11.11.4. Dimensions :

- largeur $500 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$
- La maille doit avoir les dimensions $15 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$.
- La largeur minimale des fils constituant les mailles doit être de 1 mm .
- La longueur des rouleaux doit être de 100 m .
- La masse des rouleaux du dispositif avertisseurs doit être indiquée par le fabricant dans la fiche technique du produit avec une tolérance $\pm 5 \%$.

12.12. Matériaux pour mortier et béton

12.12.1. Granulats

Les gravettes destinées à la confection du béton présenteront les mêmes caractéristiques que celles prévues au cours de l'étude de formulation. Ils proviendront de carrière agréée par la maîtrise d'œuvre. Ils doivent satisfaire les exigences des normes en vigueur à savoir :

12.12.2. Ciment

Le ciment à utiliser sera du ciment CPJ-45, il devra être livré en sac papier de 50 Kg et stocké en magasin sur le chantier ou en vrac et stocké en silos, à l'abri des intempéries et contre l'humidité du sol.

Tout sac présentant des grumeaux sera mis au rebut. Toutefois d'autres ciments pourront être utilisés à condition qu'ils ne soient pas à prise rapide. Les récupérations de poussières de ciment seront interdites.

Le Maître d'Ouvrage ou le BET se réservent le droit d'effectuer un prélèvement conservatoire par 8 tonnes de ciment, sur lequel pourront être effectués des essais dans les conditions définies à l'article 10 du fascicule 3 du CPC. Les frais de ces essais seront à la charge de l'entreprise.

12.12.3. Ciments spéciaux

Si la nature des terrains rencontrés et de l'eau le nécessitent, le BET pourra imposer l'emploi de ciments spéciaux résistant à l'action des sulfates.

12.12.4. Eaux de gâchage et d'humidification

L'eau nécessaire aux travaux proviendra des points d'eau qui seront choisis par l'Entrepreneur. Les prix du bordereau joint au présent CPS comprendront toutes les dépenses se rapportant à la prise, au transport et à l'emploi d'eau.

Cette eau de gâchage des bétons et mortiers sera obligatoirement de l'eau douce et ne contiendra pas plus de $0,2 \%$ en poids de matières en suspension et pas plus de $1,5$ pour mille de matières dissoutes, le pourcentage en sulfate ne dépassant jamais 1 pour 1000 . Elle ne contiendra aucune matière organique en suspension ou dissoute.

Cette eau devra faire l'objet, préalablement à son emploi, d'une autorisation du BET qui se réserve le droit de faire procéder à des essais qui seront à la charge de l'Entrepreneur.

12.12.5. Produits d'addition aux bétons

L'Entrepreneur ne pourra faire usage d'entraîneurs d'air ou de plastifiants qu'après avoir obtenu l'autorisation du Maître d'Ouvrage et le BET lesquels statueront sur la vue des documents techniques justificatifs, présentés par l'Entrepreneur à l'appui de sa proposition, et après essais. Tous ces produits d'addition sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le BET, se réserve le droit de faire à intervalles réguliers des prélèvements d'échantillons pour procéder à certains essais de contrôle dans un laboratoire autre que celui du producteur. Les essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

12.13. ENROCHEMENTS

12.13.1. Généralités

Des enrochements seront disposés aux emplacements indiqués par les plans d'exécution ou sur demande du Maître d'Œuvre à proximité immédiate des dispositifs d'entonnement des ouvrages hydrauliques, sur les talus de remblais des zones inondables, etc...

Ils devront satisfaire aux dispositions de la norme NF EN 13383-1 Enrochements – Partie 1: Spécifications et de l'article 14 de la norme XP P18-545 – Granulats.

12.13.2. Provenance des Enrochements

Les enrochements devront provenir de carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par le Maître d'Œuvre.

12.13.3. Caractéristiques géométriques

Blocométrie- Granulométrie

Les enrochements sont classés en :

- ✓ Enrochement grossier ou "petit enrochement" défini par des ouvertures de tamis comprises entre 45 et 250 mm inclus;
- ✓ Enrochement léger ou "enrochement moyen" défini par une masse comprise entre 5 et 300 kg inclus;
- ✓ Enrochement lourd ou "gros enrochement" défini par une masse comprise entre 300 kg et 1500 kg inclus.

Les plans d'exécution définissent le type de l'enrochement et sa classe granulaire ou sa blocométrie.

Les enrochements légers et lourds seront respectivement de la catégorie LMA ou HMA.

Forme

Les enrochements seront à angles marqués, de forme voisine du tétraèdre. Les plaques, ou cubes de forme beaucoup plus défavorables, seront rejetées.

A - Elancement

La proportion d'enrochement avec un rapport de la longueur à l'épaisseur supérieur à 3, déterminé conformément à l'article 7 de la norme NF EN 13385-2, doit être pour:



les enrochements grossiers ou "petit enrochement" et les enrochements légers ou "enrochement moyen" inférieure ou égale à 20 (% en masse);

les enrochements lourds ou "gros enrochement" inférieure ou égale à 5 (% en nombre).

B- Surfaces cassées

La proportion d'enrochement qui comporte moins de 50% de surfaces cassées déterminée par examen visuel doit être inférieure ou égale à 5 % en nombre.

Ce critère est réputé satisfait pour les enrochements produits par abattage en carrière.

12.13.4. Caractéristiques physiques

Les matériaux utilisés devront être de roche saine.

Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matière organique.

Les blocs ne doivent pas présenter de discontinuités significatives qui pourraient entraîner leur rupture pendant le chargement, le déchargement ou la mise en œuvre. Le Maître d'œuvre pourra exiger que soit réalisé un essai de chute portant sur au moins 30 blocs, le nombre de blocs cassés ne pouvant être supérieur à 30%.

Caractéristiques intrinsèques

La masse volumique réelle de la roche déterminée conformément à l'article 8 de la norme NF EN 13383-2:2002 sera au moins égale à 2,5 tonnes/m³.

La valeur moyenne de la résistance à la rupture déterminée par l'essai de résistance en compression simple, conformément à la norme NF EN 1926:1999, de 9 éprouvettes sur 10 doit être supérieure ou égale à 60 MPa avec moins de 2 éprouvettes sur 10 inférieures à 40 MPa.

La résistance à l'usure mesurée par l'essai micro DEVAL en présence d'eau (MDE), conformément à la norme NF EN 1097-1, doit être inférieure ou égale à 30.

La résistance à l'abrasion (Los Angelès) mesurée selon la norme NF EN 1097-2 doit être inférieure à 35.

12.13.5. Caractéristiques chimiques

Les enrochements doivent être exempts de toute substance dans des quantités qui pourraient nuire aux structures ou à l'environnement où il est utilisé, ainsi que de constituants solubles à l'eau.

Le cas échéant, le Maître d'œuvre pourra ordonner l'exécution des essais spécifiés par l'article 6 de la norme NF EN 13383-1.

12.13.6. Essais initiaux et contrôle de la production

A- Essais de type initiaux

Des essais de type initiaux seront effectués par l'Entrepreneur pour vérifier la conformité aux exigences spécifiées pour chacun des gisements qu'il compte exploiter.

Ils seront joints à la demande d'agrément du gisement.

Le Maître d'Œuvre peut demander, à la charge de l'Entrepreneur, un renouvellement de ces essais s'il juge que les conditions d'exploitation du gisement conduisent à un changement de cette qualité par rapport à celle définie lors de l'agrément.

B- Maîtrise de la production

La fréquence minimale des essais en cours de production est la suivante:

- Par gisement
 - ✓ résistance à l'usure
 - ✓ masse volumique
 - ✓ résistance à la compression simple
- Par lot de production mis à la consommation avec un minimum d'un essai de chaque type par 20.000 tonnes
 - ✓ distribution granulométrique ou des masses
 - ✓ forme et surface cassée

Les contrôles sont effectués sur le site de production, par le contrôle interne de l'entreprise, avant le chargement et le transport sur le lieu de dépôt provisoire.

C- Contrôle de conformité

Le maître d'œuvre pourra effectuer ses propres contrôles sur le lieu du dépôt provisoire.

12.14. Contrôle des matériaux

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 de construction, l'entrepreneur donnera toutes facilités aux représentants dûment habilités du Maître d'Ouvrage 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.

12.15. Essais de contrôle et de recette

Ces essais seront réalisés au fur et à mesure du déroulement des travaux. Ils seront réalisés par un laboratoire proposé par l'entrepreneur et accepté par le maître d'ouvrage.

La nature des essais ainsi que leurs cadences minimales sont résumées comme suit :

12.15.1. Terrassement en remblai & déblai

- 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.

12.15.2. Corps de chaussée

12.15.2.1.Couche Anti-contaminante

- 01 Granulométrie par tamisage par 1000m3.
- 01 Indice de plasticité pat 1000m3.
- 01 Proctor Modifié par 5000m3.
- 01 Mesure de densité par 100 m3.

12.15.2.2.Couche de fondation type GNF1.

- 01 Granulométrie par tamisage par 1000m3.
- 01 Equivalent de sable par 1000m3.
- 01 Indice de plasticité pat 1000m3.
- 01 Proctor Modifié par 5000m3.
- 01 Dureté Los Angeles par 5000m3.
- 01 Usure Micro- Deval par 5000 m3
- 01 coefficient de forme par 1000m3
- 01 Mesure de densité par 100 m3.

12.15.2.3.Couche de base GNA ou GNB.

- 01 Granulométrie par tamisage par 1000m3.
- 01 Equivalent de sable par 1000 m3.
- 01 Indice de plasticité pat 1000 m3.
- 01 Proctor Modifié par 5000 m3.
- 01 Dureté Los Angeles par 5000 m3.
- 01 Usure Micro- Deval par 5000 m3
- 01 Mesure de densité par 100 m3.

12.15.2.4.Couche de BASE EN GBB eT COUCHE DE roulement en EB 0/10

La fréquence des essais pour toutes les catégories est fixé par le CPT (articles ci-dessus).

12.15.3. Béton pour les ouvrages coulés en place

Pour les gravettes:

- 01 Granulométrie par tamisage par 100 m3.
- 01 Propreté par 100 m3.
- 01 Dureté Los Angeles par 5000 m3.
- 01 Usure Micro-Deval par 5000 m3.
- 01 coefficient de forme par 100 m3.

4

Pour les sables de mer :

- 01 Granulométrie par tamisage par 100 m3.
- 01 équivalent de sable. 100 m3.

Pour le béton confectionné:

- Les essais de béton armé seront menés conformément à la Norme Marocaine NM 10.03.F.009. On prélèvera au minimum un échantillonnage tous les 20 m3 de béton mis en œuvre.

12.15.4. Bordure de trottoir

- Mesure dimensionnelle et essais de flexion à raison de 3 ml par lot de 500 ml.

12.15.5. Conduite en béton armé.

- Se conformer à la cadence exigée par la norme NM 10-1-027

12.15.6. Conduite en PVC.

- Se conformer à la cadence exigée par la norme NF P16-352

12.15.7. Conduite en PEHD.

- Se conformer à la cadence exigée par la norme NF EN 13476

12.15.8. La fonte ductile.

- Se conformer à la cadence exigée par la norme NM 10.9.001

12.15.9. Pavés en béton.

- Se conformer à la cadence exigée par la norme NM 10.6.214 et NF EN 1338.

N.B. : La nature et la fréquence des essais indiquées ci-dessus sont indicatives et constituent le programme minimal des essais ; Le laboratoire qui sera missionné par l'entrepreneur pourrait les modifier s'il considère que pour se prononcer valablement sur la qualité des matériaux et la qualité de leur mise en œuvre, il devrait procéder à d'autres types d'essais ou à augmenter les fréquences prescrites pour certains essais. L'entrepreneur est réputé avoir intégré dans ses prix unitaires les frais qui en résulteraient.

12.16. Tests d'écoulement dans les canalisations

Il sera procédé, en présence de tous les intervenants, à des tests d'écoulement sur les canalisations d'assainissement. Le test portera sur *un dixième du linéaire* mis en œuvre. L'essai est effectué entre tuyaux assemblés de manière à vérifier l'écoulement des eaux de la partie amont vers la partie aval.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'augmenter le linéaire des conduites devant subir le test d'écoulement jusqu'à concurrence de 25% du linéaire total s'il le juge nécessaire.

L'entrepreneur fera son affaire de l'acquisition des éléments ainsi que de l'approvisionnement en eau nécessaire à ces essais. Les conditions et résultats de ces essais devront répondre aux normes en vigueur.

12.17. Tests d'étanchéité dans les canalisations

Les collecteurs, une fois en place et avant le remblaiement des tranchées, feront l'objet d'essais d'étanchéité et ce en présence de tous les intervenants.

a. Préparation des essais

Les essais sont réalisés avant remblaiement des fouilles, la stabilité des collecteurs étant assurée si nécessaire par des cavaliers laissant les joints à découvert sauf instructions contraires du maître d'ouvrage qui peut imposer pour des raisons de sécurité un remblayage avant l'épreuve.

Préalablement à leur remplissage, les canalisations sont débarrassées des accumulations de terre, cailloux et débris divers. L'eau nécessaire au remplissage sera à la charge de l'Entrepreneur. Les tests d'étanchéité sont réalisés par tronçons, après accord du maître d'ouvrage.

Les conduites, les regards et les branchements sont obturés de façon à isoler complètement le tronçon d'essai.

b. Définition des tronçons

La longueur du tronçon éprouvé est tributaire de la pente du réseau. La pression d'eau dans le tronçon aval ne doit être supérieure à 10 mètres de colonne d'eau, le regard d'extrémité amont étant plein d'eau.

Le maître d'ouvrage peut toutefois demander à l'Entrepreneur de réaliser l'épreuve par élément de réseau entre regards indépendamment des conditions hydrauliques ci-dessus étant entendu que celles-ci ne doivent en aucun cas dépasser les valeurs maximales de pression autorisées.

c. Echantillonnage

Les essais d'étanchéité des canalisations seront effectués sur un linéaire global correspondant à 10% du linéaire à poser. Toutefois le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'augmenter le linéaire des conduites devant subir le test d'étanchéité jusqu'à concurrence de 25% du linéaire total s'il le juge nécessaire.

d. Modalités d'exécution

1. Méthode d'imprégnation

Les canalisations, regards et branchements étant obturés, les ouvrages sont remplis d'eau à hauteur telle que le regard aval soit quasiment à la limite du débordement. Cependant, en aucun cas, la pression à l'extrémité aval du tronçon à essayer ne doit dépasser 1 bar.

En cas de tronçon testé sans regard, la pression d'épreuve sera de 1 bar et les expressions des résultats se feront en conformité avec les règles en vigueur.

2. Durée d'imprégnation et de l'essai

Sauf dispositions contraires, compte tenu des composants des matériaux, les délais d'imprégnation sont les suivants :

- ✓ Béton : 24 heures
- ✓ Autres matériaux : 1 heure

Après les délais d'imprégnation indiqués ci-après pour les divers matériaux, les niveaux initiaux sont rétablis par un apport d'eau et la durée de l'essai sera de 30 minutes.

e. Résultat des essais

L'essai sera déclaré concluant si le volume d'appoint pour rétablir le niveau initial est inférieur aux valeurs suivantes :

✍

		Béton armé ou non		Autres matériaux
Diamètre nominal (mm)		≤ 400	> 400	100 à 500
Quantité d'eau D'appoint	Canalisation	0,40 L/m ²	0,4 % du volume de la conduite	0,04 L/m ² de paroi
	Regards (L/m ² paroi)	0,05 L/m ² de paroi		0,06 L/m ² de paroi

f. Essais non satisfaisants

Si les conditions ci-dessus ne sont pas satisfaites, l'Entrepreneur en accord avec Le BET doit réaliser à ses frais, tout contrôle, réfection et modification qui permettront d'obtenir un nouvel essai qui satisfasse aux conditions imposées.

L'entrepreneur fera son affaire de l'acquisition des éléments d'obturation et de mise en pression de ces ouvrages et ce, pour tous les types de sections ainsi que de l'approvisionnement en eau nécessaire à ces essais. Les conditions et résultats de ces essais devront répondre aux normes en vigueur.

12.18. Modalités d'agrément et de réception des 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.

12.19. Enlèvement des matériaux refusés

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 ou le M.O Délégué.

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

12.20. CONTRAINTES D'EXÉCUTION

12.20.1. Contraintes générales

Cet article est destiné à informer l'Entrepreneur des contraintes et difficultés d'exécution auxquels sont soumis les travaux et attirer son attention sur les moyens et le matériel qu'il doit mettre en œuvre pour mener à bien l'opération dans le plus grand intérêt du maître d'ouvrage et de son propre entreprise.

Les contraintes sont de types et de natures multiples et résultent entre autres :

- De la topographie du terrain de projet ;
- De l'architecture horizontale du réseau de voirie ;
- De l'éventuel encombrement du sous sol par la présence des réseaux d'eau potable, d'assainissement, électriques (câbles moyenne tension), ainsi que le réseau téléphonique ;
- Des difficultés d'accès et de stockage des matériaux et équipements ;
- Des précautions à prendre lors des travaux de terrassements ;
- De l'impératif de préserver les structures des bâtiments, édifices et monuments contre les dégradations et dommages qui pourraient les fragiliser, la destruction et les salissures diverses ;
- De la mise en œuvre des dispositifs de soutènement des parois de fouille compte tenu de la nature des sols, de la profondeur de fouille et des risques éventuels vis à vis des bâtiments existants (effondrement, apparition de fissures, etc.) ;
- Des mesures de prévention et de protection destinées à préserver la libre circulation et la sécurité des personnes et l'exercice du commerce ;
- De l'obligation d'assurer aux exploitants l'accès à tout moment et en tous lieux aux équipements des réseaux ;
- Des précautions à prendre pour préserver les ouvrages enterrés contre la destruction et de toute atteinte préjudiciable à leur bon fonctionnement.

12.20.2. 3.1.3 Interventions sur ouvrages existants

L'Entrepreneur ne peut effectuer de travaux sur des canalisations existantes qu'avec l'accord du maître d'ouvrage et du concessionnaire concerné. Il est interdit à l'Entrepreneur de faire effectuer de son chef des manœuvres sur les équipements du réseau. En cas d'intervention sur une conduite d'eau potable existante, il doit se conformer aux directives du concessionnaire du réseau pour éviter l'introduction de tous corps étrangers ou eaux de surface polluées dans les conduites existantes. Au cas où de son fait, il y aurait lieu de nettoyer ou de désinfecter les conduites, il supporterait le coût de l'opération qui serait menée selon les normes et règlements en vigueur.

Sur les zones où des ouvrages sont réputés existants dans l'emprise des alignements et pentes prescrits et si ces tracés ne peuvent être modifiés, l'Entrepreneur doit procéder à leur remaniement.

Selon la nature du réseau existant (eau potable, assainissement, câbles électriques, câbles téléphoniques, etc...), l'Entrepreneur doit obtenir l'accord préalable de l'administration concernée sur ces conditions d'intervention (date, délais, matériaux).

Les interventions sur les réseaux existants doivent être réalisées en présence des propriétaires concernés. Elles doivent garantir à la fois un bon fonctionnement de l'ouvrage et une reconstitution avec des matériaux de nature et qualité conformes à celles du réseau existant.

12.21. MEMOIRE TECHNIQUE

Dans un délai de sept (7) jours à partir de la notification du marché, l'Entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage, pour approbation, un Mémoire Technique décrivant le mode de réalisation des travaux, accompagné de renseignements d'ordre général sur l'organisation et les moyens du chantier, ainsi que les notes de calcul B.A. le cas échéant.

Ce mémoire technique contiendra au minimum les indications définies ci-après et sera accompagné de tous les plans et notes techniques nécessaires.

Avant le démarrage de certaines phases de travaux, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de demander des notes particulières complétant ce mémoire technique.

12.21.1. Rapport technique

Un rapport technique qui précise l'organisation du chantier et la méthodologie que l'Entrepreneur compte adopter pour réaliser les travaux pour chacune des tâches élémentaires (déblai, remblai, assainissement, confortement, OA, chaussées...etc.). Ce rapport comprendra une note détaillée qui indiquera la composition et les caractéristiques des ateliers de production, le nombre, le type et le rendement des engins ainsi que le rendement journalier des ateliers par poste de travail. Le rendement des engins, devra tenir compte de la baisse des rendements par temps pluvieux.

Le rapport devra préciser également les aménagements proposés par l'Entrepreneur en vue de protéger l'environnement. Une description particulière devra être faite pour les mesures portant sur :

- Le contrôle des rejets de toute nature (Installation de chantier, entretien des engins, campement.....etc)
- Les modalités d'évacuation et de traitement des déchets de toute nature
- Le contrôle et la réduction des émissions de poussière
- Le contrôle des implantations et du fonctionnement des éventuels campements ; et.
- Autres mesures.

12.21.2. Matériel

La liste des engins que l'Entrepreneur compte mettre en place pour réaliser les travaux prévus, avec leur âge, état, rendement et disponibilité.

La liste du matériel fournie par l'Entrepreneur n'est pas limitative et il ne peut élever aucune réclamation si en cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter ce matériel. Si pour une raison quelconque, l'Entrepreneur désire retirer du chantier une partie du matériel avant l'achèvement des travaux auxquels il est destiné, il ne peut le faire qu'avec l'accord écrit du Maître d'ouvrage ; cet accord laisse toutefois à l'Entrepreneur la responsabilité et les conséquences de ce retrait.

L'Entrepreneur établira un échancier d'acheminement du matériel sur le chantier ; les implications de cet échancier devront être en parfaite concordance avec le programme général des travaux.

12.21.3. Matériaux

L'Entrepreneur doit remettre une note qui mentionne la provenance des principales fournitures : ciment, aciers, liants, hydrocarbonés, etc...et leur conformité aux spécifications contractuelles.

Dans le cas où l'Entrepreneur compte utiliser des produits prêts à l'emploi (béton, enrobés ou autres), il doit fournir tous les renseignements utiles sur les fournisseurs (usines, fabricants) et sur la qualité des mêmes produits fournis à d'autres clients pendant les trois derniers mois.

L'Entrepreneur indiquera la situation, la provenance, la qualité et le potentiel des gîtes des matériaux qu'il propose de retenir pour les emprunts et pour les matériaux de la couche de forme, chaussée et béton. Il précisera la composition des stations de concassage et des centrales de fabrication ainsi que leur rendement journalier.

Le choix des gîtes des matériaux doit prendre en considération la sauvegarde de l'environnement contre toute forme de pollution des milieux avoisinants y compris par les rejets ou les poussières qui seront issues des installations de concassage ou de postes de confection des liants hydrocarbonés.

L'Entrepreneur indiquera le descriptif et l'emplacement des aires de stockage. Une carrière ne peut être considérée comme un lieu de stockage qu'après l'accord écrit du Maître d'ouvrage.

En ce qui concerne le sable, l'Entrepreneur doit indiquer la carrière de provenance et l'estimation de la qualité à extraire ou à produire. La carrière de provenance doit être autorisée selon la réglementation en vigueur. Il est à rappeler qu'en cas de fausses informations à ce sujet, le titulaire du marché est passible des sanctions prévues à l'article 24 du décret n°2-06-388 du 16 Moharrem 1428 (05 Février 2007).

12.21.4. Mouvement des terres

Le projet de mouvement de terres envisagé par l'Entrepreneur indique les hypothèses retenues pour les taux de réutilisation et la destination de chaque déblai. Y seront également indiquées les zones de dépôt ainsi que les distances moyennes pour transporter les déblais.

Le plan des mouvements des terres devra tenir compte des données climatiques et des conditions particulières de réutilisation des matériaux sensibles à l'eau.

12.21.5. Organigramme du chantier

L'organigramme du chantier qui définit les unités de direction, de gestion, de logistique, d'études, de contrôle et de production que l'Entrepreneur prévoit de mettre en place pour assurer la réalisation des travaux. Il sera accompagné de la liste nominative et des curriculum vitae du personnel de direction, de maîtrise que l'Entrepreneur compte affecter à chacune de ces unités avec mention de leur date de disponibilité et de leur fonction sur le chantier.

12.21.6. Planning des travaux

Le programme des travaux doit être suffisamment détaillé pour informer le Maître d'ouvrage des dispositions que compte prendre l'Entrepreneur pour réaliser les travaux dans les délais prescrits.

Le planning est établi en cohérence avec :

- Les cadences prévues ;
- La réglementation en vigueur (Articles 20 et 21 du fascicule n°1 des CPC...);
- Les conditions climatiques de la zone et de la période d'exécution du chantier;
- Le délai global du marché ;

En outre, le planning doit :

- Comporter les dates réelles fixées d'un commun accord avec le Maître d'ouvrage ;
- Faire figurer les dates d'amenées et de replis des ateliers mécaniques.

Le planning des travaux doit être complété et actualisé par :

- L'évolution de la main d'œuvre et du matériel en fonction du programme des travaux ;
- L'échelonnement prévisionnel des dépenses ;

Le planning des travaux sera présenté sous forme d'un diagramme de type « chemin de fer ».

12.21.7. Hygiène et sécurité

Une note qui décrit les mesures particulières prévues de manière à assurer l'hygiène et la sécurité sur le chantier et à ses abords, tant pour les ouvriers que pour les riverains et les usagers de la route.

L'entreprise est tenue de respecter toutes les règles et exigences HSE.

12.21.8. Environnement

Une note qui décrit la manière dont l'Entrepreneur compte prendre en compte les contraintes environnementales et les mesures qu'il compte appliquer pour la protection de l'environnement tout au long du chantier.

12.22. INSTALLATION DE CHANTIER

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Ouvrage le projet de ses installations propres de chantier dans un délai de 15 jours à compter de la date de notification de l'approbation du marché.

L'Entrepreneur se procurera, à ses frais et par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés, les terrains dont il a besoin pour l'exécution des installations.

Le site choisi, l'organisation des installations, ainsi que la gestion des surfaces utilisées seront soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur fera son affaire des risques et difficultés de circulation.

L'Entrepreneur fera son affaire auprès des services concernés pour avoir les autorisations de branchement pour l'eau, électricité, et téléphone.

L'Entrepreneur procédera à sa charge à la réalisation des installations de chantier qui englobent l'installation générale de chantier et des services généraux de l'Entrepreneur pour l'ensemble des travaux.

L'Entrepreneur devra prendre en considération l'installation de chantier lors de l'établissement de son offre.

Toutes les installations seront clôturées.

L'Entrepreneur réalisera à ses frais un panneau de signalisation des travaux (panneaux de chantier) conformément aux instructions du Maître d'ouvrage et dont l'emplacement sera également désigné par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur approvisionne en permanence un cahier de chantier trifold à la disposition du Maître d'Ouvrage ou de ses représentants. Sur ce cahier seront consignées toutes remarques et établis les procès-verbaux des réunions.

L'installation générale de chantier propre à l'entreprise devra comprendre tout les éléments ci-dessous :

- Tous les frais relatifs aux études préliminaires, à l'installation du personnel, à l'acheminement du gros matériel de chantier, etc. ;
- Les autorisations communales ;
- La construction ou location des locaux de chantier, logements, bureaux, laboratoires, ateliers, magasins, infirmerie, locaux sociaux pour le personnel etc.. , leur entretien et le cas échéant, leur démolition et remise en état initial ou leur rapatriement en fin de chantier et toutes sujétions comprises ;
- Les équipements nécessaires plus leur fonctionnement et leur entretien (mobilier, véhicules, électricité, eau, téléphone, fax, radio, etc.) ;
- L'aménagement des surfaces pour l'implantation des bâtiments, le stockage des matériaux, le stationnement des engins et véhicules, etc. ;
- L'amenée puis le repliement du matériel ;
- Les aménagements des terrains, des pistes nécessaires à l'accès aux installations de chantier, l'installation et le fonctionnement des locaux de chantier (bureaux, salles de réunion, laboratoire de contrôle interne, dépôt matériels et matériaux, etc...).
- Le maintien en permanence de la signalisation de chantier ainsi que son gardiennage pendant toute la durée des travaux conformément aux plans approuvés par le Maître d'œuvre ;
- Le gardiennage des installations de chantier ;
- La fourniture 24 heures sur 24 heures de l'eau, électricité ;
- La réalisation et la mise en place d'un Panneau publicitaire. Ce Panneau sera exécuté selon les spécifications du maître d'ouvrage et devra être fourni et monté au plus tard dans un délai de trois semaines après la notification de l'ordre de service de démarrage des travaux. Il comprend également la surveillance et le contrôle des panneaux mis en place pendant la durée globale du chantier.
- La fourniture et la mise en place de panneaux type : chantier interdit au Public ;
- La mise à disposition du Maître d'ouvrage et de ses représentants, des Bottes en caoutchouc et des casques réglementaires ;
- Toutes les mesures relatives à l'organisation, sécurité et hygiène de chantier définies dans le cadre du présent marché ;
- La construction, l'entretien et l'arrosage des pistes de chantier nécessaires aux travaux ;
- Les frais d'assurances et d'entretien ;
- La réalisation de l'ensemble des essais à la charge de l'entrepreneur, tel que défini dans le CPT ;
- Le repliement des installations en fin des travaux, la remise en état des lieux et l'évacuation des matériaux excédentaires et non utilisés ;
- La dépose de la clôture et des équipements de sécurité

- Les études complémentaires au projet d'exécution nécessaires à l'exécution des travaux, et toutes celles relatives à l'organisation et au pilotage du chantier.
- La réalisation des études et des plans d'exécution nécessaires à la réalisation des ouvrages. Il englobe les levés topographiques d'établissement et de production des plans, les tracés en plans et profils en long, les plans de détails, les études approfondies ou complémentaires de consolidation du terrain et des fonds de fouilles, les études de béton armé des regards et des ouvrages, les plans modificatifs dus aux changements éventuels de tracé pour optimisation, déviation d'obstacles, ou autres, les notes de calcul, les notes descriptives, les programmes des travaux, les calculs de cubature, les études et contrôles des ouvrages provisoires, les métrés d'exécution, le suivi topographique en phase de construction, , et toutes sujétions découlant des documents contractuels ; et ce autant de fois que nécessaire, aussi bien au début que pendant le déroulement des travaux, y compris la fourniture des exemplaires sur papier et sur support informatique (format Autocad, pour les dessins, et Microsoft office, pour les pièces écrites) ;
- La réalisation des études géotechniques spécifiques jugées nécessaires par l'Entrepreneur pour la réalisation des ouvrages ;
- La remise des documents et plans de récolement et les dossiers des ouvrages exécutés, sous forme informatique et papier, y compris tous les manuels d'entretien et notices des matériels mis en œuvre ;
- Le piquetage général à partir des bornes de polygone de base établie par le Maître d'œuvre.
- L'implantation et le piquetage des ouvrages ;
- Le balisage ;
- Le repérage et de matérialisation du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains situés dans l'emprise des travaux.
- Le déplacement (si nécessaire) après accord des administrations concernées des réseaux tels que câbles téléphoniques, réseaux d'eau, câbles électriques, etc. L'Entrepreneur aura à sa charge le maintien du service pendant toute la durée des travaux, y compris la remise en état de ces réseaux à la fin des travaux ;
- La Mise à disposition par l'entreprises des EPI (Equipements de Protection Indiqués) pour les visiteurs et les équipes de suivi des travaux (MOE/MO) ;

Toute intervention de l'Entrepreneur devra être précédée d'un accord écrit du maître d'ouvrage avec rédaction d'un procès-verbal intégrant l'autorisation des administrations concernées par les travaux, autorisation à obtenir par l'Entrepreneur.

12.23. 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 Le 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.

12.24. 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.

12.25. 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.

12.26. Entretien et précautions vis à 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.

12.27. 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.

12.28. 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.

12.29. TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Les travaux topographiques nécessaires à l'exécution des travaux objet du présent marché sont à la charge de l'entrepreneur.

12.29.1. 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.

12.29.2. Implantation

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur procédera en présence de la maîtrise d'œuvre ou de son représentant et à ses frais à l'implantation des axes des ouvrages à construire par un géomètre agréé.

12.29.3. 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.

12.29.4. Vérification 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 les repiquetages 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.

12.30. MODE D'EXECUTION DES TrAVAUX PRELIMINAIRES

12.30.1. Préparation du terrain.

Elle comporte les travaux de débroussaillage, de dessouchage, 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 (correspondant aux emprise des Travaux de voirie, assainissement et alimentation en eau potable).

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,...).

12.30.2. Décapage 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 décapier ; Cette épaisseur est en principe de 0,20m.

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

12.30.2.1. Localisation des décapages 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.

12.30.2.2. Piquetages

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

12.30.2.3. Période de décapage

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.

12.30.2.4. 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 0,20 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 0,20 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 décapier.

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.

12.30.2.5. 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.

12.30.3. 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.

12.30.4. 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.

12.30.5. 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 étalements 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.

12.31. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

12.31.1. Généralités

Les travaux de terrassements en déblais nécessaires à la réalisation des collecteurs seront réalisés avec un matériel approprié agréé par le maître d'ouvrage et/ou la maîtrise d'œuvre

Les travaux de terrassements en déblais nécessaires à la réalisation des collecteurs seront réalisés avec un matériel approprié agréé par le maître d'ouvrage et/ou la maîtrise d'œuvre

Les terrains rencontrés sont divisés en deux catégories :

- a) le terrain non rocheux
- b) le terrain rocheux nécessitant l'emploi du marteau pneumatique (brise roche ou autre engin pneumatique spécialisé) ou d'explosif.
- c) le terrain en présence de la nappe.

Les terrassements en déblais pour travaux d'assainissement – au cas où les collecteurs des EU et EP se trouvent l'un à côté de l'autre – seront exécutés selon le principe de la tranchée commune comme indiqué dans les plans d'exécutions.

Les fouilles en tranchée ou en souterrain en tout terrain, sauf le rocher, seront exécutées conformément aux prescriptions du D.G.T.A.

Les terrassements éventuels dans le rocher en tranchée éventuelle, seront exécutés, en principe, au marteau pneumatique.

Les terrassements dans le rocher en souterrain seront exécutés conformément aux normes en vigueur.

Tous les déblais excédentaires seront évacués à l'emplacement accepté par le Maître d'Ouvrage et le BET à la charge de l'entreprise.

Les fouilles pour les regards, les butées et massifs d'ouvrages etc. devront être réalisées aux alignements et aux pentes requises, tout en laissant suffisamment d'espace pour la construction, la vérification et l'enlèvement des coffrages.

Le fond des fouilles devra avoir la profondeur exacte puisque le remplissage au moyen de matériaux en terre est absolument proscrit. Toute fouille en excès, s'il y en a, devra être remplie avec du béton 150 kg selon les directives de la maîtrise du chantier et aux frais de l'Entrepreneur.

Sécurité des ouvriers et des tiers

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires (barrages, garde-corps, signalisation, éclairage, gardiennage, , etc..., pour protéger efficacement son chantier et il devra, à ses frais, se conformer à l'instruction générale sur la signalisation routière en vigueur au moment des travaux.

L'entrepreneur devra mettre en place un balisage (type barrières ville de paris, plots bétons, palissade rigide ... etc.) qui devra être maintenu de part et d'autre de la tranchée ouverte sur toute sa longueur et ce jusqu'à son remblaiement définitif. Le balisage devra être réceptionné par le maître d'œuvre avant le début des terrassements. Cette protection devra garantir l'inaccessibilité de la zone de travail.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter les éboulements dans les fouilles et placera éventuellement, des étais et blindage partout où se sera nécessaire. Ces dispositions devront être préalablement agréées par le maître d'œuvre, qui se réserve le droit d'imposer toutes mesures propres à assurer la sécurité des ouvriers, de la circulation et des immeubles voisins. L'Entrepreneur n'en gardera pas moins la responsabilité entière de la stabilité des fouilles et excavations et de la sécurité en général.

Aucun ouvrier ne pourra travailler sur les chantiers sans qu'il soit assuré nominativement par l'Entrepreneur contre tout accident et être correctement équipé d'une protection individuelle : tenue de travail adapté, Casque de chantier, chaussure de sécurité, gants, bleue de travail, etc.....

12.31.2. 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.

12.31.3. 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.

12.31.4. 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.

12.31.5. Fouilles pour les ouvrages

Les fouilles pour les ouvrages doivent être réalisées aux alignements requis, tout en laissant suffisamment d'espace pour la construction, la vérification et l'enlèvement des coffrages.

Aux endroits où le béton doit être mis en place sur ou contre la roche, la surface de la fouille doit être aussi régulière que possible afin de satisfaire au mieux les épaisseurs de béton exigées. Toutes les cavités dans la roche contre laquelle le béton doit être mis en place doivent être remplies de béton.

12.31.6. Epuisements des fouilles et drainages

L'Entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour débarrasser le chantier et les fouilles en particulier, des eaux de toutes natures (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux souterraines ou nappes phréatiques, eaux de fuites des canalisations d'eau potable et d'assainissement, des fosses septiques, etc..). Les épuisements et pompages d'eaux dans les fouilles devront être pratiqués au moment d'exécution des ouvrages sur approbation de la maîtrise du chantier. S'il en est requis, l'Entrepreneur devra étudier, fournir et faire fonctionner des systèmes d'assèchement. Les systèmes comprendront tous les dispositifs nécessaires pour la collecte et l'évacuation de toutes les eaux pénétrant dans les zones à assécher.

Toutes les prestations et fournitures nécessaires à l'étude, la fourniture, l'installation et la mise en œuvre du système de drainage, d'évacuation des eaux de surface ou de rabattement de la nappe, seront payées au forfait pour tous les ouvrages entrant dans le cadre du présent Marché.

12.31.7. Réglage et compactage des fonds de fouilles

La surface des fonds des fouilles en terre devra être préparée dans des conditions d'humidification suffisante pour pouvoir être parfaitement compactée au taux de 95% de l'OPM au moyen d'outils ou de matériels appropriés afin de former des fondations fermes sur lesquelles le béton de l'ouvrage sera mis en œuvre. Aux endroits où le béton doit être mis en place sur ou contre la roche, la fouille devra être suffisante pour permettre au béton d'avoir l'épaisseur minimum en tous points et l'épaisseur

moyenne exigée devra être dépassée le moins possible. Toutes les cavités dans la roche contre laquelle ou sur laquelle le béton doit être mis en place devront être solidement remplies de béton.

Toutes les fondations en rocher devront être poursuivies jusqu'à une couche ou une paroi latérale solide à la satisfaction de la maîtrise du chantier. Les forages, piochages, abatages au moyen de barres ou méthodes similaires qui laissent la roche en condition de parfaite solidité et non éclatée devront être utilisées sur les surfaces de fondations rocheuses contre lesquelles un béton, un remplissage ou un rebouchage doivent être coulés.

12.31.8. Utilisation des déblais

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

12.31.8.1. Matériaux 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.

12.31.8.2. Matériaux 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.

12.31.9. Matériaux des remblais et leur mise en œuvre

12.31.9.1. Ouvrages de génie civil

Le remblayage des ouvrages et aménagements ne doit pas être entrepris avant que ces derniers n'aient été approuvés et éventuellement mis à l'essai.

Aucun remblai ni aucune autre charge ne doivent être mis en place sur ou contre les surfaces en béton avant que 14 jours se soient écoulés depuis la mise en place du béton. Les opérations de remblayage peuvent cependant commencer avant l'expiration du délai de 28 jours. Pendant cette période, aucun matériel de compactage ou de transport n'est autorisé à passer au dessus du béton et à moins de 60 cm d'une quelconque de ses parties.

Le remblayage des ouvrages doit être effectué avec des déblais sélectionnés. Il est exécuté par couches horizontales de 30cm d'épaisseur maximum, convenablement humidifiées et damées à l'aide d'un matériel adapté aux dimensions des fouilles. La densité sèche du terrain après compactage doit être au moins égale à 95% de l'Optimum Proctor modifié.

12.31.9.2. Conduites d'assainissement

12.31.9.2.1. Bardage et stockage des tuyaux

L'Entrepreneur fournit et met en œuvre les moyens, conventionnels ou non, en hommes et matériel capables d'assurer la manutention et l'acheminement des matériaux et équipements quelle que soit la

difficulté d'accès. Les moyens doivent être adaptés au levage, au transport et au bardage en toute sécurité, de charges relativement lourdes (tuyaux en béton armé par exemple).

D'une façon générale les déblais extraits sont mis en cordon le long d'un des côtés de la tranchée, le côté libre étant réservé au bardage des tuyaux et à la circulation sur l'emprise.

Cependant, compte tenu de la faible largeur et de l'encombrement de certaines voies, le bardage des canalisations et des équipements le long de la fouille peut s'avérer difficile, voire impossible. L'Entrepreneur doit alors employer les moyens et les méthodes appropriées à cette situation particulière à savoir :

- Le transport par brouettage ou tout autre moyen des déblais à évacuer à la décharge ou à réutiliser vers un lieu provisoire de stockage ;
- L'apport des canalisations sur le chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux avec stockage temporaire sur une aire de dépôt.

Pour le stockage à quai, en usine ou sur chantier, les tuyaux à emboîtement doivent être posés de façon à ce qu'ils ne portent pas sur les tulipes et abouts mâles.

Les tuyaux en PVC reposent sur toute leur longueur afin d'éviter les dégradations locales du revêtement.

Toutes les précautions sont prises également pour assurer la conservation des accessoires.

Une attention particulière sera portée afin d'empêcher l'introduction de sable ou de débris divers.

On veillera aussi à ne pas trop exposer les tuyaux au soleil.

12.31.9.2.2. Transport et manutention

La manutention des tuyaux de toutes espèces doit se faire avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées. Il convient d'éviter de les rouler sur des pierres ou sur sol rocheux sans avoir constitué au préalable des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Le calage soigné et la protection des extrémités lors du transport sont indispensables ; les appuis, non durs (berceaux en bois de préférence) doivent être en nombre suffisant et les porte-à-faux évités, ce qui exige que l'engin de transport soit de longueur suffisante.

Pour la manutention, il faut prévoir des engins de levage de force largement suffisante, des ceintures (les élingues sont interdites) de bonne dimension, munies au besoin de palonniers pour éviter le glissement des ceintures le long du fût. Pour les tuyaux revêtus, les ceintures seront conçues de manière à éviter l'altération du revêtement. La manutention des tuyaux par leurs extrémités est interdite.

Tout tuyau et équipement qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce soit doit être considéré comme suspect et ne peut être posé qu'après vérification.

Tout élément de canalisation qui, pendant le transport, la manutention ou toute autre opération, serait endommagé au-delà d'une réparation possible par l'Entrepreneur (suivant l'opinion du maître d'ouvrage), doit être retiré du chantier et remplacé.

Au moment de leur mise en place, les tuyaux de toutes espèces sont examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tout corps étranger qui pourrait y avoir été introduit.

L'Entrepreneur a l'entière responsabilité de cette vérification avant la mise en service.

12.31.9.2.3. Mise en place des tuyaux

L'Entrepreneur doit employer pour les travaux de pose et l'exécution des joints uniquement des ouvriers qualifiés et expérimentés. Pendant toute la durée des travaux de pose, la tranchée doit être maintenue exempte d'eau, qui pourrait rendre difficile l'exécution des joints en particulier. Les tuyaux doivent être emboîtés conformément aux prescriptions de leur fabricant, et l'on doit prendre soin de maintenir l'alignement et la pente exacte. Sauf dans les cas où cela s'avère impossible, la pose est faite de l'aval vers l'amont.

Les bagues de joints en caoutchouc doivent être soigneusement maintenues en place. Il faut veiller à la fois à bien emboîter les canalisations et à ne pas déformer les bagues.

Dès qu'un tuyau est posé et abouté, une quantité suffisante de matériaux sélectionnés doit être placée soigneusement et tassée complètement autour de la partie inférieure du tuyau pour le maintenir fermement dans sa position.

Au cas où il serait nécessaire d'ajuster la position d'un tuyau après l'avoir posé, ce tuyau doit être retiré et son joint remplacé. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit.

Il est également interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments des tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle qui est admise par le fabricant. Dans le cas du béton armé, cette valeur angulaire est nulle.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose sont obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.

L'Entrepreneur doit respecter les côtes d'altitude et pentes figurant sur les profils en long. Une tolérance en altitude de 2 cm, et en pente de 10 % de la valeur indiquée est admise ; au-delà de ces tolérances, l'Entrepreneur devra déposer la canalisation et la reposer convenablement.

Les joints doivent être posés conformément aux prescriptions du fabricant.

Selon les exigences de la pose, l'Entrepreneur a la faculté de procéder à des coupes de tuyaux. Toutes les dispositions seront prises toutefois pour que l'opération ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi peu fréquemment que possible.

Dans tous les cas, la coupe doit être nette, lisse, sans fissuration, et le bout coupé sera dressé de manière à former avec le tuyau voisin un assemblage de même qualité qu'avec un bout ordinaire (reconstitution d'un chanfrein dans le cas d'un tuyau en PVC).

12.31.9.2.4. Massifs d'ancrage

Les massifs d'ancrage auront une forme adéquate pour s'opposer aux efforts de glissement et de basculement.

Les conduites seront ancrées sur massif en béton lorsque la pente du profil de la conduite est supérieure ou égale à 15 %. L'Entrepreneur doit fournir une note de calcul pour le dimensionnement de ces massifs.

12.31.9.2.5. Lit de pose

Sauf indication contraire, le lit de pose des conduites est constituée par une épaisseur minimale (voir plan coupe type de tranchée ou le descriptif des prix) de gravette ou gravillon pour les conduites

posées sur terrain rocheux ou en présence de nappe et par du sable pour les conduites posées sur terrain meuble.

12.31.9.2.6. Remblai primaire - Remblai secondaire

Le remblayage de la conduite doit être réalisé en tout temps de manière à empêcher tout dommage ou abrasion de la protection extérieure des tuyaux. La mise en place du matériau de remblai doit être faite uniquement en présence du représentant de la maîtrise du chantier. Après l'inspection, les essais et l'approbation des travaux de la conduite exécutés en fouilles, l'Entrepreneur doit commencer les travaux de remblayage. Ce remblai n'est composé que de remblai sélectionné. Dans le cas où des roches ou des autres objets durs viennent à être décelés dans le remblai, le long d'un tronçon quelconque de la conduite, ce remblai doit être passé au crible avant d'être déposé autour des conduites. L'Entrepreneur peut toutefois choisir de mettre en place du remblai convenable, prélevé dans d'autres parties du tracé de la conduite. Le transport de ce matériau se fait à ses frais.

Remblai primaire

Le remblai primaire de fouilles s'effectuera à l'aide de matériaux présentant des caractéristiques conformes au présent CPT (cf 12.10.5.1), sur une hauteur de 30 cm au dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et entoure les deux flancs de celle-ci, Le compactage se fera à l'optimum proctor de 92% de l'OPM.

En présence de nappe le remblai primaire s'effectuera à l'aide de gravette 5/15, sur une hauteur de 30 cm au dessus du niveau de la nappe. Le lit de pose et le remblai en gravette seront enrobé dans un géotextile type BIDIM.

Le remblayage doit être exécuté en usant des précautions nécessaires pour éviter tout déplacement de la conduite. Le compactage doit être exécuté avec le matériel approuvé par la maîtrise d'œuvre.

Remblai secondaire

Le remblai secondaire des fouilles sous chaussées de sa part sera exécuté avec des matériaux conformes au CPT (cf 12.10.5.2), le remblai sera arrosée et compactée par couche d'épaisseur maximale de 25cm à l'OPM 95%.

12.32. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE

12.32.1. Préparation du terrain.

Avant de commencer les travaux de terrassement, l'entreprise doit procéder d'une part au levé des côtes TN des profils en travers des différentes voies et établir le dossier d'exécution. Les côtes relevées serviront à l'établissement des métrés définitifs des travaux objet du présent marché.

Ces travaux topographiques doivent être effectués de manière contradictoire entre l'Entrepreneur et la Maîtrise de chantier et ce avant démarrage des travaux. Tout levé topographique non validé par la Maîtrise de chantier sera rejeté.

Les travaux de débroussaillage, d'arrachage ou d'abattage des arbres et des végétations de toutes natures, donneront lieu à des travaux tels que dessouchage, rebouchage et compactage éventuel sont inclus dans les travaux de préparation du terrain avant les travaux de décapage.

Dans le cadre des travaux de préparation, l'entrepreneur doit également remblayer toutes les dépressions.

Les travaux pris en compte seront ceux situés dans l'emprise des voies à réaliser ainsi que dans la zone des terrassements généraux.

Les débris seront transportés, brûlés ou stockés aux frais de l'Entrepreneur à la convenance, et en des lieux acceptés par la maîtrise d'œuvre.

Les travaux de terrassement doivent être munis avec plus de précautions au niveau de l'emprise de la conduite d'eau potable à protéger.

12.32.2. Déblais

Les déblais en excès ne devront pas être déposés en cavalier au-dessus des talus, mais seront transportés en élargissement des remblais suivant les indications qui seront données à l'Entrepreneur sur sa demande par la maîtrise du chantier ou dans des zones de décharge qui lui seront précisées par la maîtrise du chantier.

Les plateformes ainsi déblayée seront nettoyées, réglées, arrosées et compactées jusqu'à l'obtention d'un taux de compactage de 92% de l'OPM. 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 soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre une proposition appuyée d'une note technique pour remédier à cette situation. En cas d'acceptation de la proposition de l'Entrepreneur, le mode de rémunération sera arrêté d'un commun accord et sur justificatif de l'Entrepreneur.

12.32.3. Remblais

12.32.3.1. Décapage et compactage de l'assiette du remblai

Les emprises de la zone destinée à recevoir des remblais seront décapées sur une épaisseur minimale de 20cm. Cette épaisseur pourra varier selon la nature et l'importance de la couche végétale existante.

L'assiette ainsi décapée et déracinée devra être compactée à 92 % de l'OPM avant la mise en œuvre des remblais.

Préalablement à cette opération de décapage, l'entrepreneur exécutera à ses frais des sondages sur les emprises des voies 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 l'épaisseur de terre végétale à décapier par voie ou tronçon de voie.

12.32.3.2. Emprunt et dépôt

Les matériaux utilisés en remblais proviendront des déblais ou à défaut de matériaux d'apport.

Les déblais non réutilisables en remblais seront mis en dépôt définitif ou transportés et stockés au lieu accepté par le Maître d'ouvrage.

12.32.3.3. Matériaux pour remblai

Les matériaux de remblais à employer pour les terrassements de voirie seront parmi les sols énumérés à l'article 12.9.4 du présent CPT.

Dans le cas où le remblai proviendra d'une réutilisation des déblais excédentaires les dispositions suivantes devront être observées scrupuleusement :

- mise en place par couche d'épaisseur de 20 cm
- compactage de chaque couche suivant les paramètres de références du matériau.

- exécution rapide des opérations déblai - remblai pour profiter de la teneur en eau du sol.
- scarification de la surface du remblai pour permettre un contact intime entre les couches successives.
- respecter la relation teneur en eau - compactage de manière à obtenir les valeurs optimales.

Le contrôle du compactage des remblais sera effectué en se référant principalement aux résultats d'essais de compacité par densimètre et par essais de plaque pour la dernière couche.

Les essais porteront sur :

- teneur en eau.
- densité en place.

12.32.3.4. Compactage des remblais

Avant tout début de travaux, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage et le BET les moyens de compactage qu'il compte utiliser.

Le compactage sera utilisé avec des engins appropriés au matériau, et les travaux ne peuvent commencer que lorsque l'entrepreneur aura amené sur le chantier les engins et matériel de nature agréée et en nombre suffisant.

Tous les remblais provenant de matériaux d'apport et/ ou de matériaux excavés devront être méthodiquement compactés par couches de 20 cm jusqu'à obtention d'une compacité d'au moins 92 % de l'OPM en profondeur et 95 % pour la couche superficielle ($H < 50\text{cm}$).

Si les résultats de contrôle de compacité d'une couche étaient inférieurs aux normes imposées, l'entrepreneur devrait reprendre, à ses frais, le compactage pour obtenir le seuil minimum fixé. Si cela s'avérait impossible, l'entrepreneur aurait à sa charge la démolition de la section considérée et sa reconstruction, jusqu'à obtention de résultats satisfaisants aux essais de contrôle.

Si par suite de circonstances atmosphériques ou pour toute autre cause, le degré d'humidité s'avérait supérieur au degré optimum les opérations de compactage seront suspendues jusqu'à ce que les matériaux aient retrouvé le degré d'humidité requis.

Dans tous les cas, en particulier lorsque la compacité imposée n'est pas atteinte, le BET pourra imposer une diminution de l'épaisseur des couches, sans que l'Entrepreneur puisse prétendre à une quelconque indemnité ou à une prolongation de délai.

12.32.4. Fond de forme

Le fond de forme devra être parfaitement dressé, nivelé et compacté au rouleau à pneu et au cylindre vibrant jusqu'à disparition des traces de passage des engins de compactage avec contrôle permanent à la cerce, à la règle, au niveau.

La tolérance devra être dans les marges prescrites par le GMTR (Guide Marocain des Terrassements Routiers)

12.32.5. Construction du corps de la chaussée

Les prescriptions de ce paragraphe sont relatives aux couches en grave non traitée ; Il s'agirait, selon la constitution du corps de chaussée définie par le profil en travers type de chaque voie :



- de la couche anti-contaminante,
- de la couche de forme,
- de la couche de fondation,
- de la couche de base

Prescriptions communes à toutes les couches :

Aucune couche ne serait entamée sans que l'entrepreneur n'ait obtenu la réception par la maîtrise du chantier de la couche inférieure sous jacente ; Pour ce qui est la première couche, il s'agirait du fond de forme qui doit faire l'objet de la réception sus visée.

Après cette réception, l'Entrepreneur procédera à l'approvisionnement en tas du matériau de la couche à réaliser.

Ce matériau sera étalé à la niveleuse qui devra opérer en une ou plusieurs passes de façon à réaliser un brassage des matériaux permettant d'obtenir une couche homogène.

L'épaisseur de la couche de matériau étalé doit être telle qu'après compactage au taux requis, l'épaisseur finale soit conforme à celle indiquée dans le profil en travers type avec la marge de tolérance relative à chaque couche (voir ci-après).

Pendant le répandage on procédera à un arrosage adéquat de telle manière à ce que au moment du réglage et du compactage, la teneur en eau devra être maintenue à celle correspondante à l'OPM.

L'atelier de compactage sera choisi de façon à obtenir le taux de compactage requis pour chaque couche (voir ci-après)

Prescriptions particulières à chaque couche :

- Compacité :
 - Couche anti-contaminante : cette couche généralement en matériau sablonneux en 10cm d'épaisseur n'est pas compactable, elle doit simplement être réglée et arrosée,
 - Couche de forme et couche de fondation : 95 % de l'OPM
 - Couche de base : 98 % de l'OPM
- Réglage :
 - Couche anti-contaminante : les écarts par rapport aux profils en long et profils en travers théoriques ne devront pas dépasser **2 cm**,
 - Couche de forme et couche de fondation : les écarts par rapport aux profils en long et profils en travers théoriques ne devront pas dépasser **2 cm**
 - Couche de base : les écarts par rapport aux profils en long et profils en travers théoriques ne devront pas dépasser **1 cm**

12.32.6. Imprégnation

Pour imperméabiliser la surface et rendre possible l'accrochage du revêtement, il sera procédé à une imprégnation en répandant sur la chaussée 1,2 Kg au mètre carré de cut-back 0/1 ou 1.5 kg/m2 d'émulsion à 65% de bitume.

12.32.7. Mise en œuvre de la grave bitume 0/20 et de l'enrobé bitumineux 0/10.

12.32.7.1.Préparation

Les produits élaborés en centrale sont soumis aux essais préliminaires d'information, aux contrôles de qualité et de réception dont les conditions de fréquence seront, celles indiquées dans le CPT (cf 12.9.11.3).

La grave bitume et l'enrobé seront précédé par un balayage, une couche d'accrochage en émulsion à 65% à raison de un (1) kg au mètre carré à la charge de l'Entrepreneur.

Dans les zones où la chaussée existait, le tapis bitumineux sera précédé par un déflashage au préalable des zones d'arrachement et des nid de poule par de l'enrobé à froid. Cette opération sera conduite méthodiquement et sous la supervision du représentant de la maîtrise du chantier.

12.32.7.2.Couche d'accrochage

L'enrobé sera précédé par un balayage et un répandage d'une couche d'accrochage en émulsion à 65% à raison de 0.5 à 0,8 kg au mètre carré à la charge de l'Entrepreneur.

Le liant doit être compatible avec celui utilisé pour l'enrobage.

Le répandage se fait en avant du finisseur à une distance maximale de 100 mètres.

La couche d'accrochage n'est pas sablée.

12.32.7.3.Conditions particulières d'exécution

Les conditions d'exécution des travaux sont celles définies par les cahiers constitutifs des fascicules 3, 4 et 5 du CPC applicable aux travaux routiers courants, complétées par la note circulaire de la Direction des routes n°215.30/96/08 du 05/11/2008 pour l'utilisation de l'émulsion en imprégnation et par les précisions suivantes:

1 – Enrobés à chaud

L'enrobé à chaud sera réalisé conformément aux profils en travers avec un bitume pur 40/50 et une granularité des agrégats 0/10 pour l'EB et 0/20 pour la GBB

La nature du liant à utiliser doit être proposée par l'entreprise en précisant les conditions de son utilisation.

2 – Imprégnation

L'imprégnation sera réalisé en CB 0/1 ou émulsion.

La nature du liant à utiliser doit être proposée par l'Entrepreneur précisant les conditions de son utilisation.

En cas d'impossibilité de dévier provisoirement la circulation, il sera procédé au sablage de l'imprégnation à raison de 5 L/m² de sable 0/5.

2 – Dosage pour enduits

Les dosages en liant et granulats sont proposés par l'Entrepreneur. Ils sont arrêtés à la suite de la réalisation d'une planche d'essai effectuée aux frais de l'Entrepreneur sous le contrôle d'un laboratoire agréé par le Maître d'ouvrage. La longueur minimale de la planche d'essai sera fixée par le Maître d'ouvrage.

Si la nature des granulats fournis par l'Entrepreneur nécessite un dopage, celui-ci est réalisé suivant les modalités proposées par l'Entrepreneur et acceptées par le maître d'ouvrage

L'élimination des rejets et des granulats roulants sera effectuée par balayage.

12.32.7.4.Répandage

La mise en place des produits enrobés devra être effectuée au moyen d'un finisseur capable de les répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

12.32.7.5.Température du répandage

Les températures de répandage des enrobés bitumineux seront supérieures au minimum suivant :

- 120°C pour un enrobé bitumineux traité au bitume 80/100
- 130°C pour un bitume 60/70
- 135°C pour un bitume 40/50.

Ces températures seront majorées de 10°C en cas de pluie ou en arrière saison.

La mesure de la température sera effectuée dans la masse de l'enrobé dans la trémie du finisseur.

La température sera fixée de manière définitive lors de la mise au point des modalités de compactage pour obtenir la meilleure compacité.

Toute quantité de matériaux dont la température descendra au-dessous de minima ci-dessous sera refusée.

Ces matériaux devront être immédiatement évacués du chantier, ils ne pourront être réchauffés sur place. Il en sera de même pour les matériaux qui se refroidissent dans le finisseur par suite d'une panne.

12.32.7.6.Plans de répandage

Le répandage est effectué par bandes accolées. L'entrepreneur propose à la maîtrise d'œuvre les largeurs des bandes de répandage et la position des joints longitudinaux.

L'on s'efforcera dans la mesure du possible de répandre en pleine largeur.

L'épaisseur maximale des matériaux répandus en une seule passe est fixée par la maîtrise d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

12.32.7.7.Répandage au finisseur

La vitesse du finisseur doit être adaptée à la cadence d'arrivée des matériaux et être aussi régulière que possible afin que le nombre des arrêts de répandage soit le plus possible réduit.

L'entrepreneur doit disposer des ouvriers qualifiés pour corriger immédiatement après le répandage et avant tout compactage, les irrégularités flagrantes (telles que trous, rainures, etc..) au moyen d'un apport de matériaux frais soigneusement déposés à la pelle.

12.32.7.8.Répandage manuel

Les enrobés sont mis en œuvre manuellement au moyen de petit outillage sur les parties où ils ne peuvent être répandus mécaniquement (surlargeur, intersections, embranchement, trottoirs...).

Toutes précautions doivent être prises dans ce cas pour effectuer la mise en place avant le refroidissement des enrobés et en limitant la ségrégation au maximum.

12.32.7.9.Joints longitudinaux et transversaux

Les joints longitudinaux et transversaux doivent être soignés, très serrés et étanches

Le joint longitudinal d'une couche ne devra jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieure, que celle-ci soit elle-même en enrobés ou en enduit superficiel. Un décalage minimum de l'ordre de 20 cm est nécessaire sans toutefois que le joint se trouve sous le passage des roues.

Les joints séparant les produits enrobés répandus d'un jour à l'autre doivent être réalisés de manière à assurer une transition parfaite et continue entre les surfaces ancienne et nouvelle.

Le bord de l'ancienne bande sera badigeonné à l'émulsion de bitume.

Les joints transversaux des différentes couches seront décalés d'au moins un mètre.

Le bord de la bande ancienne sera découpé sur tout son épaisseur en éliminant une longueur de bande d'environ 0,50 m.

La surface fraîche créée par recoupe sera badigeonnée à l'émulsion de bitume juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

12.32.7.10.Compactage

L'atelier de compactage sera proposé par l'entrepreneur et agréé par la maîtrise d'œuvre après étalonnage pendant les premiers jours de la mise en œuvre. Cet étalonnage sera effectué sous la responsabilité de l'entrepreneur, en présence du laboratoire agréé qui effectuera à ce titre aux frais de l'entrepreneur, les essais de compacité en place conformément au CPT.

A la suite de ces essais, l'entrepreneur proposera à la maîtrise d'œuvre :

- La charge de chaque engin;
- Le plan de marche de chaque engin en vue d'assurer un nombre de passes aussi constant que possible en chaque point de la couche;
- La vitesse de marche de chaque engin;
- La pression de gonflage des pneumatiques, celles-ci pouvant varier entre 3 et 9 Bars;
- La température de répandage, sans que celle-ci puisse être inférieure aux minima fixés à l'article précédent.

La méthode proposée sera satisfaisante si elle permet d'atteindre dans au moins 95% des mesures effectuées, 100% de la densité LCPC obtenue lors de l'étude de formulation du produit; les 5 % de mesures restantes ne devront pas donner une compacité inférieure à 95% de la densité LCPC.

Les compacteurs à pneus devront être équipés de juges de protection. Ils ne devront jamais s'éloigner à plus de 50 m en arrière du finisseur.

12.32.7.11.Contrôle de la mise en œuvre

1. Contrôle du compactage

a. Autocontrôle du compactage

En cours d'exécution du compactage, l'entrepreneur doit veiller en permanence à ce que :

- La cadence de mise en œuvre soit celle retenue lors des essais;
- Les engins prescrits pour l'atelier de compactage soient effectivement sur le chantier et en fonctionnement continu et régulier;
- Les modalités pratiques définies lors des essais (charge de chaque engin, plan de marché, vitesse, pression de gonflage, distance maximale d'écartement entre le finisseur et le premier compacteur à pneus automoteur) soient respectées.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit, en cas d'insuffisance, de l'auto contrôle d'arrêter le chantier jusqu'à ce que l'entrepreneur ait pris les dispositions nécessaires pour y remédier.

b. Contrôle occasionnel de compacité

En cours de chantier, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des essais aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer qu'il n'y a pas dérive significative des résultats obtenus soit inopinément, soit à la suite de constatations faites dans le cadre de la vérification de l'auto contrôle.

Dans le cas où un tel contrôle occasionnel donnerait des résultats inférieurs à la densité LCPC de référence obtenue lors de l'étude de formulation du produit, la maîtrise d'œuvre prescrit de nouveaux essais de compactage en conservant les modalités de compactage initialement fixées.

Si ces nouveaux essais ne permettent pas d'atteindre la densité de référence, de nouvelles dispositions sont arrêtées.

Si, au contraire, ces nouveaux essais confirment les résultats initiaux, on considérera, sauf si l'entreprise fournit la preuve que la densité désirée a effectivement été obtenue pour les autres journées, que l'atelier n'a pas fonctionné dans les conditions prescrites et il pourra être appliqué pour toute la période comprise entre deux contrôles occasionnels successifs une pénalité sans que la durée prise en compte puisse dépasser une semaine.

c. Contrôle en surfacage

En fin des travaux il sera prélevé des carottes par un laboratoire agréé au frais de l'entrepreneur afin de vérifier l'épaisseur du tapis bitumineux, cette épaisseur ne doit pas être inférieure à 5 cm avec une tolérance de $\pm 10\%$.

d. Contrôle des flaches

Le contrôle des flaches est effectué en appliquant à la surface du tapis bitumineux :

- Dans le sens transversal, une règle ordinaire de 3 m de longueur lorsque la route est à versant plan;
- Dans le sens longitudinal, une règle roulante de 3 m de longueur ;

Le contrôle transversal à la règle pourra être effectué dans tout profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répandage.

La flache maximale mesurée ne devra en aucun cas excéder les valeurs ci-joint :

NATURE DE PROFIL	FLACHES MAXIMALES EN CM
	Couche de roulement en enrobé 0/10

- Sens longitudinal	0,5
- Sens transversal	0,7

e. Fréquences des Contrôles

Sauf disposition contraire de la maîtrise d'ouvrage et/ou de la maîtrise d'œuvre, les fréquences des contrôles de mise en œuvre seront celles indiquées dans le CPC routier.

12.32.8. Revêtement Bicouche

Le bicouche sera fait en cut-back, Les dosages seront les suivants :

- 1ère couche : 1.6 Kg de cut-back 150/250 ou 400/600 pour 12 litres / m2 de gravillons 10/ 14.
- 2ème couche : 0.9 Kg de cut-back 150/250 ou 400/600 pour 7 litres / m2 de gravillons 6.3/ 10.

Cet enduit bicouche sera précédé de l'imprégnation prévue au paragraphe 12.32.6

12.33. BORDURES DE TROTTOIRS

Les bordures de trottoirs en béton seront scellées sur un béton dosé à 250 Kg d'une épaisseur de 0,10 m. Elles devront former un alignement rigoureux.

Les joints auront 10 mm d'épaisseur maximale, ils seront serrés et lissés au fer.

Des éléments d'une longueur de 0.20 à 0,30 m seront obligatoirement utilisés dans les courbes. Ces éléments seront préfabriqués. Tout élément provenant d'une bordure cassée sera refusé.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne de pose.

Les bordures seront du type spécifié sur le plan des profils en travers de voirie.

Afin de protéger la couche de fondation de toute éventuelle dégradation causée par la réalisation des branchements ou autres réseaux, le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger de l'entreprise de n'exécuter qu'une bande de Un mètre (1m) de largeur, en matériau pour corps de chaussée (GNF ou GNB), sous les bordures et ce sans que l'entreprise ne puisse prétendre à une indemnité quelconque ou à une prolongation du délai ; Les matériaux fournis et mis en œuvre seront payés au même prix que celui des matériaux mis en œuvre pour la constitution du corps de chaussée ; Aucune plus-value ne sera accordée.

12.34. ENROCHEMENTS

12.34.1. Mise en place

Les enrochements seront mis en œuvre en épaisseur suffisante pour que le sol support soit en tous points protégé par au moins deux blocs superposés.

Pour ce, un travail de « faïençage » (un par un) à la pelle mécanique est à prévoir.

Les enrochements seront mis en œuvre sur un géotextile.

La méthode de mise en place des enrochements sera proposée par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre.

La mise en place de petits blocs couvrant les enrochements en partie ou en totalité est prohibée, le Maître d'œuvre exigera le dégagement de ces éléments pour le contrôle de la blocométrie.

La proportion des vides subsistant dans la masse doit être aussi faible que possible et ne doit pas excéder 35%.

Les saillies ou creux ne doivent pas dépasser le diamètre d'un demi-bloc.

L'entrepreneur doit poser tous les gabarits et repères nécessaires pour indiquer le tracé et les limites des enrochements à construire.

L'entrepreneur doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

Les tolérances admises sur les profils réels par rapport aux profils théoriques sont de + ou - 10 cm.

12.34.2. Liaisonnement des enrochements

Il sera procédé au liaisonnement superficiel des enrochements avec du béton C20/25, dans des zones indiquées dans les plans d'exécution ou à la demande du Maître d'œuvre.

Le liaisonnement concerne la surface vue des enrochements. Il devra permettre la solidarisation des blocs entre eux et empêcher leur arrachage manuel.

Il a pour objectif de parer au vandalisme et au vol des enrochements.

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le procédé qu'il compte adopter.

12.35. SIGNALISATION : GENERALITES & SPECIFICATIONS

12.35.1. Généralités

Pour les produits de marquage :

1. Les produits utilisés devront être homologués par le ministère de l'Equipeement et doivent être rétroréfléchissants ou bénéficier d'une autorisation d'emploi ;
2. Les microbilles utilisées pour la rétro réflexion des produits devront satisfaire aux spécifications stipulées dans le présent CPT et les différentes directives et notices ;
3. Il est rappelé qu'un produit non rétroréfléchissants agréé avec adjonction des billes de verre agréées ne peut pour autant être considéré comme un produit rétroreflachissants agréé ;
4. Les récipients contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi porteront en plus de leur dénomination une référence de l'agrément et dans l'ordre, la date de fabrication et un repérage pour l'utilisation (par exemple usage exclusif pour peinture sur chaussée) ;
5. L'Etiquetage des emballages doit être conforme à l'annexe à l'arrêtée d'homologation des produits de marquage de chaussé.

12.35.2. Spécifications générales en matière de signalisation horizontale

Les microbilles doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

1. Granulométrie :

La granulométrie des microbilles doit être comprise dans le fuseau suivant :

Tamis	Refus cumulé % en poids
630 microns	0 à 10

500 microns	10 à 40
315 microns	50 à 75
250 microns	75 à 100
125 microns	90 à 100

Utilisation de 5 % de grosses billes ≥ 800 pour assurer la visibilité de nuit en temps de pluies

2. Défauts :

Le pourcentage des microbilles défectueuses (allongées, collées, cassées, opaques ou contenant des inclusions gazeuses) doit être inférieur à 20% et la proportion de corps étrangers, c'est à dire de particules qui ne sont pas constituées par du verre, inférieure à 1%.

3. Indice de réfraction :

L'indice de réfraction des microbilles doit être supérieur à 1,5.

4. Vérification des peintures :

Le MO aura le droit quel que soit le degré d'avancement des travaux , de procéder à des prélèvements de peinture sur les chantiers et de vérifier par des analyses chimiques ou physiques, exécutées par le laboratoire, que ces prélèvements seront d'une part, semblables entre eux, et d'autre part, semblables à la peinture définie par les certificats d'agréments. Les contrôles porteront notamment sur les caractéristiques suivantes :

- la masse volumique ;
- la valeur de l'extrait sec ;
- l'état de l'emballage ;
- la date de fabrication (étiquette) et l'état de conservation au pot (absence de peau) ;
- la teneur en bioxyde de Titane TiO_2 ;
- la teneur en cendres ;
- le nombre total des échantillons est fixé à quatre.

Ces prélèvements seront exécutés en présence le l'entrepreneur ou de son représentant.

Toutes précautions seront prises pour assurer à l'échantillon une composition identique à celle de la totalité du produit.

Chaque prélèvement comprendra trois échantillons de 1 kg environ chacun (pour les produits de marquage seulement).

L'un d'eux sera conservé par l'entrepreneur comme témoin, l'autre sera adressé au Laboratoire aux fins d'analyse, le troisième conservé par le MO.

Dans le cas où les peintures ne répondraient pas aux prescriptions de l'agrément, le lot correspondant serait refusé, et évacué du chantier. Les travaux déjà réalisé avec ces produits ne sont pas rémunérés ou effacé.

Une analyse poussée des produits douteux sera effectuée dans les cas suivants :

- a. Il y a doute sur l'identification au vu des résultats de l'analyse simplifiée.
- b. Les résultats de l'analyse simplifiée sortent des tolérances indiquées ci-dessous :
- Densité : plus ou moins 0,05 (+-0,05)
 - Extrait sec : plus ou moins 2 unités (+-2)
 - Teneur en cendres : plus ou moins trois unités (+-3)
 - Teneur en TiO₂ : plus ou moins dix pour cent (+10%)

5. Vérification des microbilles :

Les contrôles des microbilles porteront notamment sur les caractéristiques suivantes :

- la granulométrie ;
- le pourcentage de billes défectueuses ;
- l'indice de réfraction ;

6. Acceptation du matériel :

L'entrepreneur soumet à l'acceptation du MO le matériel qu'il compte utiliser pour réaliser les travaux et qui devra répondre aux critères suivants :

- Machine automotrice à vitesse de déplacement de 8 à 12 km/h. Autonomie de travail permettant de minimiser les opérations de rechargement de la machine en produit ;
- dispositif permettant d'éviter les dépôts ou la ségrégation des divers constituants ;
- capacité d'appliquer les produits de marquage aux dosages d'homologation et aux largeurs réglementaires ;
- dispositifs permettant le réglage simple et rapide des largeurs de bande ;
- dispositif de saupoudrage, d'injection ou d'incorporation des billes de verre permettant une bonne répartition et un accrochage satisfaisant ;
- équipement d'un dispositif efficace permettant le changement de modulation ;
- le matériel de mise en œuvre sera soumis à une vérification du Laboratoire. De même, avant le démarrage des travaux, l'applicateur fournira un certificat de moins d'une année délivré par le Laboratoire sur l'agrément de la machine ;
- la machine doit comporter un indicateur de température du produit (pour thermoplastique) ;
- la machine doit être équipée d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesse usuelles de travail et d'un débit mètre . Ou bien d'un dispositif appliquant un dosage constant (hors billes) quel que soit la vitesse d'avancement (pour les Routes Nationales).

12.35.3. Spécifications générales en matière de signalisation verticale

D'une manière générale, tous les panneaux prévus dans le cadre du présent marché doivent être conçus et fabriqués suivant les règles et les prescriptions de la nouvelle instruction sur la signalisation routière marocaine en vigueur.

1. : En matière de panneaux :

Les panneaux de signaux à éléments interchangeables doivent :

- Pouvoir être fixés sur tous les types de supports autorisés ou agréés.
- Avoir une face facile à nettoyer, en particulier elle ne doit pas être rugueuse.
- Comporter un bord tombé.
- Ne pas présenter de bords tranchants ou d'angles vifs.

En plus des prescriptions énumérées ci-dessus :

- être soumis aux essais avec leur support système de fixation.
- être difficilement démontable après assemblage par une personne non munie d'outillages spécialisés.
- être suffisamment stable pour ne pas vibrer sous l'action du vent ou du souffle produit par les véhicules passant à leur proximité.

2. En matière de supports :

Les supports des panneaux de signalisation doivent satisfaire les exigences ci-après :

- être non agressifs vis à vis de la circulation des piétons.
- résister aux chocs éventuels des véhicules sans pouvoir être la cause de dommages corporels à leurs occupants.
- être suffisamment stables pour résister aux vibrations dues à la circulation automobile.
- avoir une durabilité satisfaisante.

3. En matière de système de fixation :

Le système de fixation du panneau sur le support doit :

- pouvoir s'adapter à tous les types de supports autorisés (ou agréés)
- présenter un blocage suffisant pour résister aux actes de vandalisme et aux vibrations dues à la circulation automobile à leur proximité. Le renforcement au verso doit être réalisé par une cornière galvanisée à fixation par points de soudure.
- être efficacement protégé, boulonnerie comprise contre la corrosion et tout contact avec un métal d'autre nature.

12.36. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX d'eau potable

12.36.1. PIQUETAGE ET IMPLANTATION :

A partir des éléments fournis par le Maître de l'Ouvrage, l'Entrepreneur élaborera un plan de piquetage de l'axe de la conduite à poser à partir des plans, instructions et rectifications notifiées.

L'Entrepreneur soumettra son plan dans les dix jours suivants la remise du balisage avec les modifications qui lui paraîtraient devoir être apportées au tracé du projet technique. Une fois l'accord du Maître de l'Ouvrage obtenu, l'Entrepreneur implantera définitivement le tracé et procédera au piquetage. Cette opération aboutit à l'établissement par l'Entrepreneur, du plan de piquetage. Après mise au point et approbation de ce plan par le Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur procédera à l'établissement du dossier d'exécution comprenant :

Les plans de piquetage définitif des canalisations aux mêmes échelles que celles fournies par le Maître de l'Ouvrage et comportant les indications suivantes :

- Longueur et section des différents tronçons, avec spécifications du diamètre, de la nature et de la classe de pressions des conduites.
- Repérage des points d'angle, courbes et points spéciaux par rapport aux repères fixes du bornage parallèle.
- Repérage des appareils de ventouses et de vidanges par rapport à ces mêmes repères.
- Repérage des ouvrages existants au voisinage immédiat du tracé (canalisation d'eau, d'assainissement, câbles souterrains de télécommunications, d'énergie électrique, canalisations de gaz.....). Et des traversées spéciales (cours d'eau, routes, voies ferrées.....).
- Abattage d'arbres, franchissement de murs et de clôtures etc.....
- Les profils en long correspondant à l'échelle du 1/1000 en ce qui concerne les longueurs, comportent les indications prévues aux alinéas ci-dessus.
- Les dossiers de demande d'autorisation de passage d'utilisation, de franchissement d'ouvrages et d'autorisation de coupure des routes principales et secondaires.
- Note de calculs, avant-métrés et devis estimatif, les plans de détail des travaux complémentaires dans la mesure où ils seraient justifiés suite à des modifications importantes par rapport au projet initial.

Le dossier d'exécution doit être soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage, par l'Entrepreneur.

12.36.2. DEBROUSSAILLAGE - DEBLAIEMENT - DEFRICHEMENT :

12.36.2.1.Débroussaillage:

Le débroussaillage consiste en l'abattage, la coupe et l'enlèvement de tous les arbres et autres végétations ainsi que les bois tombés, souches, clôtures, broussailles et ordures se trouvant dans toute l'emprise de la conduite. Le débroussaillage des routes non indiquées ou précisées autrement, devra être fait dans les limites des fouilles et remblais. Les arbres, souches, brousses et autres végétations situées dans les endroits devant être débroussaillés et non défrichés, seront coupés à niveau égal ou légèrement en dessous de la surface primitive du sol. Le débroussaillage devra être conduit de façon à prévenir tout dommage aux arbres restant à la suite de l'abattage des autres, aux ouvrages et installations existants ou en construction et de façon à pourvoir à la sécurité des employés et autres.

12.36.2.2.Déblaiement:

Le déblaiement inclut l'enlèvement de tous les ouvrages y compris poteaux, bâtiments, portions de ceux-ci, fondations, ponceaux, puits, citernes, fosses septiques, fosses d'aisance, silos et ouvrages similaires, se trouvant dans l'endroit devant être débroussaillé.

Toutes les matières solides et liquides se trouvant dans les fosses d'aisance et les fosses septiques, devront être déplacées dans des endroits convenables et approuvés en dehors de la zone de la conduite pour être enterrées de nouveau, sous trente centimètres ou plus de terre, dans des tranchées creusées à cet effet.

12.36.2.3.Défrichement :

Le défrichement consiste dans l'arrachement et l'enlèvement de toutes les souches bûches enterrées, racines d'un diamètre plus grand que 5 cm, racines entrelacées et d'autres matières répréhensibles se trouvant dans toute l'emprise de la conduite. Sauf stipulation contraire du C.P.S, les zones de fondations d'ouvrages de la conduite devront être défrichées jusqu'à une profondeur égale à 60 cm, en dessous du niveau de fondation ou au dessus du talus fini d'une fouille. Tous les talus et dépressions dus au déplacement des souches et racines devront être remblayés avec des matériaux convenables et compactés pour se conformer à la surface du sol environnant.

12.36.3. ENLEVEMENT DES MATERIAUX :

Les matériaux des zones débroussaillées et défrichées devront être complètement déplacés et transportés en dehors du site du projet ou brûlés sur place à moins qu'il en soit décidé autrement par le Maître de l'Ouvrage. Tous bois duquel il est possible de scier des billes, était traverses ou bois de chauffages deviendra la propriété de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur pourra couper du bois de longueurs lui convenant, dans le site, une fois que le remblayage aura été terminé, le bois devant être brûlé sera rangé pour être brûlé dans les 30 jours ; le nettoyage des débris sera fait par des moyens pratiques.

Les matériaux provenant du débroussaillage ou du défrichement pourront en général être brûlés en un point quelconque du site du projet et à n'importe quelle époque durant la période du marché. Cependant, l'heure, l'emplacement et la manière de faire le brûlage devront être approuvés par le Maître de l'Ouvrage des points de vue sécurité incendie et lois concernant le feu.

L'Entrepreneur devra fournir sur le site l'équipement nécessaire tels que : réservoirs portatifs, pelles, crochets à feu, etc... afin d'équiper convenablement son personnel pour combattre le feu.

Sauf stipulation contraire du C.P.S., l'Entrepreneur sera autorisé à déplacer du site des travaux, le bois abattu et ébarbé. Le Maître de l'ouvrage désignera les zones pour entreposer du bois en piles. Le Maître de l'Ouvrage n'assumera aucune responsabilité en ce qui concerne la protection et la garde de tels matériaux. Toutes ces piles de bois devront être retirées du site du projet avant que la réception finale de l'ouvrage ne soit faite.

12.36.4. CLASSIFICATION DES FOUILLES

L'Entrepreneur devra excaver tous les matériaux rencontrés et se débarrassera de ces matériaux conformément aux clauses du marché, qu'il s'agisse de fouilles en rocher tendre nécessitant l'emploi de compresseur, de fouilles en rocher franc nécessitant l'emploi d'explosifs ou de fouilles en terrain ordinaire.

12.36.4.1.Fouilles en terrain ordinaire :

Les fouilles en terrain ordinaire comprennent tous les matériaux en provenance des tranchées creusées pour la conduite et de celle creusées pour les ouvrages qui peuvent être excavés au moyen de pelles, pioches ou pelle mécanique, ne nécessitant ni l'emploi du compresseur ni l'emploi d'explosifs.

12.36.4.2.Fouilles en rocher tendre :

Les matériaux des fouilles en rocher tendre comprendront l'argile compacte non sableuse, les pierres denses ou cailloux d'un diamètre supérieur à 0,30 m, les roches tendres calcaires ou schistes qui ne pourront être enlevés sans avoir recours systématiquement au compresseur, mais non à l'explosif.

12.36.4.3.Fouilles en rocher franc :

Les matériaux des fouilles en rocher franc seront composés de corniches et de Bedrock massifs qui ne peuvent pas être enlevés à moins d'avoir recours systématiquement aux explosifs.

12.36.4.4.Décapage :

Les zones situées à l'intérieur des limites des fondations des tranchées des conduites, des étriers, butées et ouvrages des tuyaux et des autres ouvrages, seront soigneusement décapés de toute terre arable et végétale, conglomérats et autres éléments indésirables. Les racines, souches, tronçons enterrés, détritiques et les autres matériaux indésirables, de l'avis du Maître de l'Ouvrage, seront enlevés au cours de l'exécution des fouilles afin d'éviter leur inclusion dans le matériau de remblai. Un drainage continu de toutes les zones décapées devra être assuré afin d'éviter la formation d'étangs ou de marais.

12.36.5. FOUILLES POUR CONDUITES :

12.36.5.1.Généralités

L'Entrepreneur devra réaliser toutes les fouilles en tranchées aux côtes, alignements et pentes indiqués sur les plans ou ordonnés par le Maître de l'Ouvrage.

Un espace vide d'une largeur d'au moins égale à celle fixée dans « largeur et profondeur de la tranchée » devra être laissé de chaque côté des tuyaux pour le compactage à la dame mécanique. Les niches destinées à l'exécution des joints devront être fouillées au droit de ces extrémités pour les montages des joints et de manière également à s'assurer que le corps cylindrique du tuyau repose sur la couche de base, sur toute sa longueur. Les fouilles seront pratiquées selon les règles de l'art à l'aide de tout matériel d'excavation et de transport approprié à ce travail. Toutes les fouilles supplémentaires accomplies par l'Entrepreneur dans quelque but que ce soit, excepté celles ordonnées par écrit par le Maître de l'Ouvrage seront à la charge de l'Entrepreneur ; le volume des terrassements, déblais, fouilles, remblais sera calculé d'après les vides des fouilles théoriques à exécuter conformément aux projets approuvés par le Maître de l'Ouvrage, sans tenir compte d'aucun foisonnement ni de cubes supplémentaires exécutés pour quelque raison que ce soit par l'Entrepreneur sur son initiative. Toute fouille sera poursuivie jusqu'au matériau de fondation estimé satisfaisant par le Maître de l'Ouvrage, sans tenir compte du fait que la côte en question est supérieure ou inférieure à celle indiquée sur les plans. Toutes les précautions nécessaires devront être prises afin de laisser intact et sain le matériau en dessous et au delà des limites de toute fouille. Toute fouille en excès dont le Maître de l'Ouvrage aura exigé le remblai sera remblayée et compactée par l'entrepreneur selon les instructions du Maître de l'Ouvrage. Les fouilles en excès en dessous ou contre des ouvrages en béton devront être rebouchées avec du béton, si la fouille en excès n'est pas autorisée par le Maître de l'Ouvrage, elle sera comblée aux frais de l'Entrepreneur.

12.36.5.2.Fouilles en tranchée :

Les tranchées devront être excavées conformément aux plans approuvés par le Maître de l'Ouvrage.

Lorsqu'une tranchée est ouverte dans un terrain de culture, l'Entrepreneur est tenu de déposer la terre végétale.

Lorsqu'une tranchée est ouverte en terrain boisé, l'Entrepreneur doit procéder au débroussaillage et éventuellement à l'abattage des arbres et au dessouchage suivant les prescriptions de l'article 12.36.2. A défaut, la préparation du terrain doit porter sur les emprises des ouvrages.

Lorsqu'une tranchée est ouverte dans une route, L'Entrepreneur découpe avec soin l'emprise de la tranchée dans les matériaux qui constituent le revêtement ainsi que ceux de la fondation sans ébranler ni dégrader les parties voisines. Ces matériaux sont triés et déposés à part en évitant de les mélanger aux

déblais. Si les déblais sont déposés sur l'un des côtés de la route, celle-ci devra être laissée ouverte afin de permettre la circulation en tout temps. L'achèvement du remblai comprendra le remblaiement de la tranchée, la consolidation du remblai, la mise en place de tout revêtement provisoire susceptible d'être nécessaire, afin de permettre le rétablissement de la circulation des véhicules au-dessus du remblai. Partout où il est nécessaire d'ouvrir entièrement la tranchée au point d'intersection des routes ou bien là où l'alignement de la tranchée de la conduite traverse une entrée utilisée par des véhicules et servant d'accès à un garage, à une étable, ou à des fins rurales ou commerciales, l'Entrepreneur sera tenu de fournir et d'entretenir un pont convenable à ses propres frais, jusqu'à ce que la tranchée soit remblayée et le revêtement temporaire mis en place. Là où la tranchée coupe une route, un pont au moins égal à la moitié de la route et permettant le passage d'un camion de 30 Tonnes devra être aménagé. La tranchée pourra néanmoins être entièrement laissée ouverte à l'intersection des rues et sans qu'il soit nécessaire de construire un pont, sous condition que l'Entrepreneur ait préalablement obtenu l'autorisation de fermer la route ou le croisement à la circulation.

L'Entrepreneur devra fournir et entretenir des passerelles à ses propres frais et dépenses, à tous les points de croisement des passages pour piétons et là où, de l'avis de l'Administration, les conditions de circulation l'exigent. Les passerelles devront avoir 120 cm de large au moins et être munies de garde-fous et montants en bois préparés.

Lorsqu'on s'approche des zones ou des ouvrages souterrains sont réputés existants dans le voisinage immédiat des alignements et pentes prescrites, l'Entrepreneur découvrira ces obstacles suffisamment en avant de l'ouverture de la tranchée à l'effet de permettre de modifier les alignements et les pentes s'il y a lieu. Tout changement dans les alignements et les pentes de la conduite rendu nécessaire après qu'elle ait été posée et qui résulterait de la négligence de la part de l'Entrepreneur de s'être entouré des précautions susmentionnées, sera réalisé par l'Entrepreneur et à ses frais.

12.36.5.3. Largeur et profondeur de la tranchée :

La conduite sera posée en tranchée dont la largeur nominale prise à mi-hauteur de la conduite sera égale au diamètre extérieur du tuyau augmenté par deux fois 0,25 m, avec une largeur minimale de 70 cm.

Pour le calcul des terrassements, les parois de la tranchée sont considérées verticales.

L'épaisseur du remblai sur la génératrice extérieure supérieure du tuyau ne peut être sauf prescription contraire du C.P.S, inférieur à 0,80 m en terrain.

Si l'Entrepreneur estime nécessaire en fonction de la nature du terrain ou pour toute autre raison de donner un fruit supérieur à 1/10, le cube de terrassement supplémentaire sera à sa charge. A l'exception des emplacements des niches nécessaires à la confection des joints, le fond de tranchée est arrêté à 0,10 m en dessous de la côte de la génératrice extérieure inférieure du tuyau.

Le fond de la tranchée est corrigé par la confection du lit de pose en terre fine damée de 0,10 m et dressée soigneusement de façon à ce que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur. Le lit de pose sera constitué de sable ou de terre fine en terrain ordinaire ou de gravettes en terrain rocheux.

Lorsque des maçonneries ou des bancs rocheux sont rencontrés dans la tranchée, ils doivent être arasés à 0,25 m en dessous de la côte de la génératrice inférieure et remplacés sur cette épaisseur par de la terre fine damée, du sable, du gravier ou de la pierre passant au tamis de 40 mm suivant les directives du Maître de l'Ouvrage.

Le fond de fouille devra être impérativement débarrassé de ses points durs et éventuels affleurements à arrêtes vives.

La section de tranchée définie comme ci-dessus constitue la section théorique du terrassement.

12.36.5.4.Consolidation du sol et drainage sous conduite :

Dans le cas où l'on pourrait prévoir du ruissellement en fond des fouilles, les matériaux d'appoint sauf indications contraires du C.P.S, devront être du gravier ou de la pierre cassée.

S'il y a lieu de procéder à un drainage proprement dit, ou à une consolidation du sol en raison de l'instabilité de sols aquifères ou des risques d'affouillements par des eaux incluses, l'Entrepreneur est tenu d'exécuter les drainages nécessaires, suivant les règles de l'art, à l'aide de drains placés sous la conduite, le tout étant enrobé d'un matelas drainant de gravier suivant les prescriptions et les indications des plans approuvés par le Maître de l'Ouvrage qui fixe par ailleurs les emplacements des regards de visite et de l'exutoire de déversement des eaux captées.

Dans le but d'assurer un nivellement très précis en terrains peu consistants, le Maître de l'Ouvrage peut imposer l'exécution d'une forme en béton de propreté ou de dalles de répartition pour consolider la conduite.

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

- Déroctage ou toute autre disposition permettant de fragmenter ou d'ameublir les terrains rocheux ou très durs ;
- Epuisements, étalements, blindages, travaux confortatifs de toute nature pour assurer tant la sécurité du personnel que la possibilité d'exécuter correctement les ouvrages prévus ;
- Il est précisé que le boisage, étalement ou fruits utilisés de manière courante, à l'exclusion des parties d'ouvrages nécessitant des boisages exceptionnels, sont inclus dans le prix des tranchées ;
- Des procédés spéciaux d'exécution (havages, pieux, palplanches, boucliers, murs flottants, injections etc....) ;
- Des dispositifs permettant la bonne conservation des ouvrages et des canalisations (revêtements, ancrages, joints barbacanes, drainage, consolidation, stérilisation des terres, etc...) ;
- De l'entretien des tranchées depuis leur ouverture jusqu'au remblai, le relèvement des éboulements étant à la charge de l'Entrepreneur ;
- De la protection des tranchées si nécessaire, conformément aux dispositions réglementaires afin d'éviter aux tiers tout accident du fait de leur présence, l'Entrepreneur assumant toute responsabilité à cet égard.

Si elles ne sont pas explicitement mentionnées dans les pièces du C.P.S, les sujétions sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les moyens à mettre en œuvre et les modes d'exécution sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur mais le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de refuser toute disposition qu'il juge inapte ou dangereuse.

12.36.5.5.Exécution de tranchée à la main :

En règle générale, les terrassements aux engins mécaniques seront autorisés. Toutefois, le terrassement à la main sera imposé à des emplacements limités qui seront à préciser par le Maître de l'Ouvrage, en fonction notamment du voisinage éventuel d'immeubles, de plantations, d'ouvrages, de canalisations ou de câbles existants.

Il appartient à l'Entrepreneur d'obtenir les autorisations nécessaires et d'avertir les Administrations intéressées par les travaux en fonction des obstacles à franchir.

12.36.5.6.Maintien de la circulation :

Les matériaux excavés des tranchées devront être placés dans une position telle qu'ils n'obstruent pas les abords, ne gênent pas, sans nécessité, les voies de circulation dans lesquelles les tranchées sont creusées. Tous les matériaux devront être placés d'un côté de la tranchée afin de permettre d'amener les conduites de l'autre côté et les tenir prêtes pour la pose au fond de cette tranchée. Les fosses, les caniveaux et seguias devront être tenus libres et non obstrués, et là où cela est nécessaire, l'évacuation des eaux de surface sera assurée. Une partie des matériaux correspondant à 75 % du volume de la conduite devra être mise en décharge par l'Entrepreneur dans les six jours ouvrables suivant le début des opérations de fouille de la tranchée.

12.36.5.7.Etayage, blindage et entretoisement :

L'Entrepreneur aura pour obligation de fournir et de placer l'étaisage, le blindage, les passerelles et l'entretoisement dans les tranchées, comme cela peut être nécessaire ou requis afin de prévenir des accidents dont les ouvriers pourraient être victimes et afin de supporter avec sécurité les pentes latérales de fouilles. Après la pose des conduites réalisées à la satisfaction du Maître de l'Ouvrage, ces étaisages, vidanges et entretoisements devront être enlevés au fur et à mesure de la mise en place des remblais. Le blindage laissé en place sera enfoncé ou arasé à une profondeur d'au moins 20 cm en dessous de la surface du sol.

12.36.5.8.Epuisements des fouilles:

Les épuisements et pompages d'eaux dans les fouilles en provenance exclusivement d'eaux souterraines ou nappes phréatiques devront être pratiqués au moment de la pose de la conduite sur approbation du Maître de l'Ouvrage. S'il en est requis, l'Entrepreneur devra étudier, fournir et faire fonctionner des systèmes d'assèchement. Les systèmes comprendront tous les dispositifs nécessaires pour la collecte et l'évacuation de toutes les eaux pénétrant dans les zones à assécher.

12.36.6. FOUILLES POUR LES OUVRAGES :

12.36.6.1.Généralités :

Les fouilles pour les chambres de vannes, les brises-charges éventuels, les regards les butées et massifs d'ouvrages etc.... devront être réalisées aux alignements et aux côtes requises tout en laissant suffisamment d'espace pour la construction, la vérification et l'enlèvement des coffrages. Le fond des fouilles devra avoir la profondeur exacte. Toute fouille en excès, s'il y en a, devra être remplie avec du béton, selon les directives du Maître de l'Ouvrage et aux frais de l'Entrepreneur.

12.36.6.2.Etaisage des fouilles :

Pendant les opérations de creusement, l'Entrepreneur sera responsable de la stabilité des pentes des talus provisoires, des fouilles et de leur étaisage correct.

12.36.6.3.Fouilles en rocher :

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

12.36.6.4.Fonds de fouilles :

La surfaces des fonds de fouilles en terre devra être préparée dans des conditions d'humidification suffisantes pour pouvoir être parfaitement compactée au moyen d'outils ou de matériels appropriés afin de former des fondations fermes sur lesquelles le béton de l'ouvrage sera mis en oeuvre. S'il en est requis par le Maître de l'Ouvrage, l'Entrepreneur devra procéder à l'exécution d'un « Proctor » modifié pour justifier de la bonne compacité du sol. Sauf ordre contraire du Maître de l'Ouvrage, les couches de terre devront être compactées en utilisant une dame mécanique agréée lorsque le manque de place interdira l'emploi de rouleaux. La fouille devra être suffisante pour permettre au béton d'avoir l'épaisseur minimale.

Le rocher endommagé par l'usage d'explosifs sera enlevé et le fond de fouille préparé par perforation à la main, pétardage de surface ou d'autres méthodes permettant d'obtenir le meilleur état de surface possible. La surface du rocher sera nettoyée avec un jet d'eau et d'air sous pression et par brossage ou curage, si nécessaire pour obtenir une surface rugueuse et dure assurant un bon contact avec le béton. Les fissures et fractures du rocher seront nettoyées jusqu'à la profondeur qui paraîtra satisfaisante au Maître de l'Ouvrage. Les failles et cavités éventuellement rencontrées seront traitées spécialement par enlèvement des matériaux altérés ou déposés dans les fissures, nettoyage et curage, remplissage avec béton, mortier sec ou coulis d'injection.

Pour éviter les angles rentrants dans le béton, au contact du rocher, toutes les pointes et arrêtes seront abattues selon les instructions du Maître de l'Ouvrage.

12.36.7. UTILISATION DES MATERIAUX :

12.36.7.1.Matériaux utilisables :

Tout matériau excavé déclaré convenable par le Maître de l'Ouvrage devra être utilisé dans le remblai permanent. Les matériaux excédentaires utilisables seront employés s'il y a lieu, au remblais des tranchées dans lesquelles les déblais ont été reconnus impropres au remblai. Le mouvement des terres fera l'objet d'un plan de transport à soumettre à l'approbation du Maître de l'Ouvrage. Les matériaux utilisables excédentaires qui n'auront pas trouvé leur utilisation sur le tracé de la conduite, pourront être régalez sur les lieux même de leur stockage après remblai, ou sur toute la surface de l'emprise, évacués en décharge selon les prescriptions du Maître de l'ouvrage.

12.36.7.2.Matériaux inutilisables :

Les matériaux inutilisables ou réutilisables à d'autres fins que le remblai tels que moellons, pierres sèches, déchets rocheux seront transportés en dehors du site du projet. Ils seront, soit mis en dépôt dans des décharges autorisées, trouvées par l'Entrepreneur ou imposées par le Maître de l'Ouvrage, soit utilisées par l'Entrepreneur à d'autres fins dont les modalités d'emploi et utilisations seront prescrites ou approuvées par le Maître de l'Ouvrage. Les décharges seront laissées en état satisfaisant, correctement nivelées de façon à permettre le drainage. Les racines, souches et bûches retirées devront être incinérées. L'incinération des matières et l'entretien des feux devront satisfaire les exigences relatives à l'évacuation des produits de débroussaillage.

12.36.8. REMBLAIS DE REMPLISSAGE :

12.36.8.1.Généralités :

Les fouilles sur le côté, au dessus et autour des ouvrages devront être remblayées suivant indications des plans. Le remblayage ne devra pas être entrepris avant que les fouilles, les ouvrages et aménagements à remblayer n'aient pas été approuvés et éventuellement mis à l'essai. Aucun remblai et aucune autre charge ne devra être mis en place sur ou contre les surfaces en béton, avant l'expiration du délai de 14 jours. Cependant, aucun matériel de compactage ou de transport ne sera autorisé à passer au dessus du béton ou à moins de 60 cm d'une quelconque de ses parties.

Les matériaux de remblai pourront être mis en place sur les côtés des conduites sur une épaisseur au-dessus des conduites ne dépassant pas 60 cm, si le compactage est réalisé avec des dames mécaniques, le matériel de compactage ou de traction ne sera pas autorisé à passer sur les conduites ou sur les autres ouvrages avant que la hauteur de remblai ne soit suffisante pour permettre un tel passage sans qu'il en résulte des effets ou des vibrations dangereuses, ce qui sera déterminé par le Maître de l'Ouvrage.

12.36.8.2.Matériaux ordinaires de remblais :

Le matériau ordinaire de remblai devra être composé de terre d'argile sableuse, de sable et de gravier ou de tout autre matériau autorisé. Il ne devra pas comporter de grosses mottes de terre ni de pierres supérieures à 10 cm. Le matériau ordinaire pouvant être utilisé pour servir de lit de pose devra avoir une structure granulaire et ne devra pas comporter de pierres dépassant 2,5 cm dans leur plus grande dimension.

12.36.8.3.Remblai rocheux :

Le remblai rocheux sera un matériau durable perméable, permettant un écoulement facile et d'une granulométrie régulière répartie de 5 à 150 mm.

12.36.8.4.Remblai sélectionné :

Le remblai sélectionné sera un matériau de granulométrie continue, ne comportant pas de débris, racines, roches et matières organiques.

12.36.8.5.Remblai granulaire :

Le remblai granulaire doit être un matériau de concassage ou un matériau roulé ayant une granulométrie continue comprise entre 3,15 et 12,5 mm.

La partie du remblai en contact avec une conduite en PEHD sera constituée de sable ou de matériau roulé. Les pierres ou cailloux à arêtes vives seront notamment écartés.

12.36.9. MISE EN PLACE DES REMBLAIS :

12.36.9.1.Remblayage des tranchées

Sauf indication contraire des plans, le matériau ordinaire pourra être utilisé pour remblayer les tranchées. Le matériau devra être déposé en couches de 15 cm d'épaisseur et soigneusement compacté jusqu'à ce que les tuyaux soient recouverts d'une épaisseur au moins égale à celle requise par les plans, à une densité égale, ou plus grande que la densité Proctor Standard Optimum.

12.36.9.2.Remblayage pour la conduite :

Le remblayage pour la conduite devra être réalisé en tout temps de manière à empêcher tout dommage ou abrasion de la protection extérieure des tuyaux. La mise en place du matériau de remblai devra être faite uniquement en présence du Représentant du Maître de l'Ouvrage. L'Entrepreneur ne devra

commencer les travaux de remblayage qu'après réception des travaux de la conduite et les essais en tranchée. Sauf indication contraire des plans, le remblai ne sera composé que de matériaux sélectionnés. Dans le cas où des roches ou autres objets durs viendraient à être décelés dans le remblai celui-ci devra être passé au crible avant d'être utilisé. L'Entrepreneur peut choisir de transporter, à ses frais, et mettre en place du remblai convenable prélevé dans d'autres parties du tracé de la conduite. Le remblayage doit être exécuté par couches de 15 cm totalement compactées en usant des précautions nécessaires pour éviter tout déplacement de la conduite. Le remblayage doit être ainsi effectué jusqu'à ce que la conduite soit recouverte de 20 cm de remblai au dessus de sa génératrice supérieure. Le reste du matériau de remblai devra ensuite être mis en place dans les tranchées par couches de 30 cm d'épaisseur dans les mêmes conditions que précédemment.

Le compactage doit être poursuivi jusqu'à ce que la densité du remblai atteigne au moins 95 % de la densité Proctor. Dans les zones où la surface de la tranchée devra être revêtue, le remplissage sera exécuté comme ci-dessus indiqué jusqu'à 15 cm au-dessous du revêtement adjacent et sera complété selon les instructions du Maître de l'Ouvrage.

12.36.10. STOCKAGE DES TUYAUX :

Le stockage des tuyaux sur les lieux de pose, longtemps à l'avance n'est pas admis. Les chantiers de pose devront être approvisionnés avant la mise en fouille des tuyaux dans un délai fixé par le C.P.S. Des entrepôts présentant toutes les garanties de conservations peuvent être échelonnés sur toute la longueur du tracé. Ces derniers seront construits de telle sorte que pour toute nature de tuyaux, ils les mettent à l'abri du rayonnement solaire et qu'ils soient pourvus d'équipements d'arrosage pour les tuyaux à base de ciment. Si le stockage ne dépasse pas 10 jours, les tuyaux pourront être entreposés le long de la tranchée sur des banquettes en terre correctement nivelées.

Les tubes PVC devront être maintenus sous leur palette d'origine et les raccords emballés, jusqu'au moment même de la pose.

Pour cet entrepôt comme pour le stockage à quai ou en usine, l'Entrepreneur prendra les précautions suivantes :

- Les tuyaux à emboîtements doivent être posés sur des lits de madriers à l'exclusion de rondins, de façon à ce qu'ils ne portent pas sur les emboîtements ;
- Les tuyaux en acier revêtus extérieurement reposeront sur toute leur longueur afin d'éviter les dégradations locales du revêtement. Ils seront isolés les uns des autres par des paillons ou toute autre matière tendre ;
- Les couronnes de PE.HD seront stockées sur une aire plane dépourvue de points durs, ou un lit de planches. Elles seront, comme pour les autres matériaux, protégées de l'ensoleillement direct par un écran laissant libre les parties latérales de l'enclos, afin d'assurer une ventilation permanente du stock.

L'on veillera à ce que les accessoires métalliques ou toute pièce à arêtes vives ne soient posées sur ces couronnes, afin de ne pas les blesser.

- D'une manière générale, le repos à même le sol est proscrit en raison des porte-à-faux probables.

X

Le gerbage est autorisé à condition que toutes les précautions d'assise soient prises pour éviter tout porte-à-faux et que la surface de repos des tubes inférieurs sur les lits de madriers soit suffisant pour en supporter le poids.

Toutes les précautions seront prise également pour assurer la conservation des accessoires.

En particulier, les appareillages seront conservés en position fermée à l'abri du vent afin d'empêcher l'introduction de sable ou de débris divers, ainsi que du plein soleil afin d'éviter l'altération des joints.

12.36.11. TRANSPORT ET MANUTENTION

La manutention des tuyaux doit se faire avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et il convient d'éviter de les rouler sur les pierres ou en sol rocheux sans avoir constitué au préalable des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Le calage soigné et la protection des extrémités lors du transport sont indispensables : les appuis non durs (berceaux en bois de préférence) doivent être en nombre suffisant et les porte-à-faux évités, ce qui signifie que l'engin de transport doit être de longueur suffisante. Si les tuyaux sont transportés à plusieurs, il faut éviter qu'ils ne se heurtent ou même qu'ils ne se touchent directement.

Pour la manutention, il faut prévoir des engins de levage de force largement suffisante, des élingues de bonne dimension, munies au besoin de palonniers pour éviter le glissement des ceintures le long du fût. Pour les tuyaux revêtus, les ceintures constituées d'une large bande de métal sont préférables aux chaînes et aux câbles.

Si les tuyaux sont accrochés par les extrémités, les crochets doivent être revêtus de cuir ou de caoutchouc, ce procédé est à déconseiller pour les tuyaux revêtus intérieurement.

On peut faire rouler les tuyaux depuis une plate forme jusqu'au sol, mais le mouvement doit être contrôlé et le tuyau ne doit pas être abandonné à son propre poids. On ne doit jamais laisser choir les tuyaux, même sur des pneus ou du sable, qui amortissent les chocs, mais pas les brusques moments de flexion.

Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce fût, doit être considéré comme suspect et ne peut être posé qu'après une nouvelle vérification.

Tout élément de conduite qui, pendant le transport, la manutention ou toute autre opération serait endommagé au-delà d'une réparation possible par l'Entrepreneur pourra être suivant l'opinion du Maître de l'Ouvrage, retiré du chantier, démolé et remplacé par un autre élément de qualité identique ou supérieure.

Au moment de leur mise en place, les tuyaux de toute espèce sont examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

L'Entrepreneur a l'entière responsabilité de cette vérification ainsi que de l'existence de tout corps étranger dans la conduite avant la mise en service.

Toutes les prescriptions qui précèdent s'appliquent aux raccords et accessoires.

12.36.12. BARDAGE :

D'une façon générale, les déblais extraits sont mis en cordon le long d'un des côtés de la tranchée. Le côté libre étant réservé au bardage des tuyaux et à la circulation dans l'emprise. Ces tuyaux sont déchargés et étalés bout à bout avec un espacement suffisant de telle façon que les extrémités ne se

heurtent ni ne s'endommagent. Deux tuyaux sur 10 sont déposés côté à côté pour rattraper l'espace entre bouts.

Les tuyaux seront roulés sur des champs de madriers afin d'éviter les points durs et les efforts de flexion. Le traînage d'un tuyau par son extrémité est à éviter, car il introduit des corps étrangers dans les emboîtements et les fûts.

Les emboîtements, s'il y a lieu, doivent être dirigés dans le sens de la pose.

La mise en fouille doit être faite obligatoirement à l'aide d'engin de levage suivant les prescriptions de l'Article ci-dessus.

Toutefois et compte tenu de leur légèreté, la descente en tranchée des tubes PVC et PE.HD peut se faire à la main sans les y jeter toutefois.

12.36.13. POSE DES TUYAUX :

Les tuyaux devront être posés selon l'alignement et les pentes indiqués sur les plans ou prescrits par le Maître de l'Ouvrage. L'Entrepreneur devra employer pour les travaux de pose et de l'exécution des joints, uniquement des ouvriers habiles et expérimentés dans la pose des tuyaux équipés avec le type de joint fourni.

Les recommandations des fabricants de tuyaux seront rigoureusement suivies. Pendant toute la durée des travaux de pose, la tranchée devra être maintenue exempte d'eau qui pourrait rendre difficile l'exécution des joints. Les tuyaux devront être emboîtés et serrés l'un contre l'autre et l'on devra prendre soin de maintenir l'alignement et la pente exacte. Sur les pentes excédant 10 %, la pose sera faite dans le sens de la montée. Les bagues de joint en caoutchouc devront être soigneusement maintenues en place et l'emboîtement des tuyaux sera fait avec soin afin d'éviter toute torsion ou déformation des bagues. Dès qu'un tuyau sera posé et abouté, une quantité suffisante de matériaux sélectionnés de remblayage devra être placée soigneusement et tassée complètement autour de la partie inférieure du tuyau pour le maintenir fermement dans sa position à moins qu'un enrobage de béton soit exigé, auquel cas une quantité suffisante de béton pour le maintien en parfaite position du tuyau devra être coulée. Dans les deux cas, les cales de mise en place ne seront enlevées que lorsqu'un déplacement ne sera plus possible. Au cas où il serait nécessaire d'ajuster la position d'un tuyau après l'avoir posé, ce tuyau devra être retiré et son joint refait comme pour un tuyau nouveau. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit.

Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments des tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle qui est admise par le fabricant.

L'aptitude à la flexion longitudinale des tubes PVC autorise des déviations selon un rayon de courbure supérieur ou égal à 100 fois le diamètre extérieur du tube considéré;

Exemple : 16 m pour un tube de 160 ext.

Les possibilités intéressantes de flexion du PEHD ne nécessitent pratiquement jamais l'interposition de coudes préfabriqués. La conduite peut « serpenter » sans difficulté tout en suivant le tracé de la tranchée, si sinueux soit-il.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose sont obstruées à l'aide d'un tampon pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.

12.36.13.1. Pentes minimales - Tolérances :

L'Entrepreneur devra respecter les côtes d'altitude et pente figurant sur les profils en long. Une tolérance en altitude de 2 cm, et en pente de 10 % de la valeur indiquée sera admise. Au delà de ces tolérances, l'Entrepreneur devra déposer la canalisation.

En tout état de cause, par rapport au sens de la circulation de l'eau, la conduite devra présenter en tout point une pente minimale de :

- Trois millièmes (3/1.000) si elle est ascendante ;
- Six millièmes (6/1.000) si elle est descendante ;

Ces pentes ne pourront être réduites qu'exceptionnellement sur accord du Maître de l'Ouvrage.

Par ailleurs l'Entrepreneur devra s'assurer qu'aucun élément de conduite ne présente de contre pente.

12.36.13.2.Coupe des tuyaux :

La coupe doit être faite avec des outils bien affûtés ou des coupe tubes, avec des tronçonneuses ou des scies de façon à obtenir des coupes nettes. La chute porte toujours du côté mâle et l'Entrepreneur veille avec le plus grand soin à ce que le nouveau bout mâle produit par la coupe soit lisse et qu'il fournisse avec l'emboîtement du tuyau voisin, un joint aussi solide qu'avec un bout ordinaire.

La coupe des tubes PVC se fait à l'aide d'une scie à métaux ou d'un coupe-tubes à molette. Pour les moyens et gros diamètres, il convient de faire appel à une meule pneumatique de chantier.

Reconstituer ensuite un chanfrein semblable à celui venu de fabrication (pente = 15 °), avec une lime ou un outil à chanfreiner.

La coupe des tubes PEHD s'effectue à la scie à métaux ou au coupe-tubes à molette.

12.36.14. CONFECTION DES JOINTS :

D'une façon générale, les joints doivent être posés conformément aux prescriptions des normes ou du fabricant.

12.36.14.1.Joints des tuyaux en fonte ductile :

Sauf indications contraires du CPS, les joints seront du type à emboîtement et bague en caoutchouc. Ils seront confectionnés selon les recommandations du fabricant.

12.36.14.2.Joints des tuyaux en PVC rigide :

les joints seront du type à emboîtement et bague en caoutchouc. Ils seront confectionnés selon les recommandations du fabricant

La propreté de la bague de joint, logée préalablement en usine dans l'emboîture, sera vérifiée, dans l'éventualité où de la boue, du sable ou quelque corps étranger s'y soit introduit.

Le lubrifiant - fourni par le fabricant de tubes (ou de raccords) - sera placé sur toute l'extrémité mâle du tube, et surtout son chanfrein.

Pour la bague de joint, une poussée conduira l'extrémité mâle du tube engagée vers le fond de l'emboîture, par simple contrainte longitudinale, accentuée éventuellement par des moyens mécaniques, pour les moyens et gros diamètres.

12.36.14.3.Joints des tuyaux en PE.HD :

La liaison du tube à lui même ou aux accessoires de canalisations, est réalisée à l'aide de raccords mécaniques, métalliques ou plastiques, ou par électro-soudure.

Le matériel nécessaire à cette opération doit être d'un modèle préconisé par le fabricant de raccords, et autorisé par le Maître de l'Ouvrage.

12.36.14.4. Joints à bride :

L'étanchéité sera assurée par une rondelle de caoutchouc ou similaire et doit avoir l'élasticité de la gomme naturelle.

Après avoir disposé les deux brides à assembler de manière à ce que les trous des boulons soient bien en regard, un léger jeu est ménagé de façon à permettre l'introduction de la rondelle.

La rondelle puis les boulons sont mis en place, et la rondelle est centrée sur les bossages.

Le blocage des boulons de brides se fera à l'aide d'une clé de serrage dynamométrique, afin d'appliquer aux boulons les couples de serrage préconisé par le constructeur. Le serrage des boulons s'effectuera suivant l'ordre normalisé.

12.36.15. POSE DE L'APPAREILLAGE :

La mise en place des robinets-vannes à extrémité à brides et la confection des joints correspondants doivent être effectuées telle que les tuyauteries n'exercent sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps de l'appareil.

En particulier, lors de la pose de tels robinets-vannes sur une conduite en tranchée, il y a lieu de procéder à son assemblage avec les bouts d'extrémité ou raccords à brides et l'ensemble est alors descendu et mis en place.

Ces précautions ne sont pas nécessaires pour la pose des robinets vannes à bouts lisses assemblés à l'aide de joints démontables souples.

Les robinets-vannes en tranchée sont posés dans un ouvrages en maçonnerie ou béton et sauf indications contraires, sur un massif béton.

L'Entrepreneur doit préciser, en fonction des efforts susceptibles de s'exercer, s'il y a lieu d'établir des dispositifs complémentaires d'ancrage. Il a alors à justifier des dispositions prévues par lui.

Les robinets-vannes doivent être installés et raccordés de telle sorte que leur remplacement puisse être effectué sans nécessiter le déplacement de la canalisation ou la démolition du massif ou ouvrage protecteur de maçonnerie.

L'entrepreneur se conformera, pour chaque type d'appareil de ventouse et d'après ses spécifications, aux prescriptions de pose définies par le constructeur. Ils seront posés sous regards accessibles et de dimensions telles qu'elles permettent d'en assurer l'entretien et le démontage.

L'Entrepreneur a la responsabilité des réglages des différents appareils assurant leur fonctionnement dans les conditions prévues dans le présent C.P.S. et conformément aux spécifications du catalogue du fabricant.

12.36.16. OUVRAGES ANNEXES EN BETON :

Ces ouvrages comprennent les regards et accès aux ventouses et vidanges, les enrobages et ancrages de la conduite, les butées.

Les ouvrages devront être placés aux points indiqués sur les plans. L'ordre chronologique de la construction des ouvrages reste subordonné à l'approbation du Maître de l'Ouvrage.

Tous les ouvrages devront être exécutés selon les règles de l'art et en accord avec les alignements, pentes et dimensions représentés sur plans. L'Entrepreneur sera tenu de placer et de fixer sur chaque ouvrages tous les éléments en bois, en métal ou autres accessoires nécessaires à son achèvement, comme cela est indiqué sur les plans. Les dimensions des ouvrages représentés sur les plans peuvent faire l'objet de modifications si, de l'avis du Maître de l'Ouvrage, elles se révèlent nécessaires pour adapter les ouvrages en question aux conditions révélées par les fouilles ou pour satisfaire d'autres conditions.

12.36.16.1.Regards et accès aux ventouses et vidanges :

Les regards et accès sont construits soit en béton soit en maçonnerie comme indiqué aux plans et conformément aux prescriptions du C.P.S.. Il ne sera pas exigé de réaliser des épreuves de charges hydrostatiques ou de perméabilité, mais chaque regard devra être muni d'un puisard pour son assèchement et si possible, relié à un puits perdu lorsque le terrain avoisinant permettra de le tenir asséché en permanence.

Des échelles ou échelons d'accès devront être installés dans les ouvrages pour accéder à l'appareillage.

Des ouvertures pour ventilation doivent être posées. Elles seront obturées par un dispositif de cornières comme indiqué sur les plans ou tout autre dispositif à faire agréer par le Maître de l'Ouvrage.

Les portes d'accès ou tampons seront mis en place comme indiqué sur les plans. Tous les cadres et tampons ou trappes des regards seront conformes à la norme NM 10.10.A.101 relative au dispositif de couronnement et de fermeture des ouvrages d'assainissement et de distribution d'eau utilisés en voirie. Chaque ouverture devra être pourvue d'un système de fermeture à cadenas ou serrure de sûreté.

12.36.16.2.Butées – ancrage :

L'ancrage de la conduite seront faits en béton ordinaire ou en béton armé coulé sur place conformément aux prescriptions du C.P.S.

A chaque changement de direction de la conduite formant coude, seront construites les butées qui devront répondre à la pression par simple adhérence à l'exclusion de tout autre buttage secondaire éventuel sauf en cas de rocher franc. Dans ce cas, la qualité du rocher en place devra être reconnue apte à cette fonction par le Maître de l'Ouvrage.

La note de calcul des butées sera soumise au Maître de l'Ouvrage pour approbation.

Le fond de fouille de la fondation sera poussé jusqu'à un matériau de fondation estimé satisfaisant par le Maître de l'Ouvrage.

Le coulage du béton sera exécuté conformément aux prescriptions du CPS après approbation des notes de calculs et réception des fonds de fouille par le Maître de l'Ouvrage.

Dans les courbes à grand rayon, l'Entrepreneur devra procéder, exception faite des tuyaux en acier à joints soudés, au buttage de la conduite sur l'extérieur de la courbe au niveau du joint entre la conduite et la paroi de la tranchée.

L'Entrepreneur soumettra au Maître de l'Ouvrage le mode de buttage qu'il compte employer, compte tenu du rayon et de la tenue des terres.

12.36.17. ESSAIS DES CONDUITES EN TRANCHEES :

Les tronçons de canalisations à éprouver sont définis sur plan ou sur place par le M.O ou son représentant en fonction des impératifs locaux. Les longueurs de tronçons à éprouver seront définies en accord avec le Maître de l'ouvrage.

Dès qu'un tronçon est prêt, l'Entrepreneur doit en aviser le M.O ou son représentant qui fixera la date et l'heure des essais.

L'Entrepreneur pourra être autorisé, s'il le juge utile, à procéder au remblaiement complet de la tranchée au fur et à mesure de la pose de la conduite avant l'épreuve.

De même, le M.O ou son représentant pourra dans certains cas imposer à l'Entrepreneur de procéder au remblai immédiat de la fouille et donc avant épreuve.

Dans l'un ou l'autre cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre supplément de prix pour la découverte éventuellement nécessaire des joints et tuyaux que l'épreuve aurait révélé défectueux et pour procéder aux réparations nécessaires.

12.36.17.1.Préparation des épreuves

Tous les travaux préparatoires que les opérations d'épreuve nécessitent telles que locations, pose et dépose des plaques pleines, confection de butées et démolition éventuelle ultérieure de celles-ci, mise en place et démontage de la pompe d'épreuve et du manomètre enregistreur, sont à la charge de l'Entrepreneur et les frais correspondants réputés inclus dans le prix de son marché.

12.36.17.2.Fourniture de l'eau - mise en eau

L'eau nécessaire à ces opérations sera à la charge de l'Entrepreneur.

12.36.17.3.Mise en pression – modalités des essais

La mise en pression consiste à remplir d'eau reconnue potable les tronçons de conduites et les soumettre, à l'aide d'une pompe d'épreuve, à l'action d'une pression qui sera définie par le M.O ou son représentant et qui ne sera pas, en principe inférieure à 10 bars en fonction de la classe des tuyaux.

La pompe d'épreuve sera placée au voisinage du point le plus bas et une purge d'air sera installée au voisinage du point le plus haut du tronçon à éprouver.

La purge d'air servira d'évacuer l'air au moment du remplissage de la conduite.

Un manomètre enregistreur dont le mouvement d'horlogerie permet une révolution complète en une heure est alors mis en place sur le raccord d'essai du tronçon où la pression au point le plus haut a été, au préalable, ramenée à zéro.

A l'aide de la pompe d'épreuve, on fait alors monter la pression de zéro à celle d'épreuve, cette montée de 0 à 5 bars devant se faire en moins de 3 minutes et au dessus de 5 bars devant être supérieure à 1 bar par minute.

La pression d'essai doit être appliquée pendant une durée de (30 mn) trente minutes sans que la diminution soit supérieure à 0,2 bar.

Dans le cas où une vérification itinérante de tuyau et des joints s'avérerait nécessaire, l'épreuve sera prolongée sans pouvoir toutefois excéder 2 heures ; la diminution de pression ne doit pas être alors supérieure à 0,3 bar..

Si l'essai ne satisfait pas aux conditions ci-dessus, le tronçon de conduites est refusé et l'Entrepreneur doit alors à ses frais rechercher les causes du mauvais résultat obtenu et y remédier avant de demander un nouvel essai.

Le M.O ou son représentant se réserve le droit d'exiger des essais supplémentaires sur le robinetterie et appareillage de réseau.

12.36.17.4.Procès verbal

Un procès-verbal sera dressé à chaque essai contradictoirement entre le M.O ou son représentant et l'Entrepreneur.

Ce procès-verbal indiquera :

- la date et l'heure de l'essai
- les coordonnées du tronçon mis à l'épreuve
- la durée de l'essai
- la pression d'épreuve
- la diminution de pression à la fin de la durée de l'essai
- les observations, conclusions et réfections éventuelles.

12.36.18. LAVAGE, DESINFECTION, RINÇAGE DU RESEAU D'EAU

Après avoir été éprouvées, les conduites doivent être lavées intérieurement par des chasses et des lavages répétés afin de faire disparaître toute trace de goût et d'odeur. Ces opérations y compris la fourniture de l'eau propre, du matériel et produits désinfectant sont effectuées par l'Entrepreneur à ses frais.

Avant la mise en service des conduites, il doit procéder à leur lavage, désinfection, rinçage conformément à la réglementation en vigueur.

Cette désinfection sera réalisée sous le contrôle du M.O ou son représentant 24 suivant les modalités et règles en vigueur au Maroc.

L'Entrepreneur est tenu de fixer un rendez-vous avec le M.O ou son représentant 24 heures au moins, avant la mise en œuvre de ces opérations.

Mode d'exécution :

La désinfection peut s'effectuer, soit au chlore, soit au permanganate de potasse, l'essentiel étant que la liqueur stérilisante puisse atteindre les extrémités du réseau.

Une désinfection au chlore nécessite la présence du chimiste en vue d'effectuer les titrages nécessaires et s'assurer ainsi qu'une dose suffisante de chlore subsiste en bout de réseau.

Cette présence ne sera pas nécessaire si l'on utilise le permanganate, facilement reconnaissable par sa couleur violacée.

L'opération consiste à introduire à l'amont de la conduite le produit désinfectant en mettant la canalisation en charge, tronçon par tronçon jusqu'à l'extrémité de la conduite et en ouvrant, dans l'ordre indiqué par les consignes de mise en eau, toutes les décharges d'extrémités de conduites jusqu'à l'apparition de la coloration violette du permanganate de potassium ou d'une teneur de 5 mg de chlore par litre, selon le désinfectant choisi. Aussitôt après cette opération, les décharges, bouches, etc... seront

fermées et on laisse un contact pendant 24 heures, à la suite duquel, après vidange la conduite est rincée à l'eau claire.

Le titre à obtenir dans la conduite pour un contact d'au moins 24 heures est de 10 mg de chlore par litre d'eau ou de 30 à 100 mg de permanganate de potassium par litre d'eau. Lorsque la canalisation doit être mis en service rapidement, on porte les titres à 50 mg de chlore pour un contact de 12 heures et 150 mg pour un contact d'une demi-heure. Si le contact est réduit au minimum (désinfection instantanée), la dose de chlore nécessaire est de 10 g/litre.

Lorsque la conduite désinfectée a été convenablement rincée, des prélèvements de contrôle sont fait immédiatement par le laboratoire. Si les résultats sont satisfaisants, la conduite peut être mise en service, dans le cas contraire l'opération est renouvelée.

Un procès-verbal décrivant les différentes opérations est établi par l'Entrepreneur et contre-visés par les représentants du M.O ou son représentant.

12.36.19. ESSAI GENERAL DES CONDUITES

Avant la réception provisoire, il sera procédé par l'Entrepreneur en présence du M.O ou son représentant et de l'Exploitant à une mise en pression générale des canalisations posées.

La perte par 24 heures par rapport à la capacité du réseau est constatée après 48 heures de mise en pression.

En principe, cette perte ne devra pas dépasser deux pour mille de la capacité de la conduite testée toute perte supérieure entraînera une recherche systématique de la cause, au frais de l'Entrepreneur.

12.37. OUVRAGES EN BETON

12.37.1. Programme

Les différentes opérations de bétonnage devront être réalisées conformément au programme général établi par l'Entrepreneur et soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage Délégué et le BET, dans un délai maximum de 15 jours après la notification du marché.

En outre, des programmes partiels seront établis par l'Entrepreneur en cours de travaux et présentés à l'agrément du Maître d'Ouvrage Délégué et le BET, 15 jours avant tout début des travaux correspondants.

12.37.2. Composition des bétons et mortiers

12.37.2.1. Béton

La composition des bétons sera conforme aux prescriptions de la norme **NM 10.1.008 version 2009**.

Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique minimale sur cylindres F_{ck-cyl} N/mm2 (MPA)	Résistance caractéristique minimale sur cubes f_{ck-cube} N/mm2 (MPA)	Emploi
B10	10	13	

B15	15	19	Béton de propreté
B20	20	25	Béton de forme de 10cm
B25	25	30	Béton armé, Béton de forme de 12 et 13cm
B30	30	37	Béton armé
B35	35	45	Béton armé
B40	40	50	Béton armé

12.37.2.2.Mortier sec

Ce mortier se compose d'un mélange d'une partie de ciment CPJ 45 pour 2,5 parties de sable (volume sec).

La quantité d'eau utilisée sera juste suffisante pour la production d'un mortier formant une boule cohérente au malaxage dans la main. Le matériau ne devra pas présenter de retrait excessif.

Le mortier sec sera mis en place par couches de faible épaisseur, chacune étant compactée solidement au moyen d'une baguette de bois dur et d'un marteau.

Le mortier devra être employé aussitôt après sa confection, tout mortier qui aurait commencé sa prise sera rejeté hors du chantier.

12.38. TRAITEMENT DES SURFACES DE REPRISE DES SURFACES FINIES ET DE REPARATIONS EVENTUELLES

12.38.1. Reprise

La surface de reprise sera traitée au mélange air-eau à haute pression aussitôt après la prise initiale, mais avant le début de durcissement. Le jet devra enlever toute trace de laitance et mettre à nu les granulats. Il ne devra cependant pas attaquer les granulats de façon à les desceller ; si cela se produisait, tous les éléments descellés seraient enlevés. Après nettoyage, la surface sera lavée jusqu'à ce que l'eau de lavage reste absolument propre.

La surface des reprises sera humidifiée avant nouveau bétonnage, puis recouverte d'une couche de béton enrichi spécial de 10 cm d'épaisseur dosé à 450 Kg par m³, selon les indications du Maître d'Oeuvre.

12.38.2. Parements

Tous les parements de béton seront au profil demandé.

12.38.3. Conservation des traitements

Toutes les précautions seront prises pour éviter le délavage ou l'érosion par la pluie ou par écoulement de l'eau.

Pour éviter une dessiccation prématurée du béton, tous les parements et surfaces de reprises seront maintenus humides dès la fin de la prise (ou dès le décoffrage).

Si l'Entrepreneur décide d'employer un enduit temporaire imperméable, la composition, la marque et la qualité du produit constitutif de l'enduit devront être agréées par le Maître d'Ouvrage Délégué et le BET. Ce produit ne devra pas teinter le béton.

✍

Toutes précautions seront prises pour éviter l'application de charges sur le béton avant que, de l'avis du Maître d'Oeuvre, il n'ait suffisamment durci.

12.38.4. Cure du béton

La cure des bétons coulés à l'air libre se fera par application d'un produit de cure (CURING COMPOUND) type SIKA ou autre. Ce produit doit être agréé par le BET.

12.39. COFFRAGE

12.39.1. Généralités

Il est précisé que, sauf indications contraires des plans, le béton restera brut de décoffrage, sans application d'un enduit général après décoffrage.

Tous les coffrages seront obligatoirement métalliques ou à enveloppe extérieure métallique.

Tous les coffrages seront soigneusement étudiés et construits avec des joints bien fermes. Ils seront rigides et suffisamment étayés pour éviter toute formation et toute fuite de mortier ou de laitance pendant la construction. Ils seront conçus de façon à pouvoir être aisément enlevés lors du décoffrage, sans dommages pour le béton.

La surface intérieure des coffrages de parement sera traitée avec une huile décoffrante type SIKA ou autre. Ce produit ne devra ni tacher ni colorer le parement et devra être agréé par le BET.

Tous les coffrages seront implantés correctement, et toute trace de sciure ou de matériau étranger sera soigneusement enlevée avant le bétonnage, si nécessaire, on prévoira dans les panneaux des ouvertures provisoires à cet effet.

Si des armatures doivent traverser le coffrage, on assurera des joints étanches autour de chaque barre.

Les étais ou supports métalliques utilisés au maintien du coffrage et abandonnés ensuite dans le béton, ne se trouveront en aucun cas à moins de 10 cm des parements destinés à être exposés à l'eau et à moins de 5 cm des autres.

L'emploi d'attaches comportant des fils torsadés ou de groupes de fils parallèles traversant le béton est interdit.

12.39.2. Décoffrage

Il se fera le plus tôt possible pour éviter tout retard dans le début du traitement des parements et permettre au plus tôt les réfections des parties défectueuses. Mais il ne se fera jamais avant que le béton ait atteint une résistance suffisante pour ne faire craindre ni affaissement ni dommage quelconque du fait des contraintes qu'on lui imposerait.

Il interviendra, en principe, au moins 36 heures après le bétonnage.

L'enlèvement des étais ou les opérations de décoffrage s'effectueront suivant des règles rigoureusement établies avec l'accord du BET.

Après décoffrage, les balèbres sont enlevées, mais des ragréages ne peuvent être autorisés par le BET que dans des cas exceptionnels ; ils sont alors exécutés suivant les instructions de celui-ci et avec un mortier permettant d'obtenir les qualités demandées ; adhérence, teinte identique à celle du béton voisin, état de surface, etc...

12.39.3. Etat des surfaces

12.39.3.1.Tolérances de position

La tolérance de position des surfaces du béton, par rapport aux surfaces définies dans le projet, sera de un (1) centimètre.

Toute notation de tolérance sur les plans d'exécution devra être considérée comme complétant ou amendant le présent paragraphe.

12.39.3.2.Réfection et réparations

Les tâches de toutes natures devront être enlevées soigneusement dès leur découverte.

La réparation du béton ne sera effectuée que par des ouvriers qualifiés. Toute réparation du béton ne pourra être accomplie qu'en présence du Maître d'Oeuvre, à moins que ce dernier n'ait renoncé à cette inspection dans un cas particulier.

Les procédés employés seront adaptés de cas en cas avec l'approbation du BET.

Les réparations devront être exécutées de la façon suivante :

- 1 • Repiquage par sablage de la surface à réparer et de ses alentours.
- 2 • Nettoyage soigné au jet d'eau et d'air sous pression, de façon à éliminer de la surface toute trace de laitance, toute poussière, matière organique, huile, graisse, etc... nuisible à l'accrochage du mortier de rapport.
- 3 • Application primaire d'une couche de colle appropriée.
- 4 • Application d'un mortier à liant de résine, époxyde ou similaire.
- 5 • Après traitement de cure et durcissement de mortier, moulage de la surface.

Les spécifications relatives à la mise en œuvre et au traitement après mise en œuvre (ou cure) du mortier d'époxyde (ou similaire) seront conformes à celles indiquées par le fabricant de la résine.

La provenance de la résine, la composition du mortier, et d'une façon générale, toute documentation technique relative à ce produit, devront être fournies par l'Entrepreneur pour obtenir l'autorisation d'emploi du BET. Celui-ci pourra, en outre, imposer un produit différent, en indiquant le mode de mise en œuvre.

12.40. ENDUIT

Un enduit au mortier pourra être réalisé à la demande du BET, si la qualité des ouvrages ne répond pas aux tolérances exigées après décoffrage.

Cet enduit composé d'un mortier dosé à 600 Kg de ciment par mètre cube de sable aura une épaisseur minimum de 2,0 cm passé en deux couches.

La surface d'application sera préalablement soigneusement repiquée et nettoyée.

Ces travaux seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

12.41. ARMATURES

12.41.1. Nettoyage

Avant leur mise en place, les armatures (et tous les supports métalliques) seront nettoyées pour éliminer les traces de béton, de poussière néfaste. Les plaques de rouilles ou de calamine qui ne pourront s'enlever

par brossage énergétique seront considérées comme néfastes. Les plaques de rouilles ou de calamine qui ne pourront s'enlever par brossage énergétique seront considérées comme néfastes.

Après leur mise en place, les armatures seront maintenues propres jusqu'à l'enrobage complet.

12.41.2. Mise en place des armatures

L'Entrepreneur remettra au BET les dessins d'armature destinés à l'exécution. L'Entrepreneur établira lui-même les listes des frais et les remettra au BET pour approbation. L'Entrepreneur établira certains dessins de détails qui devront également être approuvés par le BET.

Sauf indication contraire des dessins d'exécution, la distance minimale des armatures aux parements sera de 5 cm pour les parements exposés à l'eau et de 3 cm dans les autres cas.

Aucun bétonnage ne pourra commencer avant que le Maître d'Oeuvre ait contrôlé les diamètres, le nombre et la disposition des barres qui devront être conformes aux plans d'exécution ou aux instructions écrites données par le BET.

L'Entrepreneur prendra toutes précautions pour que l'enrobage des armatures par le béton soit parfait.

12.42. PIECES METALLIQUES ET MATERIEL ENROBES

12.42.1. Généralité

Avant le bétonnage, tout le matériel à enrober devra être solidement fixé à sa place exacte. Il sera propre, exempt de toute graisse, débarrassé de rouille, peinture, calamine ou laitance. Sauf autorisation spéciale du BET, on ne noiera pas de bois dans le béton.

12.42.2. Scellement

Les petits scellements (de section inférieure à 0,20 x 0,20 m, quelle que soit la profondeur), seront exécutés avec du mortier composé, en poids, de deux parts de sable et d'une part de ciment.

Il contiendra assez d'eau pour assurer une consistance et une maniabilité satisfaisantes. Des coffrages seront installés si nécessaire, et on remplira soigneusement tous les vides du béton de première phase. Du mortier sec sera utilisé suivant les instructions particulières pour chaque cas.

Pour les autres scellements, on utilisera, en principe, du béton de la classe 32/350.

12.43. TRAVAUX DIVERS

12.43.1. Constructions et menuiseries métalliques - Montage - Peinture - Tolérances

Ces ouvrages concernant essentiellement les échelles de descente dans les regards, les têtes de regard et les crinolines.

Les ouvrages métalliques seront montés et scellés suivant les règles CM 56. Pour la mise en œuvre, l'Entrepreneur devra suivre scrupuleusement les règles fournies par le constructeur.

Les ouvrages et menuiseries métalliques seront protégés par une galvanisation à chaud .

Avant application de la galvanisation, la surface sera soigneusement nettoyée à la brosse métallique et débarrassée de toute trace de rouille.

Les têtes de regard seront exécutés de façon à pouvoir recevoir un tampon-couvercle en fonte de type agréé par le BET et les services concernés

12.43.2. Fontes - Acier Galvanisé et Divers

Les fontes de voiries pour grilles, et équipements d'entrées d'égouts devront satisfaire aux conditions définies par la norme marocaine NM 10.9.001

Les pièces galvanisées devront satisfaire à la Norme Française NF A 91.111.

Les grilles et tampons seront en fonte et devront résister dans tous les cas à une charge de 25.000 DaN (Déca Newton) ou 40.000 DaN selon qu'ils soient situés sous trottoirs ou sous chaussées

Les échelles des regards et ouvrages visitables seront en acier galvanisé à chaud.

12.44. REMBLAIS AUTOUR DES OUVRAGES

Dans tous les cas où les excavations pour les ouvrages créent des vides qui doivent être ultérieurement remblayés au titre des spécifications concernant les excavations ou pour les remblais autour des ouvrages pour la constitution de plate-forme, ces vides doivent être remplis avec des matériaux agréés par le BET, et soigneusement compactés par couches d'épaisseur inférieure à 20 cm au moyen de dames pneumatiques.

L'Entrepreneur devra arroser ou faire sécher ces matériaux si nécessaires.

La compacité de chaque couche doit atteindre un indice de compactage d'au moins 95 % de l'Optimum Proctor Modifié, cette spécification étant valable pour toute mesure ponctuelle effectuée.

12.45. Gabions

Les gabions éventuels seront constitués par des treillis métalliques ayant la forme de parallélépipèdes. Leur volume unitaire variera entre 2 et 4 m³.

Le treillis sera en fil de fer galvanisé de 3 mm de diamètre ; il comportera des mailles hexagonales à double torsion de 100 mm d'ouverture.

Le fil pour coutures, tirants, contreventements sera identique aux fils du treillis. Le fil constitutif du gabion devra satisfaire aux essais de traction, d'enroulement, de pliage et aux essais chimiques habituels.

Les pierres seront soigneusement rangées afin de diminuer l'effort exercé sur l'enveloppe mécanique.

La plus petite dimension des pierres de remplissage doit être au moins égale à 150 mm, le poids des pierres sera compris entre 5 et 10 kg.

12.46. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

La responsabilité de l'Entrepreneur s'étend à la conception des dispositions laissées à son initiative, aux règles suivies et aux calculs faits par lui. Il s'engagera, en conséquence, à réparer ou remplacer dans les meilleurs délais et conformément aux instructions qui lui seront données par le Maître d'œuvre, les conduites, appareils ou pièces d'appareillage qui auraient pu être détériorés par suite d'une mauvaise conception.

12.47. VERIFICATION DES COTES

Le Maître d'œuvre devra pouvoir à tout moment vérifier les cotes d'exécution des différents ouvrages. A cet effet, l'Entrepreneur établira sur le chantier et conservera soigneusement un repère altimétrique rattaché au NGM. Il maintiendra sur place en permanence un appareil de nivellement qui pourra être mis à la disposition du Maître d'œuvre sur sa demande.

Les vérifications effectuées ne dégagent pas la responsabilité de l'Entrepreneur à la bonne exécution des ouvrages.

12.48. EAU NECESSAIRE AUX TRAVAUX

L'entrepreneur fera son affaire pour se procurer des eaux nécessaires aux travaux et essais et qui seront à sa charge.

SOMMAIRE

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	516
14. AMENAGEMENT EXTERIEUR.....	516
14.1. Objet :	516
14.2. Document Et Référence :	516
14.2.1. Documents techniques et normes particulières de référence	516
14.2.2. Normes Editées Par L'AFNOR	516
14.3. Règles Et Recommandations Professionnelles.....	517
14.4. Provenance Et Qualité Des Matériaux	517
14.5. Vérification Des Matériaux	517
14.6. Echantillons.....	517
14.7. Mise En Œuvre Des Matériaux Et Matériels	517
14.8. Obligations Diverses.....	517
14.9. Protection Et Nettoyage	518
14.9.1. Protection.....	518
14.9.2. Nettoyage.....	518
15. PLANTATIONS ET ESPACES VERTS.....	519
15.1. Généralités.....	519
15.1.1. Préambule	519
15.1.2. Objet du présent document	519
15.1.3. Surfaces concernées.....	519
15.1.4. Dessins contractuels.....	519
15.1.5. Limites de prestations	519
15.1.6. Délais d'exécution des travaux.....	521
15.2. Spécifications Techniques Générales	522
15.2.1. Prescriptions sur les matériaux et les végétaux	522
15.2.2. Provenance – qualité – préparation, essais et contrôle des matériaux	522
15.2.3. Prescriptions de mise en œuvre	523
15.3. Spécifications Techniques Particulières	524
15.3.1. Normes et règlements.....	524
15.3.2. Contraintes communes à l'ensemble des ouvrages du présent lot.....	525
15.3.3. Fourniture de terre végétale	525
15.3.4. Végétaux, fourniture, provenance, qualité	527
15.3.5. Réception des végétaux	528
15.4. Plantations Et Entretien	529
15.4.1. Travaux préparatoires	529
15.4.2. Fourniture des végétaux.....	530
15.4.3. Travaux de plantation.....	534
15.4.4. Entretien pendant 12 mois.....	537

4

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

14. AMENAGEMENT EXTERIEUR

14.1. Objet :

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

14.2. Document Et Référence :

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

- 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 :

14.2.1. 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 :

- Produits sidérurgiques- Armature pour béton armé- barre et couronnes à haute adhérence acier- Non soudable - NM 01-4-096 -2014
- 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
- Enduits aux mortiers de liants hydrauliques DTU 26.1 Avril 2008
- 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)

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 ;

14.2.2. 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.

14.3. Règles Et Recommandations Professionnelles

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

14.4. 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.

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.

14.5. 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'Œuvre.

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

La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devront 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).

14.6. 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.

14.7. Mise En Œuvre Des Matériaux Et Matériels

Pour toutes les prestations de ce lot, l'entrepreneur est assujetti au respect des normes et DTU en vigueur se rapportant au dit revêtement.

14.8. Obligations Diverses

L'Entrepreneur devra tous les travaux de sa profession nécessaire au complet achèvement des ouvrages.

4

Les travaux de revêtement 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.

14.9. Protection Et Nettoyage

14.9.1. 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).

14.9.2. 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.

4

15. PLANTATIONS ET ESPACES VERTS

15.1. Généralités

15.1.1. *Préambule*

Le présent document est l'un des éléments constitutifs du marché concernant les PLANTATIONS du projet de Centre sportif à Benguerir, les travaux concernent :

- Les travaux de terrassements ;
- La fourniture et la pose de la terre végétale ;
- L'amendement de la terre végétale ;
- La fourniture des végétaux ;
- Les travaux de plantations ;
- L'entretien et la garantie de reprise des végétaux sur 12 mois.

15.1.2. *Objet du présent document*

Le présent CPT (Cahier de Prescriptions Technique) a pour objet de définir l'étendue des travaux, fournitures et prestations à la charge de l'Entrepreneur titulaire du présent lot.

15.1.3. *Surfaces concernées*

Les travaux et prestations concernent l'ensemble des surfaces telles quelles sont définies dans les documents graphiques et écrits.

15.1.4. *Dessins contractuels*

Les plans techniques faisant partie du dossier sont des plans de principe dont l'Entrepreneur devra vérifier le contenu avant la remise de son offre.

L'Entrepreneur sera seul responsable des quantités et des prix. Le marché est à prix unitaires, les quantités indiquées par le Maître d'Ouvrage sont indicatives. En cas de modification des quantités, l'Entrepreneur devra remettre avec son offre un sous détail du calcul de la quantité retenue par ses soins.

Les réserves éventuelles devront être formulées au moment de la soumission. Aucune contestation ne sera admise après.

À la fin des travaux, le plan de récolement côté, conformément à la réalisation, devra être établi et remis par l'entreprise titulaire du présent lot au Maître d'Ouvrage. Ce plan sera accompagné de toutes les fiches techniques ou manuels d'entretien des plantations.

Le plan sera remis sous fichier Autocad sur CD ROM ainsi que des tirages pliés (5 tirages).

15.1.5. *Limites de prestations*

L'Entrepreneur, étant soumis aux règles de l'art, devra outre les ouvrages énumérés au présent descriptif ou figurés sur les plans, réaliser tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement et en particulier :

Demandes de toute nature auprès des administrations,

Signalisations des abords des chantiers, nettoyage du chantier et des chaussées,

Réfection des routes et des ouvrages détériorés par ses engins,

Prise en compte de l'ensemble des détails et sujétions représentées sur les plans ; ces détails pourront évoluer lors de la mise au point de l'exécution,

Protection des ouvrages réalisés sur la partie privée et publique.

Travaux prévus

Les travaux objet du présent C.P.T. sont :

Terrassement en fouille y compris évacuation des déblais

Fourniture de la terre végétale

Implantation des plantations,

Fosse de plantation (sur profondeur par rapport au terrain naturel),

Amendements et façons culturales,

Fourniture à pied d'œuvre et plantation,

Remplacement des végétaux morts (garantie de reprise),

Entretien des plantations sur 12 mois y compris arrosage

Liaison avec les autres corps d'état

L'Entrepreneur titulaire du présent lot est tenu d'avoir une connaissance complète des prescriptions définies par les autres lots en particulier pour ceux dont les prestations sont liées à la sienne.

Ces interfaces sont précisées ci-après. Elles ne sont cependant pas limitatives et l'Entrepreneur est tenu :

De communiquer ses exigences et contraintes techniques aux autres intervenants, notamment concernant les périodes de plantation, l'accessibilité de chantier...

De se renseigner auprès des autres corps d'état des contraintes qu'il aura à subir du fait de la présence d'autres entreprises sur le chantier.

Coordination des travaux

Au moment de la passation des marchés, les lots concernés seront indiqués dans le plan général de coordination.

Si la simultanéité des interventions ne peut être obtenue, l'entreprise titulaire du présent lot doit prendre toutes dispositions pour qu'aucune autre entreprise n'effectue de dépose, coupe ou façonnage de ses fournitures. Elle doit notamment mettre à leur disposition une personne compétente et qualifiée pour ce genre d'opération.

Dans le cas où l'Entrepreneur titulaire du présent lot doit intervenir sur un ouvrage exécuté par un autre entrepreneur le fait de débiter son intervention vaut acceptation de l'exécution de l'autre entrepreneur.

Dans le cas où l'Entrepreneur titulaire du présent lot estime que le fondement sur lequel il doit travailler n'est pas conforme, il doit en avertir le Maître d'Ouvrage aussitôt.

Ce dernier est seul juge du bien-fondé de la réclamation de l'Entrepreneur et il peut être amené à imposer à ce dernier d'exécuter son ouvrage même s'il doit pour cela le compléter par un ouvrage ou une opération non explicitement définie dans son marché.

Dans le cas où un autre entrepreneur émettrait des réserves sur le fondement laissé par le titulaire du présent lot, le Maître d'Ouvrage peut être amené à imposer à ce dernier un complément ou une modification de l'ouvrage considéré, même si cela n'est pas explicitement défini dans son marché.

Avec tous les autres corps d'état du site

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit prendre toutes les dispositions nécessaires, pour assurer aux végétaux des conditions de développement optimales.

Il doit en outre, avant tout début d'exécution, contrôler la qualité des supports et leur conformité avec les tolérances d'exécution.

Il devra par ailleurs assister aux réunions de chantier.

Avec le lot VRD

L'Entreprise titulaire du présent lot doit se renseigner auprès de l'entrepreneur du lot VRD après son intervention, sur la disposition des canalisations et regards implantés physiquement sur le terrain, afin de prendre en compte efficacement les contraintes utiles à connaître pour une bonne réalisation des travaux de plantation, tels qu'ils sont décrits.

Réunions de chantier

Le titulaire du présent marché se doit d'être présent – ou de se faire remplacer par une personne pouvant prendre des décisions- à toutes les réunions de chantier sous peine de retenues financières en cas d'absence.

Installation de chantier

L'entreprise prévoira les installations nécessaires pour l'hygiène des personnels (vestiaires, réfectoires et sanitaires si nécessaires).

En fonction des possibilités laissées par l'aménagement du site, le Maître d'Ouvrage ou son représentant, en accord avec le Maître d'Ouvrage permettra l'occupation temporaire et à titre précaire et révocable des terrains nécessaires aux installations de chantier.

Ce dernier devra fournir au Maître d'Ouvrage ou son représentant, dans un délai de sept (7) jours après la notification du marché, le projet de ses installations de chantier ainsi que l'itinéraire de ses engins de transport et de terrassement à l'intérieur et à l'extérieur du site.

Le Maître d'Ouvrage y apportera toute modification qu'il jugera utile, et l'entreprise devra se conformer aux prescriptions.

15.1.6. Délais d'exécution des travaux

Le délai global d'exécution des travaux du lot plantations et espaces verts, tel que stipulé dans le présent cahier des charges techniques est de quatre mois (4 mois).

Les délais portés sur le présent planning concernent les interventions réelles des entrepreneurs des différents lots pour la réalisation de leurs travaux. Ne sont pas pris en compte dans ces délais toutes les phases de préparation d'études et d'approbation préalables qui se trouvent nécessairement en amont.

Ce délai comporte :

- La période d'organisation de chantier ;
- La période d'exécution proprement dite qui tient compte de :
 - L'exécution des travaux ;
 - Les essais de contrôle et de réception ;
 - Les congés payés et les journées fériées, chômées et payées ;
 - Les journées d'intempéries prises en compte forfaitairement à 7 jours.

4

Enfin ce délai commence à courir à la date qui sera précisée sur l'ordre de service n° 1 adressé par le Maître d'Ouvrage à l'entrepreneur.

15.2. Spécifications Techniques Générales

En complément du C.P.S, le présent article précise le cas échéant les spécifications techniques concernant les matériaux utilisés, ainsi que les prescriptions de mise en œuvre. Il précise également l'échantillonnage demandé, ainsi que les essais, contrôles et vérifications à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

15.2.1. Prescriptions sur les matériaux et les végétaux

Caractéristiques et qualité des produits, matériaux et végétaux.

Avant tout début des travaux, l'entrepreneur titulaire du présent lot doit indiquer la provenance des matériaux employés, le nom et la référence des fournisseurs.

Les matériaux et végétaux doivent être de première qualité. Le Maître d'Ouvrage et Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout produit approvisionné sur le chantier :

Soit qu'il ne corresponde à l'échantillon accepté par lui-même,

Soit qu'il n'ait pas fait l'objet d'agrément de sa part.

Sur simple demande du Maître d'Ouvrage et ou du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur fournira des échantillons représentatifs des matériaux à mettre en œuvre. Ces échantillons pourront faire l'objet d'une mise en œuvre sous forme de planches d'essai.

Pour les végétaux, avant livraison sur le chantier et dès le démarrage du chantier, l'entrepreneur organisera toutes visites en pépinières au cours desquelles les végétaux requis seront choisis, marqués et réservés, charge à l'entrepreneur d'en assurer bonne livraison. Avant toute visite en pépinières afin d'assurer le marquage des végétaux, l'entrepreneur fournira des photos pour chaque espèce (à raison de 2 photos du lot et de 2 photos d'arbre seul). L'Entrepreneur assure tous les frais afférents à l'organisation de ces visites en pépinières. Les visites seront organisées après approbation des photos.

La présentation des échantillons ainsi définie est incluse dans le prix remis par l'entrepreneur et ce dernier ne peut en aucun cas réclamer le remboursement de quelques frais que ce soit à ce sujet.

L'Entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires pour que la fourniture de chaque type de matériaux et de végétaux soit homogène (qualité, caractéristiques, aspect, etc.) sur l'ensemble du chantier.

En cours de travaux, l'Entrepreneur doit fournir la preuve de la provenance de ses matériaux à toute demande du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas prendre prétexte du choix du Maître d'Ouvrage pour justifier un retard dans son exécution.

Vérifications qualitatives, analyses, essais et épreuves.

En cas de doute sur la qualité ou la conformité aux normes ou aux stipulations du marché d'une fourniture, il est procédé à la charge de l'Entrepreneur à une vérification basée sur des analyses, essais et épreuves. S'il ressort de cette vérification que le produit ne correspond pas à celui demandé, il peut être exigé par le Maître d'Ouvrage, le remplacement de tous les travaux effectués ou ouvrages réalisés.

15.2.2. Provenance – qualités – préparation, essais et contrôle des matériaux

Provenance des matériaux

Tous les matériaux sont fournis par l'Entrepreneur. Ils proviendront des usines agréées par le Maître d'Ouvrage.

Il devra toutefois en demander préalablement l'accord, au Maître d'Ouvrage lors de l'envoi de sa proposition, et cela avant le démarrage du chantier ou en cours de travaux, et dans ces deux cas quinze (15) jours au moins avant leur emploi ou leur mise en œuvre.

Qualité des matériaux

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et masses, les modalités d'essais, de marquage de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués seront aux normes AFNOR, CCTG, et CPC applicables aux Marchés Publics de Travaux.

Essai des fournitures

Tous les frais d'essais et de contrôles des matériaux sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

15.2.3. Prescriptions de mise en œuvre

Vérifications avant début des travaux

Lorsque l'Entrepreneur titulaire du présent lot doit intervenir sur un ouvrage exécuté par un autre entrepreneur, il procède à la vérification du respect des tolérances d'exécution de la part des autres corps d'état. Tout début d'intervention vaut acceptation du support de sa part.

Relevés

L'Entrepreneur doit effectuer un relevé sur place des ouvrages sur lesquelles ses fournitures sont mises en œuvre et vérifier l'exactitude des cotes précisées sur les plans et documents qui lui ont été remis avant exécution.

Il fournira tous les relevés nécessaires pour la mise au point des détails d'exécution.

Tracés et implantations

L'Entrepreneur titulaire du présent lot, dans le cadre de ses prestations, doit procéder à l'implantation de toutes les plantations, y compris les arbres tiges dans les massifs. Si besoin, les arbres tiges seront matérialisés par des tuteurs de 2mètres de hauteur vue.

Il doit également effectuer, avant exécution de ses travaux, un nettoyage à l'emplacement de ses travaux.

Il doit prévenir en temps utile les entrepreneurs avec lesquels son travail doit être coordonné.

L'implantation devra être acceptée par le Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre avant toute plantation.

Piquetages – conservation des piquets

La charge du piquetage sera supportée par l'entrepreneur qui fournira notamment la main d'œuvre, les piquets en acier, les jalons, les cordeaux, les outils et les appareils optiques nécessaires.

Les procès-verbaux de piquetage seront dressés par le Maître d'Ouvrage et notifiés à l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, soit à leur emplacement primitif, soit en un autre point si l'avancement des travaux l'exige.

L'Entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

Tolérance d'exécution

Les cotes des plans devront être conservées comme notées sur les plans du marché VRD.

Les cotes ne différeront jamais de $\pm 0,03$ m par rapport aux plans, y compris pour le nivellement des terres arables.

Mise en œuvre

Il doit respecter les cotes notées aux plans VRD et conserver aux pentes les profils retenus.

Conditions de réception des travaux de plantation

Avant l'exécution de ces ouvrages, l'Entrepreneur du présent lot procède à la vérification des niveaux des fonds de forme.

Il s'assure que les ouvrages ayant une incidence sur ses travaux ont été réalisés et qu'aucune intervention ne sera effectuée sur ses fournitures ultérieurement à son intervention. Dans le cas contraire, il doit effectuer lui-même, à la demande, toutes ces opérations.

Sont refusés et refaits, les travaux présentant :

- Des végétaux refusés plantés,
- Des défauts de nivellement (mouvement de sol), de planéité, d'alignement,
- Des terres souillées ou impropres

Avant livraison de l'ouvrage, le titulaire du présent lot doit assurer le contrôle systématique de tous ses ouvrages, en particulier, et de façon non limitative, il doit :

- Redresser les protections (tuteurs, etc.) et le dépoussiérage des ouvrages livrés par ses soins,
- Le réglage des niveaux et des alignements,
- La reprise des zones dégradées,
- Le remplacement de tous les éléments détériorés ou cassés,
- Les arrosages nécessaires

Protection des travaux réalisés

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit prendre en charge la protection de ses ouvrages et plantations. Il est responsable de la surveillance des zones traitées tant qu'il subsiste des risques de désordres.

Il doit en assurer la protection par les moyens qu'il juge adéquats. Il doit également, tout au long du chantier, vérifier régulièrement le respect par les autres corps d'état de cette protection et, le cas échéant, prendre toutes dispositions pour la conserver en bon état.

Avant réception, le titulaire du présent lot doit la dépose de ses protections, le nettoyage des ouvrages livrés par ses soins et, après un contrôle systématique, les mettre, le cas échéant en conformité avec les stipulations du marché.

15.3. Spécifications Techniques Particulières

15.3.1. Normes et règlements

Tous les travaux sont effectués et calculés conformément aux C.C.T.G., aux textes réglementaires, aux différentes recommandations professionnelles et, d'une façon générale, aux règles de l'art.

D'une façon plus particulière, le fascicule suivant s'applique aux travaux du présent lot :

Fascicule 35, C.C.T.G. travaux d'espaces verts d'aires de sport et de loisirs,

NORMES AFNOR homologuées et normes européennes pour tous matériaux compris végétaux,

4

Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) édités par le C.S.T.B.,

Cahier des charges ou agréments techniques des fabricants pour les matériaux ou procédés ne faisant pas l'objet de normes ou D.T.U.,

Recommandations publiées dans les annales de l'I.T.B.T.P.,

Les spécifications du cahier des charges ou agréments techniques des fabricants pour les matériaux ou procédés ne faisant pas l'objet des normes ou D.T.U.,

Législation concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs et, d'une façon générale aux règles de l'Art.

D'une façon plus particulière, les fascicules interministériels et D.T.U. suivants s'appliquent aux travaux du présent lot :

Prescription du cahier de prescription commune (C.P.C.) pour les travaux de terrassements généraux,

Article du C.C.T.G. concernant la fourniture et la pose des canalisations d'eau, accessoires et branchements,

D'une façon générale l'Entrepreneur s'adaptera aux prescriptions, normes et modalités du marché au moment de l'exécution de ses prestations.

15.3.2. Contraintes communes à l'ensemble des ouvrages du présent lot

Environnement

En tout état de cause, pour l'ensemble de son offre l'Entrepreneur est réputé avoir visité le site lors de la remise de son offre.

Phasage

L'ensemble des travaux de plantations est susceptible d'être exécuté en plusieurs phases en fonction de l'enchaînement optimal des tâches et des périodes de plantations.

L'Entrepreneur est réputé en tenir compte dans la remise de son offre.

15.3.3. Fourniture de terre végétale

À sa mise en place sur le chantier, la terre végétale devra présenter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques physiques

La terre végétale devra être homogène, sans éléments indésirables (racines, pierres, déchets de toute nature...) ou substances toxiques (métaux lourds, désherbants, pesticides ...) et une texture telle que définie ci-après :

Type d'éléments	Granulométrie	%
Éléments grossiers	Pierres (2 à 5 cm)	5 % maximum
Sable	Sable fin (50 -200 µ)	15 % maximum
	Sable grossier (200 -2000 µ)	25 % maximum
	Sable total	40 %
Éléments fins	Limons (20 à 50 µ)	30 à 40 %
	Argile (< 20 µ)	20 %
Matière organique	% du poids sec (méthode Anne) :	
	Sans amendement :	1,5 % minimum
	avec amendement :	3 % minimum
	un rapport C/N	compris entre 8 et 15.

Caractéristiques chimiques

Éléments	Quantité
pH eau	6,5 < pH < 7,5
Calcaire total	de 1 à 10 % soit 10 à 100 g/kg de terre sèche
Calcaire actif	
mesure de l'Indice de Pouvoir Chlorosant (IPC)	inférieur à 12.
$\text{IPC} = \frac{\text{Calcaire actif en g/kg de terre sèche} \times 103}{\text{Fer extractible en mg/kg de terre sèche}}$	
Phosphore assimilable	0,25 à 0,30 ‰ (dosage Joret-Herbert)
Potassium	de 0,25 à 0,30 ‰
Magnésium	0,15 ‰

Analyse et contrôle de la terre végétale

Dès la commande des travaux de fourniture de terre végétale, le Pépiniériste devra fournir au Maître d'Ouvrage :

Un plan de repérage du lieu d'extraction ou de stockage de la terre végétale ;

Une analyse physico-chimique détaillée par lieu d'extraction ou de stockage, réalisée par un laboratoire agréé par le Maître d'Ouvrage.

L'aptitude à l'emploi de la terre végétale en stock ne pourra se faire qu'après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

Les prélèvements des échantillons et les analyses de la terre végétale sont à la charge du Pépiniériste. Toutefois, les zones de prélèvements des échantillons les modalités d'analyses seront arrêtées en concertation avec le Maître d'œuvre.

Dans le cas où la terre végétale ne donnerait pas satisfaction, il appartiendrait au Pépiniériste de lui apporter tous les traitements physiques, amendements ou fertilisants nécessaires à la constitution d'un milieu de culture convenant à l'utilisation prévue.

La terre végétale utilisée devra être exempte de branches, de cailloux, ou autres corps et satisfaire toutes les conditions requises telles que définies ci-avant.

Prélèvement

Constitution d'un échantillon témoin représentatif, réalisé à partir de plusieurs prélèvements de volumes identiques (1 litre minimum), répartis sur l'ensemble de la surface ou du volume du stock par lieu d'approvisionnement.

Pour les terres retroussées, le Pépiniériste effectuera en moyenne quinze (15) prélèvements à l'hectare, pour la couche superficielle de 0,30 m d'épaisseur.

Pour les terres en dépôts, le nombre de prélèvements sera de cinq (5) pour 1000 mètres cubes.

Rapport d'analyse

Le rapport des analyses réalisées par le laboratoire du Pépiniériste, agréé par le Maître d'Ouvrage, devra traiter pour chaque prélèvement effectué les points suivants :

Référence de l'analyse avec numéro ;

Date d'arrivée des échantillons ;
 Localisation de la parcelle de prélèvement ;
 Technicien ayant réalisé l'analyse ;
 Indication de la culture précédente éventuelle ;
 Teneur en éléments grossiers ;
 Granulométrie : sables grossiers, sables fins, limons et argile en g/kg et en % ;
 Matière organique (méthode Anne) en pourcentage du poids sec ;
 Capacité d'échange (Metson en Meq/kg) ;
 pH eau et pH Kcl ;
 Calcaire total en g/kg et en pourcentage ;
 Calcaire actif en g/kg et en pourcentage ;
 Résultats avec indication des teneurs souhaitables et des améliorations à apporter ;
 Teneurs en différents éléments tels que Calcium (CaO), Sodium (Na₂O), Potassium (K₂O), Phosphates (P₂O₅), Magnésium (MgO) et le rapport C/N.
 Ces analyses pourront prendre comme référence les normes AFNOR suivantes : X 31.100 à X 31.116 et X 31.130.

Interprétations des résultats – agréments des stocks de terre végétale

Au vu des procès-verbaux d'analyse, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre procéderont à l'agrément des stocks ou dépôts proposés par le Pépiniériste.

Le Maître d'Ouvrage reste seul juge pour l'acceptabilité de la terre végétale. Selon les résultats des analyses, il sera prévu des amendements et fertilisations de la terre végétale afin qu'elle devienne apte à l'emploi prévu.

La nature et les quantités de produits utilisés seront soumis à la validation du Maître d'œuvre.

Les quantités en place à mettre en œuvre de terre végétale amendée, y compris le surplus, sont les suivantes et ce conformément aux plans d'exécution qui seront remis par le Maître d'Ouvrage :

Pour les arbres : volume de 3.375 m³ par fosse de plantation d'arbres

Pour les arbustes, vivaces, graminées et succulentes : épaisseur de 40cm de terre sur l'ensemble des surfaces de plantations

Pour les couvre-sol et le gazon : épaisseur de 20cm de terre sur l'ensemble des surfaces

Pour les dalles alvéolées : épaisseur de 10cm de mélange terre/sable et remplissage des alvéoles

15.3.4. Végétaux, fourniture, provenance, qualité

Provenance – Traçabilité

La provenance des végétaux est imposée par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur devra remettre une offre conforme à cette demande.

Le Maître d'Ouvrage choisira et marquera les sujets en pépinière.

Les plantes devront être de premier choix, saines, bien constituées, exemptes de toute maladie, sans mousse ni gerçure et présenter toutes les caractéristiques d'une végétation vigoureuse.

Les végétaux livrés en boutures, motte grillagée, panier, bac, conteneur, godet et qui aurait une motte cassée ou fendue seraient refusés.

L'entreprise devra fournir les certificats sanitaires et les certificats de traçabilité du végétal nécessaires.

Les végétaux fournis devront être conformes aux spécifications générales et particulières définies par les normes AFNOR.

Les plantes seront classées en catégorie 1, au sens de la norme générale AFNOR V 12-051.

Les arbres d'ornement seront conformes aux spécifications de la norme AFNOR V12-057.

Les plantes et jeunes touffes d'arbres seront conformes aux spécifications de la norme V 12-058.

15.3.5. Réception des végétaux

Livraison des Végétaux

Les Végétaux voyageront dans des camions à toiture et enceinte bâchées, à l'abri de tous risques de dessèchement par déplacement d'air.

Les livraisons seront interrompues pendant les périodes de gel (températures inférieures à -2°C) et lorsque les températures extérieures seront supérieures à $+35^{\circ}\text{C}$.

Toutes les précautions devront être prises par le Pépiniériste ou son transporteur pour éviter :

Le dessèchement des plantes ;

Le démantèlement des mottes (les mottes seront parfaitement calées de façon à éviter tout mouvement de la motte par rapport au tronc) ;

Les blessures des branches et particulièrement le bris des extrémités ;

Le gel ou le dessèchement des mottes pendant le transport.

De plus, chaque arbre et chaque arbuste portera une étiquette mentionnant le genre, l'espèce et le cultivar indiqué en toutes lettres.

La couronne des arbres tiges sera attachée à l'aide de bandelettes de toile.

Les livraisons des Végétaux seront effectuées en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre :

Sur le site de l'aire de stockage pour tous les arbres et les arbustes ;

Sur le site final pour toutes les vivaces et les semences.

Les chargements et déchargements des arbres en motte devront être réduits au strict minimum. Ces opérations seront réalisées avec un matériel approprié : camion avec grue ou chargeur de puissance adaptée (les mini-chargeurs sont interdits).

Le Pépiniériste devra utiliser impérativement un système de manutention qui ne sollicite pas la motte, soit deux griffes ancrées dans la motte ou la protection et reliées à une bande de toile fixée au tronc faisant office de balancier.

Conditions de livraison

Outre les prescriptions du C.P.S., les sujets devront être parfaitement sains, sans défectuosité sur le tronc ou les racines, et sans blessure. L'Entrepreneur devra aviser le Maître d'Ouvrage chaque fois qu'un approvisionnement de végétaux sera réalisé, de façon que celui-ci puisse éventuellement en vérifier la qualité.

Les végétaux seront livrés étiquetés, les marques ne seront enlevées qu'après vérification de la conformité spécifique et variétale des plants, qui s'effectuera au cours de la première période de végétation.

Une attention toute particulière sera apportée au délai entre l'arrachage des végétaux et leur livraison.

Pour les végétaux en motte, ce délai ne devra en aucun cas excéder une semaine.

Les mottes devront être protégées selon les règles de l'Art afin d'éviter tout dessèchement.

Pour les autres végétaux, ce délai ne devra pas dépasser 72 heures.

Afin de permettre au Maître d'Ouvrage ou son représentant d'exercer son contrôle, l'Entrepreneur l'avertira au moins une semaine à l'avance des dates d'arrachage.

Transport

Le transport des végétaux sera effectué sous bâche ; on assurera une bonne protection des plants contre les intempéries (gel, fortes chaleurs) d'une part, et contre le tassement, les bris de racines et de tiges d'autre part.

Les racines seront conditionnées pour ne pas être meurtries desséchées ou gelées, en cours de transport.

Les transports seront interrompus pendant les périodes de gel.

Manutention

L'Entrepreneur devra effectuer le déchargement des végétaux en respectant les consignes suivantes :

Aucune manutention par le collet des plantes ou en s'aidant des rameaux (sauf en racines nues et légères). Toutes les prises doivent se faire sous la motte soit la motte soit à l'aide d'engins de levage soit en s'aidant de l'emballage pour supporter les mottes (non tissées, bacs, conteneurs, grillages).

Dans le cas de transports manuels de mottes lourdes, il est exigé de les effectuer sur bâches carrées portées aux angles par quatre personnes.

Manipulations internes

Les manipulations devront se faire de façon à éviter dans tous les cas brisures de mottes et blessures des écorces. Certaines espèces à l'écorce fragile peuvent nécessiter des manchons de protection. Prévoir à cet effet des manchons de protection des troncs et surveiller particulièrement les chargements et déchargements des véhicules de reprise des végétaux à l'intérieur du site.

L'Entreprise devra posséder sur le site tout le matériel de manutention pour le déchargement, les reprises pour le stockage et plantations des végétaux permettant de conserver intactes les mottes, d'éviter les cassures de branches et les blessures d'écorces.

Mise en jauge

Ce travail consiste à stocker les végétaux tout en maintenant les racines à l'abri du gel, du soleil et de la dessiccation.

Les plantations en racines nues seront mises dans du sable, avec arrosage abondant.

On évitera les échauffements liés à stockage trop serré des végétaux.

15.4. Plantations Et Entretien

15.4.1. Travaux préparatoires

Nettoyage et travaux du sol

Avant de procéder aux travaux de plantations, un nettoyage superficiel du sol – et ce jusqu'à 0,20m de profondeur au besoin – sera effectué sur toutes les parties qui le nécessiteront. Ce travail préliminaire de

nettoyage concerne notamment la végétation, la végétation herbacée spontanée existante, les matériaux et pollutions visibles à la surface du sol, les matériaux non-terreux (graves, déchets divers, bois morts, objets abandonnés, etc.) et, le cas échéant, les parties du sol nettement souillées par des produits chimiques susceptibles de nuire à la végétation.

Fouilles et encaissements en puits pour fosse de plantations

Les fouilles d'arbre seront exécutées par le titulaire du présent lot. Elles seront totalement rebouchées, l'ajustement définitif étant constitué par la réouverture de l'espace nécessaire à la disposition parfaite de l'appareil racinaire.

L'Entrepreneur apportera le plus grand soin aux réseaux sous-jacents. Il assurera à ses frais les réparations des réseaux endommagés.

15.4.2. Fourniture des végétaux

Le lot fourniture des végétaux comprend toutes les opérations nécessaires pour fournir en parfait état les Végétaux définis ci-après y compris leur transport.

Et ce en respectant les règles de l'art et les prescriptions définies ci-dessous.

Description des Végétaux

Les essences et les caractéristiques dimensionnelles des végétaux à l'approvisionnement sont définies dans les tableaux ci-dessous :

Arbres

2.1	Acacia cyanophylla 8/10
2.2	Brachychiton rupestris 14/16
2.3	Ceratonia siliqua 14/16
2.4	Chorisia speciosa 18/20
2.5	Euphorbia tirucalli HT=1,50m
2.6	Ficus elastica 20/25
2.7	Ficus retusa 20/25
2.8	Melia azedarach 18/20
2.9	Morus alba 18/20
2.10	Pinus halepensis 14/16
2.11	Schinus terebenthifolius 20/25
2.12	Schinus molle 20/25
2.13	Parkinsonia aculeata 6/8
2.14	Tamarix aphylla cépée HT=2,00m

Provenance : à définir selon photos et visite en pépinières.

Arbustes - Vivaces – Graminées

2.15	Agave americana D=1,00m
2.16	Agave attenuata D=0,60m
2.17	Agave franzosinii D=1,00m
2.18	Agave ferox D=0,60m
2.19	Agave parryi D=0,40m
2.20	Aloe traskii HT=1,50m
2.21	Aloe barberae D=0,40m
2.22	Atriplex halimus 4u/m ² C2L
2.23	Browalia speciosa godet de 8cm 12u/m ²
2.24	Cephalocactus senilis HT=1,00m
2.25	Chasmanthium latifolium sachet 5u/m ²
2.26	Cistus corbariensis C=2L 4u/m ²
2.27	Cymbopogon citratus C=2L 5u/m ²
2.28	Cytisus scoparius sachet 5u/m ²
2.29	Dasyllirion D=0,50m
2.30	Dracaena indivisa HT=1,50m
2.31	Dracaena draco HT=1,50m
2.32	Echinocactus gusonii D=0,40m
2.33	Elymus megellanicus sachet 5u/m ²
2.34	Euphorbia canariensis HT=3,00m
2.35	Gaura lindheimeri blanc sachet 5u/m ²
2.36	Iris germanica C=2L 9u/m ²
2.37	Myoporum laetum 4u/m ² C=2L
2.38	Miscanthus sinensis sachet 3u/m ²
2.39	Nerium oleander blanc 4u/m ² sachet
2.40	Nerium oleander rose 4u/m ² sachet
2.41	Nerium oleander fuschia 4u/m ² sachet
2.42	Nerium oleander panaché 4u/m ² sachet
2.43	Nerium oleander nana 5u/m ² sachet
2.44	Opuntia ficus indica beldi C=2L
2.45	Opuntia Santa rita C=3L
2.46	Opuntia polycantha C=3L
2.47	Papyrus alternifolius C=2L 5u/m ²

2.48	Pelargonium rosa sachet 7u/m ²
2.49	Pennisetum rubrum sachet 7u/m ²
2.50	Pennisetum villosum sachet 7u/m ²
2.51	Pennisetum alopecuroides sachet 7u/m ²
2.52	Plumbago capensis C=2L 5u/m ²
2.53	Scirpus holoscoenus C=2L 5u/m ²
2.54	Senecio mandraliscae sachet 10u/m ²
2.55	Retama monosperma C=2L 5u/m ²
2.56	Santolina chamaecyparissus sachet 7u/m ²
2.57	Strelitzia augusta touffe HT=2,50m
2.58	Strelitzia reginae 30 éclats motte HT=1,00m
2.59	Stipa tenuissima sachet 9u/m ²
2.60	Tetrapanax papyferum C=5L
2.61	Teucrium fruticans C2L 7u/m ²
2.62	Vitex agnus castus C=3L 5u/m ²
2.63	Wedelia trilobata godet de 8cm 12u/m ²
2.64	Yucca aloifolia HT=1,00m
2.65	Zantedeschia aethiopica C=2L 7u/m ²

Provenance : à définir selon photos et visite en pépinières.

Couvre-sol

Espèces :

Gazon Kikouyou bouture (densité 30u/m²)

Provenance : à définir selon photos et visite en pépinières.

Spécifications générales

Les Végétaux devront être fournis dans la meilleure qualité requise et répondre aux critères définis par les normes françaises, (Recueil de normes françaises AFNOR, 1991, Produits de pépinières – NF) :

V12-031, V12-032, V12-037, V12-051 pour les végétaux « Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales » ;

V12-052, V12-053, V12-054, V12-055 pour les végétaux « Arbres d'alignement et d'ornement » ;

V12-057, V12-058, V12-059, éditées en décembre 1990, ainsi que les textes relatifs au commerce des semences, plants et boutures d'essences forestières et d'alignement.

Les Végétaux devront être sains, exempts de parasites et de maladies et devront :

Ne pas présenter d'anomalies dans la forme de la tige et des racines ;

Ne pas être desséchés en totalité ou partie ;

Ne pas être atteints à la partie aérienne ou aux racines, soit de nécroses dues au gel, soit de blessures non cicatrisées, soit de lésions causées par un animal ou un végétal nuisible (les plaies dues à la coupe d'une ou plusieurs flèches en surnombre ne sont toutefois pas considérées comme des blessures) ;

Être pourvus d'un bourgeon terminal sain ;

Présenter une seule flèche (les végétaux étêtés en pépinière ou pendant le transport ne seront pas acceptés) ;

Être conformes aux espèces décrites au point 4.02.

Les arbres devront respecter également les caractéristiques suivantes :

Le tronc des arbres tiges et des cépées doit avoir une hauteur minimale de 150 à 300cm sous couronne ;

Les racines doivent avoir un chevelu abondant en rapport avec la dimension du sujet, être saines et équilibrées et correctement réparties autour du collet de l'arbre ;

La formation du fût devra avoir été réalisée par un ébranchage ou relèvement des branches basses respectant toujours la proportion en hauteur de 1/3 tige, 2/3 houppier ;

Les branches disposées en verticilles importants et non espacées sur l'axe ne sont pas acceptées ;

Les lots doivent être homogènes en hauteur totale, hauteur sous couronne, circonférence et structure du houppier, et doivent aussi représenter une moyenne pondérée par rapport aux tailles minimale et maximale spécifiées dans le marché, exemple :

Les cépées devront respecter également les caractéristiques suivantes :

Arbre à troncs multiples se développant sur une même souche, de circonférence et hauteur équivalentes, branchus depuis la base. Les branches latérales sont réparties tout autour du tronc et espacées régulièrement ;

Les fausses cépées formées de plusieurs arbres plantés côte à côte ne sont pas acceptées.

Il sera apporté une attention particulière lors du choix des arbres et arbustes pour la formation de la flèche et aux distances de plantation des arbres et arbustes en culture sur les lieux de culture d'origine.

Les arbustes et les vivaces devront respecter les caractéristiques suivantes :

Les racines doivent avoir un chevelu abondant en rapport avec la dimension du sujet, être saines et équilibrées et correctement réparties ;

Les branches disposées en verticilles importants et non espacées sur l'axe ne sont pas acceptées ;

Les lots doivent être homogènes en hauteur totale.

Caractéristiques racinaires de la motte pour les arbres et arbustes

La motte solide, formant le système racinaire des arbres et des arbustes, devra être proportionnée au développement du plant selon le descriptif ci-dessous :

Enracinement apparent sur les parois de la motte ;

Absence de grosses racines apparentes ;

Développement racinaire bien conformé : les systèmes racinaires déformés par enroulement dans le conteneur d'origine seront refusés.

Les arbres et arbustes proposés doivent présenter un ensemble racinaire homogène, ramifié, pourvu d'un abondant chevelu, en rapport avec l'espèce, l'âge et le nombre de transplantations. Les racines principales des arbres et des arbustes ne doivent pas être trouvées tordues à proximité du collet.

Caractéristiques de la partie aérienne pour les arbres et arbustes

La partie aérienne doit être saine, indemne de dommages mécaniques ou physiologiques :

Bien aoûtée ;

Présentant un bourgeon terminal sain et bien conformé ;

Toute plaie de taille doit être complètement cicatrisée.

Les arbres et arbustes présenteront, dans le prolongement du tronc, une flèche unique, droite, avec bourgeon terminal vigoureux.

La couronne doit être également parfaitement équilibrée.

Marquage et qualité des Végétaux

Variété et qualité

Les Végétaux proposés par le Pépiniériste seront désignés par leur nom exact en latin et doivent correspondre authentiquement aux choix en genre, espèce, variété, cultivar fixés par le bordereau des prix unitaires détail estimatif.

Ils doivent répondre à la définition de « solitaires » ou « spécimens » de premier choix (catégorie 1 suivant norme NF V12-051). Leur végétation sera conforme aux caractéristiques de l'espèce et de la variété, le cultivar ou encore l'hybride.

Chaque unité de livraison devra comporter une étiquette comportant les indications suivantes :

- Nom de la plante ;
- Quantité ;
- Conditionnement ;
- Taille.

État sanitaire

Les Végétaux proposés doivent être vigoureux, exempts de tout défaut de végétation, de toute anomalie provoquée par les maladies, les parasites, le gel ou de toute autre blessure mécanique. Ils devront être exempts de bois morts et munis de bourgeons vivants et turgescents.

Garantie d'authenticité

Pendant un an, à compter du jour de la livraison, le Pépiniériste est tenu par la garantie de l'authenticité sur l'espèce, la variété et le cultivar des végétaux livrés. En cas d'erreur, il assurera le remplacement du végétal.

15.4.3. Travaux de plantation

Ouverture des fosses de plantations

Les dimensions des fosses d'arbres sont les suivantes :

Pour les grands arbres

1,50 m x 1,50m x 1,50 m de profondeur soit un volume en place de 3.375 m³

Pour les petits arbres

1,00 m x 1,00m x 1,00 m de profondeur soit un volume en place de 1.00 m³

Pour les arbustes sujets isolés

0,50 m x 0,50m x 0,50 m de profondeur soit un volume en place de 0.125 m³

Pour les arbustes et vivaces

Décapage sur 30cm d'épaisseur

Pour les couvre-sol, le gazon

Décapage sur une épaisseur de 10cm

Quantités de terre végétale en place à mettre en œuvre

Réutilisation des terres propres provenant des décapages in-situ.

L'entreprise pourra, après accord du Maître d'œuvre, réutiliser la terre végétale provenant des décapages et ce conformément à l'article 3 du présent CPS.

La quantité en place à mettre en œuvre de terre végétale amendée, y compris le surplus, sont les suivantes) et ce conformément aux plans d'exécution qui seront remis par le Maître d'Ouvrage :

Pour les arbres: volume de 3.375m³ par fosse de plantation d'arbres

Pour les petits arbres: volume de 1.00 m³ par fosse de plantation d'arbres

Pour les arbustes sujets isolés : volume de 0.125m³ par fosse

Pour les arbustes, vivaces, graminées et succulentes: Epaisseur de 30cm sur l'ensemble des surfaces plantées

Pour les couvre-sol et le gazon: épaisseur de 20cm de terre sur l'ensemble des surfaces

Plantation des Végétaux

Époque de plantation

La plantation est possible pendant les mois d'été, mais une attention toute particulière sera portée aux plantations réalisées en Juillet, Août et Septembre où les risques de dessèchement sont bien supérieurs aux autres périodes de l'année. L'arrosage sera donc plus abondant en période estivale.

Quelle que soit la technique utilisée, les parois du trou ne devront pas être lissées. L'ouverture du trou de plantation devra être réalisée uniquement sur terre végétale bien ressuyée.

Le Maître d'œuvre pourra préconiser l'apport au fond du trou d'un amendement phosphate ou autre.

Un apport de compost sera exécuté à raison de 50kg (de type Bio-compost) par mètre cube de terre.

Préparation des Végétaux

Préparation des arbres

Les racines :

L'emballage de protection de la motte des arbres sera obligatoirement enlevé ou coupé en surface avant la plantation et les racines dépassant de la motte seront rafraîchies en taillant leurs extrémités.

La partie aérienne :

L'opération de préparation de la partie aérienne des arbres sera définie conjointement entre le Maître d'œuvre et le Pépiniériste. Elle pourra être réalisée après la mise en place des arbres.

Cette opération consiste à effectuer une taille de plantation qui équilibrera la partie aérienne des arbres par rapport au volume des racines tout en conservant la flèche de la tige et la forme générale des arbres.

Plantation proprement dite

Plantation des arbres

4

Les arbres en mottes seront positionnés dans le trou de façon à situer le collet au niveau du sol, le tronc sera bien vertical et aligné par rapport aux troncs des autres arbres. Le Pépiniériste devra tenir compte d'un éventuel tassement de la terre pour positionner les arbres.

Le complément de remblaiement se fera avec la terre végétale provenant des déblais du trou préalablement stockée à proximité de la fosse de plantation, en aucun cas le collet ne devra être enterré.

Une cuvette sera réalisée au pied des arbres pour recevoir une partie de l'eau d'arrosage.

Un plombage sera effectué dès la plantation terminée à raison de 150 litres d'eau par arbre.

Tuteurage

Le tuteurage monopode des baliveaux sera constitué de 1 tuteur en bois d'Eucalyptus,

Le tuteurage bipode des arbres sera constitué de 2 tuteurs en bois d'Eucalyptus en bois résineux ou d'eucalyptus ronds ou carrés écorcé, reliés les uns aux autres par 1 planche en pin de classe 3, traité à cœur en autoclave - boulonnées sur les tuteurs. Après la mise en place des arbres, les tuteurs seront enfoncés verticalement en dehors de la motte de façon à avoir 1m hors sol, 1m dans le sol. Ils seront positionnés à 0,50 m maximum du tronc des arbres.

Attaches

Le tronc des arbres sera fixé au tuteur par un collier de serrage en caoutchouc réglable.

Cuvette

Pour les arbres, il est prévu sur tout leur pourtour une cuvette d'arrosage.

Gardiennage

Pendant toute la durée des travaux, c'est-à-dire, de la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux jusqu'à la date de réception définitive, l'Entrepreneur est tenu responsable des dégâts et déprédations causés aux plants, aux tiers et à l'état des lieux.

En conséquence, il devra recruter à ses frais des gardiens.

Garantie de reprise des végétaux plantés

L'Entrepreneur est tenu d'assurer la garantie de reprise de tous les végétaux plantés. A ce titre, il devra remplacer à ces frais tout végétal mort ou présentant un manque d'entretien et ne pourra arguer d'une mauvaise qualité des sols ou d'une inadaptation des végétaux pour dégager sa responsabilité.

Pour cela, l'Entrepreneur doit prévoir une quantité de plantes par espèce à regarnir. Le remplacement des végétaux morts ou disparus - dans la limite de la quantité du marché - sera obligatoirement réalisé annuellement par l'entrepreneur pendant la saison idéale de plantation.

La durée de remplacement des végétaux morts ne doit pas dépasser un (1) mois.

Le constat de reprise est à la charge de l'entreprise adjudicataire du marché de plantation.

Le délai de garantie est fixé à 12 mois après la réception provisoire des plantations.

L'Entrepreneur est entièrement responsable de la bonne reprise des végétaux plantés jusqu'au deuxième constat de reprise, qui intervient à la fin du délai de garantie, fixé à 12 mois. Le constat de reprise des végétaux fait l'objet d'un procès-verbal accompagné de plans de situation.

Le délai de garantie sera prolongé de 12 mois pour tous les végétaux manquants, morts ou dépérissant, à remplacer au-delà de cette période de garantie réglementaire.

En fin de contrat, l'Entrepreneur s'engage à laisser l'ensemble des espaces dont il a la charge en parfait état.

L'entretien des plantations concerne l'ensemble des travaux d'arrosage, désherbage, binage, fertilisation, cernage des arbres destinés à la transplantation, tailles de formations et le gardiennage de tous les espaces plantés et ce conformément aux prescriptions du présent cahier des charges.

L'entretien sera inclus dans le prix plantation.

Un réseau d'arrosage sera prévue sur le projet mais l'entreprise reste responsable du bon développement des végétaux et devra prévoir la mise en place de citernes en cas de non fonctionnement du réseau pendant toute la durée du chantier et la période d'entretien.

Entretien lié aux arbres

L'entretien des arbres comprend les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

Arrosage régulier de l'ensemble des arbres ;

Maintenance des tuteurs et colliers, avec adaptation des colliers au grossissement des arbres ;

Resserrage ou desserrage des colliers, maintien en parfait état d'ancrage des tuteurs ;

Redressement des arbres que l'action du vent ou le tassement des terres aura fait dériver de leur position primitive ;

Traitements phytosanitaires en cours de saison de végétation ou préventifs contre les maladies « fumagine, rouille, mildiou, etc... » et les ennemis d'origine animale « pucerons, cochenilles, mollusques, etc... ». Ces soins préventifs ou curatifs seront donnés avec les moyens les mieux appropriés : chimiques, physiques ou physiologiques.

Le Pépiniériste sera tenu d'indiquer au Maître d'œuvre la nature et les qualités des produits qu'il utilise. Le Maître d'œuvre pourra refuser tel ou tel produit dont l'usage ne lui paraîtrait pas approprié. Le Pépiniériste sera responsable de tous les accidents qui seraient provoqués par l'usage de ces produits ;

Taille de formation des arbres : former la charpente des arbres afin qu'ils présentent à l'âge adulte leur silhouette naturelle.

L'attention du Pépiniériste est attirée sur le fait que pour toutes opérations de taille, une réunion préalable sur le chantier sera prévue avec le Maître d'œuvre. Si le Pépiniériste réalise des tailles non validées conjointement avec le Maître d'œuvre, celui-ci se réserve en cas de dégradation des arbres de faire remplacer ceux-ci au frais du Pépiniériste

Le Pépiniériste devra disposer pour chaque intervention :

D'un technicien spécialisé chargé de la taille ;

Du matériel adapté à la bonne exécution des travaux.

Les coupes de taille seront franches et nettes de chicot. Elles devront respecter l'angle de coupe idéal. La désinfection des outils de coupe est exigée entre chaque végétal.

Le binage du pied des arbres, évacuation des mauvaises herbes, restauration des cuvettes (désherbage manuel des cuvettes et la maintenance de la cuvette : 4 fois par an) sera assuré par le Pépiniériste. Lors de ces opérations, un amendement sera réalisé à la demande du Maître d'Ouvrage.

L'ébourgeonnage des troncs: le Pépiniériste interviendra une fois par an afin d'éliminer les rejets et gourmands se développant sur le tronc des arbres tiges.

La coupe se fera sur les pousses vertes non lignifiées en juin.

Concernant plus particulièrement les palmiers, on conservera les palmes attachées pendant au moins 3 mois après la plantation de manière à protéger le cœur.

Pendant leur entreposage avant évacuation à la décharge publique, les déchets (débris végétaux) devront être protégés de la dispersion. L'entreposage ne pourra en aucun cas dépasser deux journées.

Entretien lié aux arbustes et plantes vivaces et graminées

Désherbage du paillage

Le Pépiniériste devra effectuer :

Le désherbage manuel en pied de végétaux et de la bordure de paillage ;

La maintenance du paillage par le renforcement des agrafes à chaque intervention.

Fertilisation

Le Pépiniériste effectuera la fourniture et l'épandage d'un engrais organique deux fois par an.

Taille d'entretien après la floraison.

Le Pépiniériste effectuera sur les arbustes une sélection des branches les plus vigoureuses et les mieux placées, les autres seront éliminées de façon à obtenir 3 à 7 branches vigoureuses.

Deux types de taille : une taille en « sec » de novembre à mars, une taille en « vert » d'avril à juin.

Sur les plantes vivaces, les hampes florales fanées et les feuilles sèches seront coupées.

Les résidus de taille seront évacués.

La touffe sera rabattue d'un tiers de sa hauteur.

La désinfection des outils de coupe est exigée entre chaque végétal.

Traitements phytosanitaires

Le Pépiniériste est responsable du bon état phytosanitaire des arbustes, plantes vivaces et graminées et devra par conséquent prendre toutes les précautions nécessaires pour préserver ces plantations de l'attaque des insectes, des maladies cryptogamiques et des petits mammifères.

Le choix de la matière active tiendra compte du stade de développement du parasite.

Les produits seront proposés au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

Le Pépiniériste conservera l'entière responsabilité de l'emploi de ces produits, conformément à la législation en vigueur.

Dans tous les cas, l'ensemble de la masse arbustive devra être couvert d'un film continu de produit traitant.

Le traitement sera réalisé à l'aide d'un appareil adapté au produit traitant et aux particularités du site.

Les traitements seront exécutés dans les conditions météorologiques optimales (absence de précipitations, de vent, de température gênant l'action du produit, etc ...)

Si plusieurs applications successives s'avèrent nécessaires, le Pépiniériste veillera à employer des matières actives appartenant à des familles chimiques différentes, afin d'éviter tout phénomène d'accoutumance.

Le Pépiniériste sera tenu d'avertir le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre du jour et de l'heure de ses interventions et de lui indiquer la matière active et la dose d'emplois prévus.

Arrosage des arbustes et plantes vivaces

Le sol doit être maintenu à un niveau d'humidité suffisant pour assurer le bon développement des végétaux précités. Le bon développement des plantes étant sous la responsabilité de l'entreprise jusqu'à la réception définitive, l'entreprise sera tenue de mettre tous les moyens en œuvre y compris mobilisation de citernes pour assurer l'arrosage des plantes.

Définition des opérations d'entretien des pelouses et des prairies

Tonte

La tonte se fera quand l'herbe aura atteint 6 cm pour une hauteur de tonte de 4 cm. Les tontes auront lieu aussi souvent que nécessaires. En période de sécheresse, la pelouse ne sera pas tondue. Soit environ 12 tontes annuelles à raison de 2 tontes mensuelles de mars à juin et 1 tonte mensuelle de juillet à octobre.

L'herbe sera ramassée dans la même journée que la tonte et évacuée hors des emprises, aux frais du Pépiniériste. Les déchets ne seront jamais déposés sur les pelouses, plantations, aires de jeux et de circulation et d'une manière générale sur tous les revêtements de sols salissables.

Fertilisation compensant les exportations par lessivage et tonte

La fertilisation d'entretien sera la suivante à l'hectare :

200 à 250 unités fertilisantes d'azote ;

80 à 90 unités fertilisantes d'acide phosphorique,

240 à 260 unités fertilisantes de potasse.

Désherbage

Le désherbage des plantes parasites est à la charge du Pépiniériste qui utilisera à son gré des moyens manuels ou chimiques. Dans le cas d'un désherbage chimique, le jeune gazon sera traité dès qu'il sera en mesure de le supporter. Les plantes seront évacuées ou brûlées et les semis de garnissage nécessaires seront exécutés. Tous les déchets seront de la même façon évacués hors des emprises aux frais de l'Entreprise.

CHAPITRE III:

DESCRIPTION DES OUVRAGES

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

SOMMAIRE

DEVIS DESCRIPTIF DES OUVRAGES	542
LOT UNIQUE	542
100. TERRASSEMENTS GENERAUX	542
101 Décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 20cm et mise en dépôt, y compris abattage des arbres, débrouissage, défrichage, nettoyage général MO y compris évacuation vers la décharge publique des déblais impropres ou excédentaires.	544
102 Terrassements en déblais et fouilles en terrains de toutes natures y compris le rocher avec stockage provisoire sur les lieux pour réutilisation en remblais des plates formes, de voirie ou autres besoins selon la demande du MO y compris évacuation vers la décharge publique des déblais impropres à une réutilisation en remblai et des déblais excédentaires.	545
103 Terrassements en remblai à partir des déblais extraits et stockés sur place jugés réutilisables en remblai :	546



DEVIS DESCRIPTIF DES OUVRAGES

LOT UNIQUE

100. TERRASSEMENTS GENERAUX

CARACTERE ET PRESENTATION DES PRIX UNITAIRES

Les prix unitaires sont libellés en Dirhams, hors TVA, droits de douane inclus.

La "Fourniture" couvre tous les risques jusqu'à la livraison aux chantiers. Elle est interprétée comme rendue sur chantier.

a) Le bordereau comprend:

Des prix unitaires regroupés par série de même nature de travaux comprenant notamment la rémunération des prestations ou éléments suivants :

- Tous matériaux, matières consommables et fournitures diverses ;
- Transports des matériaux, matières consommables et fournitures à pied d'œuvre et toute manutention.
- Les installations de chantier propres à l'entreprise ;
- La signalisation temporaire du chantier, et la préparation et la remise en état du site;
- La main d'œuvre, y compris primes, indemnités de toutes sortes et toutes charges sur salaires.
- Le fonctionnement, l'entretien, l'amortissement et la réparation de tout le matériel et installations générales de chantier,
- La fourniture et la distribution de l'énergie électrique et du téléphone nécessaires au chantier.
- La production et la distribution de l'air comprimé et de l'eau nécessaires au chantier et pour les essais,
- Tous les frais d'implantation, de tracé et de mesures des ouvrages, y compris tous dispositifs de repérage et de traçage, etc., ainsi que toutes sujétions de toute nature relatives à la livraison d'ouvrages complètement terminés, tous impôts divers, taxes fiscales, droits de douanes, droits d'enregistrement du contrat, assurances de toute nature, droits de brevets, tous frais, frais généraux et bénéfices de l'Entreprise ;
- Tous les frais d'études, essais de laboratoire, de demandes des autorisations nécessaires à la réalisation des travaux,
- Toutes les prestations liées à l'étude et à la fourniture des plans généraux et plans de détail d'exécution, documents techniques, les études de béton armé des ouvrages de génie civil avec notes de calcul ;
- La fourniture des plans de récolement et des dossiers techniques de tous les ouvrages de génie civil.
- La mise à la cote de tous les ouvrages divers existants

- Pendant toute la durée du chantier, l'Entreprise est tenu de prendre, sous sa responsabilité et à ses frais, dans le cadre des mesures générales de signalisation et balisage des travaux qui peuvent être applicables en vertu des textes légaux ou réglementaires ou prescrites pour le chantier en cause par les Autorités désignées par le Maître d'ouvrage ;
- Toutes les mesures particulières de sécurité qui sont nécessaires eu égard à la nature de ses propres travaux et des matières qu'il emploie et aux dangers que celles-ci comportent, notamment en ce qui concerne les dangers provenant de l'utilisation des matières dangereuses tels que les carburants, les risques d'incendie, les dangers d'origine électrique ;
- Toutes les mesures communes de sécurité concernant l'hygiène, la prévention des accidents, la médecine du travail, les premiers secours ou soins aux accidentés et malades, ainsi que la protection contre l'incendie, les dangers d'origine électrique, pouvant être rendues nécessaires par la présence simultanée à proximité de son chantier au moment où l'Entreprise doit commencer ses travaux ou s'y installer pour l'exécution de ceux-ci.
- La remise en état des lieux.

N.B : Tous les frais de réparation, en cas de dégâts à une canalisation, câbles ou tout autre ouvrage et toutes indemnités éventuelles en faveur du service public ou propriétaire concerné, sont à la charge exclusive de l'Entrepreneur.

- ✓ Caractéristiques des ouvrages à réaliser ;
- ✓ Tous risques et sujétions pouvant résulter des conditions du présent marché.

b) Caractère des prix :

1. Les prix du bordereau sont établis aux conditions économiques existantes au mois de remise des offres.

2. Les prix unitaires sont réputés couvrir la totalité des dépenses nécessités par l'exécution des ouvrages sans exception, ni réserve.

Ils s'entendent pour des travaux complets et parfaitement exécutés et de convention expresse, les précisions données dans les articles du présent Cahier des Prescriptions Spéciales ne sont pas limitatives.

3. Tous les prix du bordereau s'appliquent aux ouvrages complètement terminés en conformité avec les dispositions du Marché.

L'entrepreneur, du fait de sa soumission, est réputé avoir une parfaite connaissance de toutes les conditions et difficultés que comporte l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur reconnaît que l'ensemble des prix unitaires du bordereau permet de le rémunérer intégralement pour l'ensemble des travaux prévus au Marché.

CONDITIONS DE PAIEMENT

D'une manière générale, le bordereau des prix, présenté dans son offre par l'Entrepreneur, sert de base au règlement des travaux dont le montant définitif sera établi par application des prix unitaires du bordereau précité, aux quantités de travaux réellement exécutés.

CONDITION D'APPLICATION DES PRIX

A) PRIX POUR MATERIAUX APPROVISIONNES

Il n'est pas prévu d'acompte pour approvisionnements.

B) PRIX UNITAIRES

101 *Décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 20cm et mise en dépôt, y compris abattage des arbres, débroussaillage, défrichage, nettoyage général MO y compris évacuation vers la décharge publique des déblais impropres ou excédentaires.*

Localisation : sur toute l'aire concernée par les travaux de terrassements et toute zone désignée par le MO à l'intérieur du périmètre foncier du projet.

Ce prix rémunère les travaux de préparation du terrain et de décapage de la terre végétale, et comprend pour l'essentiel :

- Le décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 0,20m pouvant varier par endroit,
- Le débroussaillage, défrichage, déracinement des arbres, leur découpe et l'évacuation des produits de cette découpe, nettoyage général,
- Démolition ou déplacement de tous ouvrages se trouvant dans l'emprise des travaux ou sur le passage des ouvrages à réaliser en dehors de ces emprises ; Cette prestation requiert l'accord préalable du MO et des propriétaires des ouvrages ou réseaux concernés,
- Le remblaiement en tout venant avec compactage, au minimum à 92% de l'OPM, des trous se trouvant sur l'assise des remblais à exécuter et résultant du dessouchage des arbres ou de la démolition d'ouvrages existants,
- Le comblement des puits et de toute excavation existante en tout-venant compacté, au minimum à 92% de l'OPM,
- La scarification des chaussées existantes et l'évacuation à la décharge publique des produits de cette opération,
- La dépose des panneaux de signalisation,
- La dépose des clôtures existantes,
- Evacuation à la décharge publique des résidus résultants de ces travaux et également de tous les matériaux et gravois se trouvant dans l'aire de préparation du terrain,
- L'évacuation à la décharge publique, sur ordre du MO, des terres résultantes du décapage reconnues comme étant impropres à une réutilisation en tant que terre végétale, ou les déblais excédentaires ou reconnues comme impropres à une réutilisation en remblai.
- Toutes sujétions liées à la présente prestation.

Cette épaisseur de décapage de la terre végétale pourra varier selon la nature et l'épaisseur de la couche végétale existante ; A cet effet des sondages seront effectués aux frais de l'entreprise et l'épaisseur à décaper sera arrêtée conjointement (entreprise, laboratoire et BET en présence du M.O.),

Les terres extraites seront transportées et stockées aux endroits qui seront désignés dans l'enceinte du projet.

Ce prix est payé au mètre carré pour une épaisseur moyenne de décapage de 0,20m.
au prix n°101

102 Terrassements en déblais et fouilles en terrains de toutes natures y compris le rocher avec stockage provisoire sur les lieux pour réutilisation en remblais des plates formes, de voirie ou autres besoins selon la demande du MO y compris évacuation vers la décharge publique des déblais impropres à une réutilisation en remblai et des déblais excédentaires.

Ce prix rémunère les terrassements en déblais dans les terrains de toutes natures (meuble ou rocheuse).

Les terres extraites seront stockées aux endroits qui seront désignés par le MO.

Il comprend en outre :

- L'extraction y compris le ripage, l'emploi du brise roche quelles que soient la largeur de travail et la profondeur ;
- Les frais de protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution des déblais et les frais de leur évacuation ;
- Les épuisements et pompage des eaux de pluies ou superficielles ;
- Le fractionnement des blocs en fonction de l'épaisseur des couches dans lesquelles ils doivent être employés quel que soit le moyen utilisé ;
- Toutes les opérations nécessaires à l'extraction des déblais rocheux ;
- Toutes les sujétions créées par la présence de la nappe et notamment les blindages, pompage et élargissement des fouilles éventuellement nécessaires
- la protection des travaux de fondation contre les eaux au moyen de batardeaux, de palplanches métalliques ou de tout autre ouvrage, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires.
- La protection des parois des fouilles par béton projeté avec grillage ou par talutage ;
- Les sujétions et conséquences résultant de la présence des eaux souterraines ou superficielles y compris les frais d'épuisement des eaux et étanchement, afin d'assainir la surface de travail ;
- La reconnaissance géotechnique des sols provenant de ces déblais,
- Le réglage des talus,
- Les sujétions d'extraction sélective et de tri des matériaux en fonction de leur destination : matériaux à évacuer à la décharge publique et matériaux à stocker en vue de leur réutilisation en remblai ou en granulats pour béton, le tout suivant les prescriptions du GMTR et les prescriptions du CPT et les directives de la maîtrise de chantier qui désignera les lieux de stockage ; Le transport des matériaux dans l'enceinte du chantier ne donnant lieu à aucune plus value,

- La mise en dépôt provisoire en attente de la réutilisation, y compris la mise en forme et la fermeture du dépôt provisoire ;
- Le chargement des matériaux et leur transport, quelle que soit la distance, pour les réutiliser dans l'emprise ;
- Le réglage des assises successives provisoires au cours de l'exécution avec des pentes toujours supérieures à 4% ;
- Le réglage des talus de déblais et des risbermes y compris les sujétions de pré découpage ;
- La finition de l'arase de fond des déblais, y compris réglage et compactage complémentaire et son humidification superficielle pour assurer la traficabilité et la cohésion de surface,
- L'évacuation à la décharge publique, sur ordre du MO, des terres résultantes des terrassements en déblais excédentaires ou reconnues comme impropres à une réutilisation en remblai.
- Il comprend : Le chargement et l'évacuation à la décharge publique y compris tous frais y afférents et toutes sujétions.
- Toutes sujétions liées à la présente prestation.

Ce prix s'applique aux volumes calculés selon la méthode de l'avant métré forfaitaire ; Les acomptes en cours de travaux de déblaiement sont déterminés sur la base de quantités estimées selon le niveau atteint.

Ce prix s'applique au mètre cube de déblai non foisonné au prix n°102

103 Terrassements en remblai à partir des déblais extraits et stockés sur place jugés réutilisables en remblai :

Ce prix rémunère les terrassements en remblai à partir des déblais extraits sur place et stockés aux endroits désignés par le MO ; Les terres utilisées devront répondre aux caractéristiques définies dans le CPT.

Il s'applique aux remblais quel que soit le profil en travers, la hauteur du remblai, l'épaisseur des couches telle qu'elle sera précisée par la maîtrise de chantier et la largeur de travail.

Le prix comprend également :

- La préparation de l'assise du remblai par une opération de nettoyage éliminant tout détritux ou éléments jugés nuisible pour les plantations futures ou la réalisation des ouvrages,
- L'épandage des terres, leur arrosage et compactage par couches successives jusqu'à obtention de la compacité requise dans le CPT au niveau des différentes couches.
- Le dressage des talus,
- L'exécution des redans en cas de besoin,
- Le compactage de l'assise des remblais en cas de besoin,
- La reprise sur stock provisoire et/ou sur surcharge éventuelle de remblai,
- L'humidification et le malaxage des matériaux en cas de besoin,

- L'humidification superficielle en cours de travaux des couches élémentaires pour assurer la traficabilité et la cohésion de surface,
- La fourniture de l'eau nécessaire quelque soit la distance d'approvisionnement,
- Et toutes sujétions.

Ce prix s'applique aux volumes calculés selon la méthode de l'avant métré forfaitaire ; Les acomptes en cours de travaux de remblaiement sont déterminés sur la base de quantités estimées selon le niveau atteint.

Ce prix est payé au mètre cube de remblai mesuré après compactage au prix n° 103

4

SOMMAIRE

CHAPITRE III : DEVIS DESCRIPTIF DES OUVRAGES.....	551
LOT 200 - GROS ŒUVRE- CHARPENTE METALLIQUE.....	551
TERRASSEMENTS ET REMBLAIS	551
201 Fouilles en puits et en tranchées dans terrains y compris le rocher.....	551
202 Remblais en matériaux provenant des fouilles ou évacuation.....	551
BÉTONS ET ACIERS EN INFRASTRUCTURE	551
203 Gros béton.....	552
204 Béton cyclopéen	552
205 Béton de propreté	553
206 Béton pour béton armé en infrastructure.	553
207 Aciers à haute adhérence pour B.A en fondation.....	554
208 Plus-value pour béton hydrofuge dans la masse.....	554
209 Etanchéité verticale des voiles enterrés	554
210 Cuvelage d'imperméabilisation.....	556
CANALISATIONS ET REGARDS.....	557
- Canalisations en PVC type assainissement série I,	557
211 Diamètre 200 mm	558
212 Diamètre 300 mm	558
213 Canalisation en fonte de diamètre 200mm.....	558
- Regards en béton Armé.....	558
214 De 40x40 cm, section intérieure.....	558
215 De 50x50 cm, section intérieure.....	559
216 De 60x60 cm, section intérieure.....	559
217 De 80x80 cm, section intérieure.....	559
218 Caniveaux en béton armé de 40cm de largeur (section intérieure)	559
- Fosse en béton armé.....	559
219 Fosse de relevage de 2,50x2,50x2,00m de hauteur minimale sous buse.....	559
220 Fosse à graisse 1,60x1,60x1,50m de hauteur minimale sous buse.....	560
DALLAGES ET FORMES.....	560
221 Tout venant sous dallage de 20cm d'épaisseur.....	560
222 Film polyane	560
- Dallage en béton armé y compris aciers.....	560
223 De 13cm d'épaisseur	560
224 De 15cm d'épaisseur y compris finition à l'hélicoptère	560
BÉTONS ET ACIERS EN SUPERSTRUCTURE	560
- Béton pour béton armé en superstructure.....	560
225 Pour poteaux.....	562
226 Pour poutres, chaînages et bandes noyées	562
227 Pour dalles pleines de toutes formes.....	562
228 Pour voiles et acrotères.....	562
229 Pour escaliers paliers et paillasse toutes formes des marches	562
230 Pour gradins	562
231 Pour béton d'encadrement des fenêtres en façade	562
232 Brises soleil et claustras en façade.....	562
233 Pour remplissage.....	562
234 Aciers à haute adhérence pour B.A en élévation.....	562
235 Chaperon en béton armé pour joints de dilatation	563
- Dalles alvéolées.....	563

Q

236	De 20+5cm	563
237	De 25+5cm	564
-	Planchers préfabriqués en hourdis creux	564
238	De 8+12cm	565
239	De 12+5cm	565
240	De 12+13cm Jumelées	565
241	De 15+5cm	565
242	De 20+5cm	565
243	De 20+5cm Jumelées	565
244	De 25+5cm	565
245	De 25+5cm Jumelées	565
MAÇONNERIES ET CLOISONNEMENTS		565
-	Murs en agglomérés creux	566
246	De 20cm d'épaisseur	566
247	De 15cm d'épaisseur	566
-	Cloison simple en briques creuses	566
248	De 8 trous (7cm d'épaisseur)	567
249	De 8trous (10cm d'épaisseur)	567
-	Double cloison en briques creuses	567
250	De 8 + 8trous (7+7cm d'épaisseur)	567
251	De 8 + 8trous (10+7cm d'épaisseur)	567
ENDUITS		568
252	Enduits intérieurs au mortier de ciment sur murs et plafonds	568
253	Enduits intérieurs au mortier en plâtre taloché	569
254	Enduits extérieurs au mortier de ciment sur murs et plafonds	569
OUVRAGES DIVERS		569
255	Dallettes en béton armé	569
256	Renformis en béton armé	570
257	Appuis de fenêtres	570
258	Traitement de fond de joint en façades	570
259	Traitement coupe-feu des joints de dilatation	570
260	Traitement d'étanchéité des joints de dilatation	571
261	Souches en terrasse de toutes dimensions	572
262	Mise à la terre	573
263	Tablette sommier pour hébergement y compris soubassement	573
CHARPENTE METALLIQUE		573
-	BLOCS EN CHARPENTE METALLIQUE GALVANISEE	573
264	E24 GALVANISEE	575
265	E28 GALVANISEE	575
266	E36 GALVANISEE	575
267	Plancher collaborant de 12cm d'épaisseur	575
268	Couverture en Panneaux sandwich en tôle d'acier isolants de 50 mm d'épaisseur minimum	575
269	Couverture nervurée en bac acier galvanisé prélaqué de 0,75 mm d'épaisseur	576
270	Plus-value pour traitement en flocage coupe-feu des couvertures	576
-	PORCHE D'ENTREE : CENTRE DE CONFERENCE ET TOURISME	577
271	Fourniture et pose de la charpente métallique des auvents de l'entrée principale y compris couverture étanche sans plus value	577
LOT 300 - ÉTANCHÉITÉ		578
301	Forme De Pente	578
302	chape de lissage	579
303	Ecran pare- vapeur	579
304	Isolation thermique	579
305	Etanchéité En Bicouche	580

306 Étanchéité Des Relevés En Bicouche	580
307 Étanchéité en bicouche autoprotégé	581
308 Étanchéité des relevés en bicouche autoprotégé	581
309 Étanchéité légère des salles d'eaux	581
310 Protection des relevés en mortier de ciment grillagé	582
311 Protection horizontale de l'étanchéité avec dalles en béton pour cheminement de maintenance	583
312 Protection lourde pour terrasse accessible aux véhicules.....	583
313 Étanchéité des jardinières	583



CHAPITRE III : DEVIS DESCRIPTIF DES OUVRAGES

LOT 200 - GROS ŒUVRE- CHARPENTE METALLIQUE

TERRASSEMENTS ET REMBLAIS

201 Fouilles en puits et en tranchées dans terrains y compris le rocher.

Destination : pour tous ouvrages en fondation.

Fouilles en rigoles, tranchées et puits de toutes dimensions et à toutes profondeurs, dans terrains de toutes natures y compris le rocher et selon les classifications du DTU 12 (P 11-201).

Y compris étalements, blindages, terrassements, nettoyage, dressement, aménagement et assainissement des fonds et des parois, protections contre les eaux de ruissellement, épuisements, drainages, installation de pompes pour évacuation des eaux avec toutes les dispositions et protections qui en découlent, y compris l'utilisation des matériaux et outillage pour les travaux dans terrains rocheux.

Les fouilles seront descendues aux côtes reconnues et acceptées par le laboratoire et la maîtrise d'œuvre. Un procès-verbal de réception sera dressé à cet effet. Aucun ouvrage ne sera entrepris avant l'accord de l'administration et de la maîtrise d'œuvre. Les fouilles dépassant les côtes de fond de fouilles arrêtées par les plans ne seront pas payées. Les fouilles seront payées d'après les attachements représentant l'état des lieux avant et après les fouilles et les plans du BET visés par le bureau de contrôle.

Les dimensions des fouilles sont celles figurantes sur les plans B.A visés par le BCT, toute sur-largeur nécessaire doit être incluse dans le prix unitaire, aucune plus-value ne sera accordée.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition

Prix payé au mètre cube au prix n° 201

202 Remblais en matériaux provenant des fouilles ou évacuation

Les déblais provenant des fouilles (**pleine masse, rigoles, tranchées et puits**) pourront servir de remblais après essais et analyses par un laboratoire agréé aux frais de l'entrepreneur, si les résultats d'analyses sont concluant, ces remblais provenant des fouilles en puits et en tranchées ou en pleine masse, seront mis en place par couches successives de 20 cm parfaitement arrosées et compactées au rouleau vibrant ou à la dame vibrante pour obtenir une densité égale à 95% de l'O.P.M (Optimum Proctor Modifié) , ces remblais ne doivent contenir ni terre végétale, racines, argile ou autres matériaux pouvant nuire à leur stabilité. Les déblais excédentaires

ou jugés impropres à l'utilisation en remblai seront évacués à la décharge publique. Y compris chargement, transport et déchargement, sans plus-value pour foisonnement, manutention des terres dans l'emprise du chantier et toutes sujétions de mise en œuvre, et de finition.

Prix payé au mètre cube au prix n° 202

BÉTONS ET ACIERS EN INFRASTRUCTURE

Généralités :

NB : La résistance de chaque type de béton doit être conforme aux spécifications et exigences de la norme marocaine NM 10.1.008 version 2009 « publiée au bulletin officiel n° 5740 du 4 juin 2009 »

Les ouvrages de béton armé en fondation seront réalisés en béton obligatoirement vibré, dosé suivant tableau des dosages du CPT et exigences de la norme marocaine déjà citée ci-dessus. Ils comprennent le coffrage, le décoffrage, les étais et toutes sujétions de mise en œuvre à toute profondeur, la fabrication exclusive aux engins

4

mécaniques, le dosage à l'aide des caisses, les essais de granulométrie et de résistance, l'emploi d'isorel mou ou tout autre matériau, l'addition éventuelle d'adjuvants et d'ajouts suivant instructions du laboratoire et la maîtrise d'œuvre, recouplement des balèbres, huile de décoffrage etc... y compris toutes fourniture et pose de fourreaux selon indications de la maîtrise d'œuvre et les lots techniques, coffrage au droit des joints de dilatation en polystyrène expansé de toutes épaisseurs, fourniture, pose et traitement des joints de dilatation par des bandes d'arrêt d'eau (WATERSTOPS) de chez SIKA, VEDA FRANCE ou équivalent, mise en œuvre selon fiche technique du produit et instructions de la maîtrise d'œuvre y compris tous les accessoires et pièces spéciales complémentaires.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection du béton contre les actions climatiques afin d'éviter les souillures, les effets néfastes et garantir un béton d'une meilleure qualité.

Tous les ouvrages de béton de toutes natures en fondation seront exécutés avec le plus grand soin, en raison des infiltrations d'eau pouvant survenir pendant les travaux. Les prix unitaires comprendront aussi toutes les sujétions inhérentes d'équipement, blindages et autres interventions nécessaires pour une parfaite réalisation des ouvrages.

Ces bétons seront payés au mètre cube théorique suivant les plans d'exécution de béton armé, visés "Bon pour exécution", le volume des armatures ne sera pas déduit ; les trous ou trémies de moins de 0,10m non déduits.

Tous ces bétons devront répondre aux prescriptions du chapitre « Cahier des Prescriptions Techniques ». Les aciers seront comptés par ailleurs. Les huiles de décoffrage seront à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

Tous les travaux seront réalisés à l'aide de matériaux de premier choix empilés et porteurs de labels attestant la provenance et la qualité. Les prix de règlement comprennent toutes sujétions pour parties courbes à simples ou doubles courbures, pentes, formes irrégulières, chapes, dressages, travaux préparatoires de toutes natures, coupes, découpes, chanfreins, champs, joints, arêtes, arrondis, petites largeurs, coffrage perdu des sous- faces, réservations ou trémies, polystyrène pour joints de toute largeur, protections efficaces de toutes natures et tous travaux de finitions précédant la livraison des ouvrages.

L'entrepreneur est tenu de démolir les ouvrages rejetés par la maîtrise d'œuvre et de les exécuter à nouveau à sa charge afin d'obtenir les résultats escomptés.

203 Gros béton

Gros béton pour remplissages divers massifs sous longrines, chaînages, semelles, rattrapage de niveau, départs des escaliers, etc..., ce remplissage sera exécuté en béton B15 dosé suivant tableau des dosages du CPT et selon les exigences de la maîtrise d'œuvre, répandu, pilonné et mis en œuvre par couche de 20cm d'épaisseur minimum.

A chaque reprise, les surfaces de béton qui seraient desséchées seront soigneusement ravivées avant le coulage du nouveau béton.

Les dimensions seront celles figurantes sur les plans B.A. (visés Bon pour exécution), y compris béton pour massifs de toutes dimensions et à toutes profondeurs, coffrage soigné et toutes sujétions de mise en œuvre, et de finition.

Payé au mètre cube, au prix n° 203

204 Béton cyclopéen

4

Destination : Suivant les recommandations du BET et du bureau de contrôle.

Exécuté en béton dosé 250 à 450 kg de ciment selon la résistance exigée, 350 à 400 l de sable 0,08/6,3, 800 à 900 l de gravillon 6,3/25 et incorporation de moellons de dimensions correspondant à l'emploi, la plus grande dimension doit être inférieure aux 8/10 de la dimension la plus faible de l'ouvrage, sans excéder 30cm. Les moellons ajoutés doivent être mouillés au préalable, parfaitement enrobés et répartis régulièrement dans la masse de l'ouvrage.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, tailles, boutisses, arrêtes ou retours, etc.

Payé au mètre cube, au prix n° 204

205 Béton de propreté

Sous tous les ouvrages B.A. reposant directement sur le sol, il sera interposé un béton de propreté en béton classe B10 suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008, en débordant de chaque côté des ouvrages suivant les plans B.A. visés par le BCT. Y compris toutes sujétions de mise en œuvre à toutes profondeurs et de toutes dimensions.

Payé au mètre cube, au prix n° 205

206 Béton pour béton armé en infrastructure.

Destination: Tous les bétons en infrastructure suivant plans BA.

L'Entrepreneur devra bien vérifier les plans et les détails du BET, pour apprécier à son point de vue et sous sa responsabilité, la nature, le phasage, l'importance et la difficulté des travaux à réaliser, aucune plus-value ne sera accordée après validation de son offre.

L'entreprise prendra en charge la justification de la stabilité de son système d'étalement par le biais de plans et notes de calcul à soumettre à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant exécution

Tous les ouvrages en béton armé en infrastructure (semelles isolées, filantes, radiers, poteaux, longrines, chaînages, voiles, ouvrages divers selon plans BA, etc....) seront exécutés en béton classe B25 suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008, Le béton prêt à l'emploi préparé en usine doit être conforme à la norme NM.10.1.011-1990 et comprenant :

- Coffrage soigné en bois ou métallique de toutes formes, les fonds de coffrage seront nettoyés avant le coulage des bétons, décoffrage.
- Huiles de décoffrage avec avis technique accepté par le bureau de contrôle et le bureau d'études.
- Vibration du béton à l'aide de vibreurs adaptés et suivant recommandations de la maîtrise d'œuvre.
- Etagage et blindage pour mise en œuvre du béton à toutes profondeurs et à toutes hauteurs
- Joint en polystyrène, et joints WATER STOP de chez SIKA, VEDA France ou équivalant à toutes profondeurs et de toutes dimensions
- Protection du béton contre les réactions solaires et thermiques (hiver et été).
- Réservations et traversées de maçonneries pour passages des fourreaux, suivant indications des corps d'états techniques, et selon détails BET.

4

- Réservations dans les murs de soutènement pour évacuation des eaux pluviales, y compris fourniture des barbacanes en PVC diamètre et emplacement suivant indication de la maîtrise d'œuvre.
- Y compris toutes les exigences des généralités des bétons armés en fondation citées ci-avant et toutes sujétions de mise en œuvre, pour parties courbes, pentes, formes irrégulières, voiles en fondations, coffrage perdu, coffrage soigné, huiles de décoffrage.

La formulation des bétons doit être établie par un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise.

Payé au mètre cube, au prix n° 206

207 Aciers à haute adhérence pour B.A en fondation

Fourniture, façonnage et mise en place des armatures de béton en acier à haute adhérence de type **FeE500-1** selon la **NM 01-4-096** ou **FeE500-3** selon la **NM 01-4-097**, de tous diamètres comme il est décrit dans CPT et positionné sur les plans de B.A. y compris fil de ligature, cales en béton avec avis technique validé par le bureau de contrôle (les cales doivent avoir la même résistance du béton) épaisseurs et dimensions des cales seront selon les recommandations BET et bureau de contrôle.

Pour les ouvrages minces des cales spéciales seront proposées pour validation par la maîtrise d'œuvre.

Les poids des aciers pris en compte résulteront du mètre théorique, compte tenu des recouvrements, chapeaux et crochets, en appliquant les longueurs aux poids théoriques du B.A.E.L 91.

Aucune majoration ne sera accordée pour les chutes, fils de ligature, tolérance de laminage, mise en œuvre à toutes hauteurs, etc...

Payé au kilogramme, au prix n° 207

208 Plus-value pour béton hydrofuge dans la masse.

Plus-value pour incorporation d'un imperméabilisant hydrofuge de masse type SIKA ou Similaire.

La mise en œuvre de l'hydrofuge dans les bétons en fondation et en élévation se fera conformément aux instructions de la maîtrise d'œuvre, aux prescriptions du cahier des charges applicable à la construction (des bassins, piscines, bache à eau, et toute ouvrage en contact avec l'eau, etc...), ainsi que les prescriptions et recommandations du fournisseur et selon le D.T.U. en vigueur, y compris essais par un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions et garanties nécessaires afin de livrer des bétons parfaitement étanches à l'eau.

Payé au mètre cube, au prix n° 208

209 Etanchéité verticale des voiles enterrés

L'étanchéité sera réalisée suivant les normes du D.T.U. (43.1-14.1)

Etanchéité sur parois verticales enterrées sur toute la profondeur jusqu'au moins 15cm au-delà du niveau fini des terres, y compris retour et retombée sur semelle, la mise en œuvre doit être assurée par une main d'œuvre hautement qualifiée et comprenant :

a) Préparation des supports

- Supprimer balèvres et aspérités, ragréer les trous, rectifier et dresser les arrêtes et les angles.
- Planéité : 10 mm sous 2 m et 2 mm sous 0,2 m.
- Chanfreiner au mortier le raccordement des murs avec la semelle de fondation.

4

- Nettoyer la paroi à traiter.
- Passer la surface à traiter à l'EIF spécial agréé par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

b) Revêtement d'étanchéité

- Revêtement en membrane élastomère monocouche conforme à la norme NF EN 13969 à base de feuilles armées (250g/m²), épaisseur nominale 4mm, traitées anti-racines auto protégée, en bitume modifié par élastomère SBS, bénéficie d'un Avis Technique CSTB de chez AXTER, SOPREMA, SIPLAST ou équivalent et, mises en œuvre par soudage en plein sur la paroi au chalumeau avec recouvrement latéral de 10 cm minimum, soudé et fermé à la spatule, après application d'un enduit d'imprégnation à froid à hautes performances.

c) Protection de l'étanchéité

- Protection de l'étanchéité par dispositif de protection type DELTA-MS de chez AXTER destiné à cet usage ou équivalent avec avis technique validé par le bureau de contrôle. La mise en œuvre de cette protection devra être conforme aux instructions de la fiche technique du produit et aux recommandations du bureau de contrôle

d) Traitement des points singuliers

1- Jonction paroi et semelle :

- Chanfrein au mortier de ciment ou fourniture et pose d'une bande d'équerre de renfort conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1)

2- Traitement du joint de dilatation

- Traitement des joints de dilatation par bandes posées en soufflet plus une protection du joint sur toute sa hauteur avant le remblaiement un profilé métallique en tôle d'acier galvanisé à chaud, épaisseur 10/10ème fixé sur un côté, ce traitement devra être réalisé avec une main œuvre qualifiée et conformément aux recommandations de la fiche technique du fournisseur approuvée par le bureau de contrôle.

3- Traitement des traversés

- Les traversées d'étanchéité doivent être réalisées par une platine circulaire en plomb adaptée à la section du fourreau, fixée d'une part sur le voile et d'autre part sur le fourreau à l'aide d'un collier de serrage, l'étanchéité entre la platine et le fourreau est assurée par un mastic de jointement étanche sous avis technique. (la fourniture de fourreau et non compris dans ce prix).

4- Traitement de la partie haute de l'étanchéité

- La partie haute du revêtement d'étanchéité sera protégée par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère (norme NF P 10-203 DTU 20.12), bénéficiant d'un Avis Technique.

NB:

L'entreprise doit aviser la maîtrise d'œuvre pour la réception du support avant la réalisation de l'étanchéité.

L'entreprise doit prendre les dispositifs nécessaires afin d'éviter l'endommagement de l'étanchéité lors de la réalisation des remblaiements.

L'ensemble fourni et posé y compris toutes sujétions de traitements des points singuliers, joints de dilatation, réservations, traversées, pénétrations et émergences et fixations mécaniques, doit être réalisé suivant les règles de l'art, DTU, les normes en vigueur et conformément aux directives du bureau de contrôle et de la maîtrise d'œuvre



210 Cuvelage d'imperméabilisation

Destination : Bâche a eaux, etc.

Le cuvelage doit être exécuté par un spécialiste agréé par la maîtrise d'œuvre.

Le cuvelage doit être exécuté sur parois intérieures sèches, humides ou ruisselantes laissées rugueuses, exécution des revêtements d'imperméabilisation de cuvelage à l'aide d'enduits hydrofugés à réaliser conformément aux DTU 14.1 et la NF P 11.221 définit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux de cuvelage de la partie immergée des bâtiments, aux prescriptions particulières définies dans le présent prix. Aucune mise en œuvre du cuvelage ne sera permise sans la réception préalable des supports à revêtir par les représentants du Maître d'Ouvrage.

Le cuvelage sera réalisé par application d'une chape au mortier de ciment avec adjonction d'un hydrofuge de masse type SUPER SIKALITE ou SIKATOP 145 cuvelage ou similaire et mis en œuvre suivant les opérations ci-après

A/- Parois verticales (murs ou voiles)

- Tous les travaux préliminaires et de préparations des supports tels que spécifiés dans le CPT et celle du présent prix ci – dessus y compris traitement des fissures, fuites, joints secs, etc....,
- Humidification et nettoyage préalables des surfaces à enduire et ce, après avoir effectué tous les travaux de préparations des supports nécessaires à la bonne exécution du complexe du cuvelage,
- Mise en œuvre d'un jeté clair de 2mm d'épaisseur dosé en ciment à 700kg/m³ couvrant toute la surface à enduire (2sacs ciment et 3 brouettes du sable). L'eau de gâchage sera remplacé par une solution de SIKALATEX ou similaire à réaliser suivant prescriptions du Fournisseur du produit,
- Réalisation des chanfreins et goussets aux droits des gorges et à la jonction parois/radiers ou dallages de 5 à 10cm de cotés dosés en ciment à 600Kg/m³ du sable avec addition du SUPER SIKALITE ou similaire à raison du 2% du poids de ciment. Le tout sera soigneusement pilonné et bien fini tout en respectant les alignements et les traits de niveaux.
- Gobetage vertical de 3 à 5mm d'épaisseur dosé à 700kg de ciment et prolongé horizontalement de 60cm par rapport à la paroi.
- Réalisation d'une première couche de 10mm d'épaisseur, dosée en ciment à 700 kg/m³ de sable avec addition de SUPER SIKALITE ou similaire à raison de 2% du poids de ciment. Elle sera vigoureusement jetée à la truelle sans retouche y compris la réalisation des sur épaisseurs nécessaires aux rattrapages des alignements et les verticalités pour des parements aplomb.
- Dès début de prise de la 1ère couche, application Gobetage léger dosé en ciment à 700 kg/m³ sur enduit frais et couvrant toute la surface de la 1ème couche. L'eau de gâchage sera remplacé par une solution de SIKALATEX ou similaire à réaliser suivant prescriptions du Fournisseur du produit,
- Mise en œuvre d'une deuxième couche de 1.5cmd'épaisseur appelée chemise d'étanchéité. Cette couche doit être exécutée dès le début de prise de la 1ère couche et avant durcissement complet. Elle sera réalisée à l'aide d'un mortier hydrofuge dosé à 600 kg/m³ avec addition de SUPER SIKALITE ou similaire à raison de 2% du poids de ciment. Elle sera fortement serrée et lissée à la truelle, Elle sera soigneusement surfacée à la taloche

B/- Parois horizontales (sols, radiers, etc.)

- Repiquage du sol.

- Application à la brosse d'une barbotine de 2mm dosé à 1000kg de ciment et 20 kg/m3 de sable de SIKALITEX ou similaire pour l'accrochage
- 1ère couche de 20 à 25 mm d'épaisseur, dosé à 700 kg/m3 de ciment et 14 kg de SUPER SIKALITE
- Brossage sur mortier après prise.
- 2ème couche de 1.5cm d'épaisseur, dosé à 600 kg/m3 et 12 kg de SUPER SIKALITE ou similaire, Cette deuxième couche vigoureusement damée et surfacée à la taloche
- Tous les mélange de mortiers, barbotines seront gâchées à une solution de type SUPER SIKALITE ou similaire

Ouvrage payé au mètre carré réellement exécuté tous vides déduits y compris tous les travaux préliminaires et préparation des supports à revêtir, fourniture et mise en œuvre de tous les produits spéciaux nécessaires à la réalisation des complexe du cuvelage sans plus-value pour toutes réalisation des surépaisseurs nécessaires aux dressages et aux rattrapages de la verticalité, de la planéité et de l'alignement des parois, insertion des grillages de traction et treillis soudés, façon de petites ou faibles surfaces, largeurs, longueurs, angles saillants ou en retraits, embrasures, arêtes, cueillies, larmiers, gouttes d'eau, engravures, tableaux des baies, retours, couronnements, corniches, moulures, retombées formes irrégulières de toutes sortes, courbes, rondes ou inclinées, façon des lèvres joints, surfaces rustiques ou autres à réaliser suivant prescriptions et indications du la Maître d'Ouvrage, façon, de toutes les réservations nécessaires, réalisation des divers scellements, etc..., ainsi que toutes sujétions de fourniture, de pose, d'exécution et de finition en toute hauteur et toute profondeur.

Payé au mètre carré, au prix n° 210

CANALISATIONS ET REGARDS

- Canalisations en PVC type assainissement série I,

Les égouts seront réalisés en systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression suivant les plans du BET; aucun remblai ne sera mis en place avant les essais d'étanchéité qui feront l'objet d'un procès-verbal.

Pour canalisations des Eaux Pluviales, des Eaux Vannes et des Eaux Usées, tirage de câbles toute nature.

Compris terrassements en terrain de toute nature y compris le rocher et à toutes profondeurs, jets sur berge, remblaiement et évacuation, buses en P.V.C. série I, rigide conforme aux spécifications des normes en vigueur, assemblées par système à joint inséré ou par collage et comprenant coupe, raccord, tés, grillage avertisseur selon la norme, culottes ou autres et toutes sujétions pour un ouvrage en parfait état d'achèvement et de bonne étanchéité. Après essais d'étanchéité et réception par le maître de l'œuvre. Les frais d'essais sont à la charge de l'entrepreneur, la tranchée sera remblayée de la manière suivante :

La première partie de remblai sera exécutée jusqu'à 0,20 m au-dessus de la buse avec des terres triées, ne comportant aucun élément dur, mise en place des remblais par couches de 0,20 m damées et arrosées pour éviter tout tassement ultérieur. Densité du remblai après compactage 95 % de la densité "Optimum Proctor".

Les éléments de canalisations seront posés sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur et exécutés suivant des plans cotés de départ et pentes scrupuleusement respectées.

Le raccordement des buses aux regards et caniveaux sera parfaitement soigné.

Le prix comprend aussi la traversée de la maçonnerie ou béton enterrés au moyen de fourreaux appropriés en buses ciment ou PVC selon tracé et indication des plans de réseaux y compris linteaux de protection, support en béton, renforcement en acier et toutes sujétions.

Les canalisations seront payées au mètre linéaire pris à l'horizontal sur l'axe après construction sans majoration pour joints ou pièces spéciales, raccords, parties courbes, inclinées, mais sans déduction des vides provenant des pénétrations, des amenées, des canalisations diverses, des regards...etc,

Payé aux prix suivants :

211 Diamètre 200 mm

Payé au mètre linéaire, au prix n° 211

212 Diamètre 300 mm

Payé au mètre linéaire, au prix n° 212

213 Canalisation en fonte de diamètre 200mm

Fourniture et mise en œuvre de tuyauterie d'évacuation en fonte salubre avec gorge, réf. METALLIT de pont à Mousson ou similaire, y compris terrassement, remblais, coudes, goulottes, tés, plaques hermétiques, tampons, embranchements, raccordements, pâte lubrifiante, essais et toutes sujétions de fourniture et de pose. (Les pièces et les raccords sont compris dans le mètre linéaire).

Payé au mètre linéaire au prix n° 213

- Regards en béton Armé

Destination : suivant plan fourni par le BET.

À chaque intersection ou croisement de canalisations, seront prévus des regards borgnes ou visitables de section intérieure et de hauteur variable.

Les regards pour évacuations des eaux vannes, des eaux usées, des eaux pluviales ou réseaux divers, sont réalisés en béton classe **B25** (voiles et radier), coulé dans un moule métallique sur radier en béton et béton de propreté de 0.10 d'épaisseur classe **B15**. Les enduits intérieurs sont lissés au mortier de ciment hydrofuge gras type SIKA ou similaire, et les angles arrondis par des gorges de 5 cm de rayon.

Tampon en béton armé avec anneau de levage escamotable.

Le cadre du tampon, en fer cornière galvanisé à chaud de 50x50x5 mm de section, comportera un treillis en métal déployé permettant son remplissage en béton et dont la face supérieure sera soigneusement refluée et talochée. Le précadre extérieur en fer cornière galvanisé de 55x55x5 mm comportera des pattes à scellement pour fixation. Toutes les parties métalliques seront préalablement galvanisées à chaud. Le joint sera absolument étanche (mortier de Flintkote ou produit similaire).

Les tampons seront exécutés en dalles de béton armé de 7cm d'épaisseur y compris prise des dispositions nécessaires pour réserver l'épaisseur de revêtement avant le coulage du tampon.

Les fonds de regards ne comprendront jamais de fosse à sable mais une ou plusieurs cuvettes hémicylindriques ou tronconiques raccordant les différentes canalisations et assurant un écoulement sans stagnation. Les dispositions nécessaires seront prises afin d'assurer un bon raccordement à la fosse réceptrice ou au collecteur principal.

NB : aucune plus-value ne sera accordée quel que soit la profondeur des regards.

Ouvrage payé à l'unité de regard y compris fouilles dans terrains de toute nature y compris la roche, de toutes dimensions et à toutes profondeurs, coffrages, aciers, bétons, tampons, galvanisation, remblais, revêtement et toutes sujétions de finition et de raccordement aux canalisations et aux dallages, aux prix Suivants,

Payé aux prix suivants :

214 De 40x40 cm, section intérieure

Payé à l'unité, au prix n° 214

215 De 50x50 cm, section intérieure

Payé à l'unité, au prix n° 215

216 De 60x60 cm, section intérieure

Payé à l'unité, au prix n° 216

217 De 80x80 cm, section intérieure

Payé à l'unité, au prix n° 217

218 Caniveaux en béton armé de 40cm de largeur (section intérieure)

Caniveaux en béton armé de 40cm de largeur (**section intérieure**), de profondeurs et ferrillages conformément aux plans de béton armé, le radier comportera une pente de 1cm/m pour faciliter l'écoulement suivant les cas. Ces travaux seront réalisés suivant recommandations et directives des lots techniques, les ouvrages en B.A. seront en béton de classe **B25** suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008. Les parois, radiers et gorges seront en enduits au mortier de ciment hydrofuge gras type SIKA ou techniquement équivalent lissé et dosé à 500 kg de ciment par mètre cube. Y compris fouilles dans terrains de toutes nature y compris dans le rocher, de toutes dimensions et à toutes profondeurs, coffrages soignés, béton de propreté ou gros béton, béton armé, aciers Fe 500, remblais.

Couverture dalles en béton armé de 7cm d'épaisseur avec anneau de levage escamotable en cas de besoin, y compris prise des dispositions nécessaires pour réserver l'épaisseur de revêtement avant le coulage des dalles.

Y compris et toutes sujétions de finition et de raccordement aux canalisations et aux dallages.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 218

- Fosse en béton armé

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre de fosses de relevages en béton armé de dimensions selon détail du chaque type de fosse (**NB : la hauteur définitive de chaque fosse sera arrêtée au cours du chantier, aucune plus-value ne sera accordée**), les parois et le radier de 10cm d'épaisseur minimum seront en béton armé **B25**. Le radier formera cunette d'écoulement. Les parois et fonds intérieurs seront enduits au mortier de ciment hydrofuge gras lissé dosé à 500 kg avec les angles arrondis de 5 cm de rayon.

Les tampons seront exécutés en dalles de béton armé de 12 cm d'épaisseur, suivant plans et directifs de la Maîtrise d'œuvre, seront munis d'un précadre et cadre en acier galvanisé à chaud, profil cornière et d'un système de levage escamotable, le précadre comportera un treillis en métal galvanisé déployé permettant son remplissage en béton, y compris prise des dispositions nécessaires pour réserver l'épaisseur de revêtement avant le coulage du tampon.

Les ouvrages en B.A. seront en béton **B25**. Y compris fouilles dans terrains de toutes natures, dimensions et profondeurs, évacuation à la décharge publique autorisée, coffrages, aciers Fe500-1, bétons, remblais, enduit hydrofuge, anneaux de levage et toutes sujétions de mise en œuvre conformément au plan fourni par le BET aux règles de l'art et aux DTU

Payé aux prix suivants :

219 Fosse de relevage de 2,50x2,50x2,00m de hauteur minimale sous buse

Payé à l'unité, au prix n° 219

4

220 Fosse à graisse 1,60x1,60x1,50m de hauteur minimale sous buse

Payé à l'unité, au prix n° 220

DALLAGES ET FORMES

221 Tout venant sous dallage de 20cm d'épaisseur

Ce matériau doit faire l'objet d'essais et analyses par un laboratoire agréé aux frais de l'entrepreneur.

Ce prix concerne la fourniture et la mise en place de remblais d'apport en tout-venant type GNA ou GNB provenant de carrières ou d'oueds et agréés par le laboratoire après essais et analyses nécessaires.

Mis en place d'un tout-venant type GNA ou GNB de 20 cm d'épaisseur, parfaitement arrosées et compactées (95 % optimum Proctor), lavés, dépoussiérés au jet d'eau avant la pose, la surface sera colmatée avec de la gravette sur une épaisseur de 4cm, le tout arrosé d'eau, compacté et damé pour recevoir le béton de forme.

Les couches compactées seront testées systématiquement par des contrôles de compactages et des essais de déformations à la plaque, tous les contrôles et essais seront à la charge de l'entreprise.

Ouvrage payé au mètre carré théoriques y toutes sujétions de fourniture et de pose, tous vides et ouvrages divers déduits.

Payé au mètre carre, au prix n° 221

222 Film polyane

La fourniture et la mise en œuvre de film polyane de 150 microns sur plate-forme en tout venant convenablement compactée et plane y compris les recouvrements de 50 cm et toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre carre, au prix n° 222

- Dallage en béton armé y compris aciers

Ce dallage sera exécuté en béton classe **B25** suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008, sur tout venant préalablement arrosé et bien compacté, y compris aciers FeE500 en simple ou double nappes, d'espacements et sections d'aciers suivant plan B.A. visés par le BCT. Il devra être parfaitement dressé et reflué, la surface sera vibrée à la règle vibrante, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions.

Ouvrage payé au mètre carré théorique entre nu de longrines ou de chaînages, tous vides et ouvrages divers déduits, y compris fournitures nécessaires et toutes sujétions d'exécution.

223 De 13cm d'épaisseur

Payé au mètre carré, au prix n° 223

224 De 15cm d'épaisseur y compris finition à l'hélicoptère

Dallage de 15 cm d'épaisseur y compris acier suivant les prescriptions ci-dessus **y compris finition à l'hélicoptère** à la demande de la maîtrise d'œuvre et l'architecte. L'état de surface sera régulier et la planéité parfaite et lisse.

Payé au mètre carré, au prix n° 224

BÉTONS ET ACIERS EN SUPERSTRUCTURE

- Béton pour béton armé en superstructure.

L'Entrepreneur devra bien vérifier les plans et les détails du BET, pour apprécier à son point de vue et sous sa responsabilité, la nature, le phasage, l'importance et la difficulté des travaux à réalisées, aucune plus-value ne sera accordée après validation de son offre.

L'entreprise prendra en charge la justification de la stabilité de son système d'étalement par le biais de plans et notes de calcul à soumettre à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant exécution

Tous les ouvrages en béton armé en superstructure seront exécutés en béton **classe B25** suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008 y compris dans les prix des bétons :

- Coffrage soigné en bois ou métallique de toutes formes, les fonds de coffrage seront nettoyés avant le coulage des bétons, décoffrage.
- Huiles de décoffrage avec avis technique accepté par le bureau de contrôle et le bureau d'études.
- Vibration du béton à l'aide de vibreurs adaptés et suivant recommandations de la maîtrise d'œuvre.
- Joints en polystyrène de toutes dimensions.
- Façon des réservations, traversées, passages pour fourreaux de tout diamètre et de toutes dimensions suivant indications des corps d'états techniques.
- Réservations dans les poutres en allège pour évacuation des eaux pluviales, suivant indication du lot étanchéité.
- Réalisation dans les voiles en façades de trous de toutes formes selon les plans de façade de l'architecte.
- Réalisation des couronnements et glacis des acrotères, larmiers pour tout ouvrage saillant en béton armé, les joints en creux, les joints en polystyrène épaisseurs suivant plans BA.
- Béton brut de décoffrage pour les ouvrages intérieurs ou extérieurs et indiqués par la maîtrise d'œuvre sans aucune plus-value dans les prix, y compris application de plusieurs couches en produit REXIM ou similaire et toutes sujétions nécessaires pour obtenir l'aspect final désiré par le Maître d'œuvre.
- Les parties courbes, en pente ou de forme irrégulière selon plans fournis par la maîtrise d'œuvre.
- Les difficultés de mise en œuvre et de mise en place à toute hauteur.
- Les repiquages qu'exigerait la mise du béton à la forme définitive prescrite, au cas où elle n'aurait pas été convenablement obtenue au moulage.
- Fourniture et incorporation au béton des adjuvants, ajouts et additifs pour augmenter certaines propriétés du béton frais ou durci et répondre aux exigences imposées par la fonction, le standing du projet et la classe de l'atmosphère ambiante.
- Traitement des lèvres des joints de dilatation par une finition au SIKADUR ou similaire après enlèvement du polystyrène.

Rebouchage, ragréage et finitions:-

- Les réservations nécessaires à l'exécution des ouvrages et qui ne peuvent subsister à l'état définitif doivent être traitées de façon que les qualités requises pour l'ouvrage fini soient obtenues.
- Si les ouvrages présentent certains défauts localisés (armatures accidentellement mal enrobées, épaufrures, nids de cailloux, etc.), il faut, avant d'exécuter le ragréage qui s'impose, s'assurer que ce défaut n'est pas de nature à mettre en cause la conservation des qualités de ces ouvrages, auquel cas tous travaux de réfection nécessaires doivent être entrepris avant ceux de ragréage.
- Des opérations de ragréage (dressage des surfaces et des feuillures, enlèvement des balèvres, traitement des nids de cailloux, etc.) peuvent être nécessaires pour respecter les tolérances dimensionnelles de l'ouvrage fini.
- Protection du béton contre les réactions solaires et thermiques (hiver et été),

NB :

1. Tous les bétons devront répondre aux prescriptions du chapitre « Cahier des Prescriptions Techniques ». Les aciers seront comptés par ailleurs. Les huiles de décoffrage seront à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.
2. Le degré coupe-feu de chaque ouvrage en béton est défini suivant les instructions de la maîtrise d'œuvre et selon le rapport de la notice de sécurité.
3. La formulation des bétons sera établie préalablement par un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise et acceptée par la Maîtrise d'œuvre.
4. Le béton prêt à l'emploi préparé en usine doit être conforme à la norme NM.10.1.011-1990.

Y compris mise en œuvre et confection à toute hauteur et pour toutes formes, pour parties courbes, inclinée, coupole, motifs décoratifs, couronnement, acrotère, nez d'acrotère, réservations de larmiers, pentes, formes irrégulières, coffrage perdu, coffrage soigné en bois ou métallique, huiles de décoffrage acceptées par la Maîtrise d'œuvre, les cales, balèbres et toutes sujétions de finition.

Ouvrage payé au mètre cube théorique suivant les plans d'exécution de B.A., visés Bon pour exécution.

Payé aux prix suivants :

225 Pour poteaux

Payé au mètre cube, au prix n° 225

226 Pour poutres, chaînages et bandes noyées

Payé au mètre cube, au prix n° 226

227 Pour dalles pleines de toutes formes

Payé au mètre cube, au prix n° 227

228 Pour voiles et acrotères

Payé au mètre cube, au prix n° 228

229 Pour escaliers paliers et paillasse toutes formes des marches

Payé au mètre cube, au prix n° 229

230 Pour gradins

Payé au mètre cube, au prix n° 230

231 Pour béton d'encadrement des fenêtres en façade

Payé au mètre cube, au prix n° 231

232 Brises soleil et claustras en façade

Payé au mètre cube, au prix n° 232

233 Pour remplissage

Payé au mètre cube, au prix n° 233

234 Aciers à haute adhérence pour B.A en élévation

Fourniture, façonnage et mise en place des armatures de béton en acier à haute adhérence de type **FeE500-1** selon la **NM 01-4-096** ou **FeE500-3** selon la **NM 01-4-097**, de tous diamètres comme il est décrit dans CPT et positionné sur les plans de B.A. y compris fil de ligature, cales en béton avec avis technique validé par le bureau

4

de contrôle (les cales doivent avoir la même résistance du béton) épaisseurs et dimensions des cales seront selon les recommandations BET et bureau de contrôle.

Pour les ouvrages minces des cales spéciales seront proposées pour validation par la maîtrise d'œuvre.

Les poids des aciers pris en compte résulteront du métré théorique, compte tenu des recouvrements, chapeaux et crochets, en appliquant les longueurs aux poids théoriques du B.A.E.L 91.

Aucune majoration ne sera accordée pour les chutes, fils de ligature, tolérance de laminage, mise en œuvre à toutes hauteurs, etc...

Payé au kilogramme, au prix n° 234

235 Chaperon en béton armé pour joints de dilatation

Exécution conforme aux plans de détails. Ce chaperon en béton armé classe **B25** suivant le tableau du **CPT** et selon la norme **NM 10.1.008** recouvrera les voiles pour les relevés d'étanchéité au droit des joints de dilatation, il peut être préfabriqué ou coulé sur place.

Dans le cas de chaperon préfabriqué, les joints entre les éléments du chaperon seront colmatés à l'aide de joints plastiques étanches de marque SIKA (type IGAS gris).

Dans le cas où le chaperon serait coulé sur place, un coffrage perdu en polystyrène expansé sera interposé entre les voiles et la sous face des chaperons, afin d'éviter toute adhérence.

Les faces supérieures du chaperon devront être parfaitement lisses.

Il sera exécuté par-dessus les chaperons un enduit au mortier M4, bien lissé à la truelle après arrosage abondant du support. Il sera d'une planimétrie parfaite.

Le prix comprend toutes les sujétions de pentes ou arrondis, de mise en œuvre, de fourniture et d'exécution.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 235

- Dalles alvéolées

Fourniture et pose de planchers préfabriqués en dalles alvéolées en béton précontraint par armatures adhérentes munies d'alvéoles longitudinales d'allègement de chez SADET ou équivalent.

La face supérieure devra être rugueuse pour recevoir la dalle de compression qui sera coulée sur place en béton. Au droit des joints entre dalles alvéolées il sera coulé un micro béton de clavetage y compris aciers suivant détail fourni.

Les planchers dalles alvéolées devront assurer une durée coupe-feu exigée **par la notice de sécurité incendie**, le degré coupe-feu du plancher devra être justifié par des attestations d'essais et d'agréments établis par des organismes agréés et approuvés par le bureau de contrôle.

Les planchers devront tenir compte des dispositions parasismiques en vigueur.

Ces éléments comprennent : les dalles alvéolées, la dalle de compression épaisseur suivant détail BET, les aciers de montage et chapeaux demandés par le fabricant, les treillis soudés en deux nappes et les micros-béton de clavetage en produit SIKA ou similaire.

Y compris toutes sujétions de fourniture de pose, coffrages, étais, manutention, réservations sur l'aire de préfabrication au moment du coulage, soit sur chantier par carottage; ainsi que les réservations pour prises au sol, traversées de tuyauteries ou toutes autres trémies demandées par les corps d'état des lots techniques.

Payé aux prix suivants :

236 De 20+5cm

Payé au mètre carré, au prix n° 236

237 De 25+5cm

Payé au mètre carré, au prix n° 237

- Planchers préfabriqués en hourdis creux

Généralité :

- Les planchers seront mis en œuvre conformément aux plans de pose remis par le fabricant du plancher et approuvé par le BET et le bureau de contrôle
- Les degrés coupe-feu des planchers doivent être justifiés par des attestations d'essais et d'agréments établis par des organismes agréés et approuvé par le bureau de contrôle.
- La dalle de compression des planchers terrasses jardins doit être exécutée en béton hydrofuge.
- Le plancher devra tenir compte des dispositions parasismiques RPS 2000 suivant les normes en vigueur.
- La dalle de compression du plancher en hourdis négatif y compris aciers sera réalisée conformément au détail du BET, aucune plus-value ne sera accordée.

Fourniture et pose de planchers nervurés à poutrelles et entrevous préfabriqués associés à du béton coulé et armé d'un quadrillage d'armatures anti-retrait (selon Règles BAEL 91 et plans BET) renforcé, s'il y a lieu, pour répartir les charges concentrées sur les nervures ou pour assurer le fonctionnement de la dalle en flexion entre nervures.

Les entrevous en béton doivent avoir un âge minimal de 90 jours et de provenance validée par la maîtrise d'œuvre, les poutrelles devront être parfaitement enrobées et bien appuyées aux extrémités, l'épaisseur de la dalle de compression indiquée sur les plans du BET doit être respectée.

Ces planchers comprennent :

- Poutrelles préfabriquées de toute nature et forme, dimensions selon plans BET. (Jumelées, triplées sans aucune plus-value)
- Corps creux en béton pour plancher de béton armé de fabrication mécanique en atelier en matières premières conformes aux normes marocaines les concernant, de caractéristiques physiques, géométriques et mécaniques conformes à la norme marocaine NM 10.1.010.
- Table de compression en béton armé B25, entièrement coulée en œuvre sur toute la surface du plancher, armée d'un quadrillage d'armatures selon plans et détails du BET, y compris béton complémentaire coulé en œuvre entre des entrevous.
- Quadrillage d'armatures en treillis soudés ou en aciers à haute adhérence FeE500 suivant plans et détails BET.
- Renforcement des ferrailles des poutrelles avec chapeaux en acier à haute adhérence FeE500 conformément à réglementation RPS2000 et comme préconisé dans les plans de pose.
- Réservations, traversées, fourreaux de tout diamètre et de toutes dimensions suivant indications des corps d'états techniques.
- Réserve pour passages des gaines techniques.

Ouvrage payé au mètre carré théorique entre nu des poutres (nb : lors ce que le plancher hourdis est adjacent à une dalle béton de contrepoids, la surface au mètre carré théorique sera calculée entre le nu des

poutres/voiles et le nu la dalle béton de contrepoids, aucune plus value ne sera accordée pour les poutrelles simples ou jumelées incorporées dans la dalle contrepoids).

Y compris toutes sujétions de fourniture, de pose, coffrage, étais, rebouchage des ailes côté poutres, etc ...ainsi que toutes réservations demandées par les autres corps d'états techniques

Payé aux prix suivants :

238	<u>De 8+12cm</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		238
239	<u>De 12+5cm</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		239
240	<u>De 12+13cm Jumelées</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		240
241	<u>De 15+5cm</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		241
242	<u>De 20+5cm</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		242
243	<u>De 20+5cm Jumelées</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		243
244	<u>De 25+5cm</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		244
245	<u>De 25+5cm Jumelées</u>	
Payé au mètre carré, au prix n°		245

MAÇONNERIES ET CLOISONNEMENTS

Généralité :

Pour la bonne tenue des ouvrages en maçonneries et cloisonnement et afin de satisfaire les exigences des règles de construction parasismique PS 92, l'Entrepreneur devra exécuter l'ensemble des ouvrages de renforcement à savoir les poteaux, raidisseurs et des tendeurs nécessaires, linteaux en BA pour baies et ouverture de toutes dimensions, appuis de fenêtres de toutes dimensions, ces ouvrages seront exécutés selon les instructions du PS 92 et conformément aux détails d'exécutions fournis par l'entreprise et validés par le BET et le bureau de contrôle, Ces travaux n'entraîneront aucune plus-value. Ils devront être compris dans les prix unitaires des maçonneries et cloisonnements.

La réalisation des caissons pour volets roulants en B.A. préfabriqué ou coulé sur place, l'aménagement des niches décoratives dans les cloisons selon indications et détails du maître de l'œuvre, ainsi que les nez en béton armé formant support et assise du revêtement des façades, ces travaux ne devront entraîner aucune plus-value ou supplément et devront être compris dans les prix unitaires.

La liaison des parois dans les doubles cloisons sera assurée par des épingles en acier galvanisé - le cas échéant un sablage des barres d'acier- de diamètre 8, disposées tous les mètres en hauteur, en longueur et en quinconce.

Les prix unitaires comprennent les sujétions de raccordement aux matériaux voisins.

Les briques devront répondre aux caractéristiques de la qualité de la norme NM 10.1.042 :

4

- Briques creuses doivent être des briques à résistance garantie Classe II selon la NM 10.1.042, les valeurs de la résistance à l'écrasement des briques doivent être justifiées par des PV d'essais délivrés par un laboratoire agréé.
- Le choix des briques sera fait avec le plus grand soin. Les lots de briques qui comporteront des éléments insuffisamment cuits seront entièrement refusés.

Les maçonneries en agglomérés de béton creux devront répondre aux caractéristiques de la qualité de la norme NM 10.01.009 :

- Les agglomérés de béton creux doivent être de catégorie II selon la NM 10.01.009, les valeurs de la résistance à l'écrasement des agglos doivent être justifiées par des PV d'essais délivrés par un laboratoire agréé.
- Le choix des agglos sera fait avec le plus grand soin. Les lots qui comporteront des éléments non conformes seront entièrement refusés.

Les maçonneries en agglomérés de ciments porteurs ou coupe-feu devront avoir la classe de résistance mécanique et de résistance au feu exigée par la maîtrise d'œuvre et par la NM 10.01.009, les rapports d'essais devront recevoir l'avis et l'approbation du Bureau de contrôle avant tout utilisation.

NB : Avant le commencement des travaux, l'entreprise procédera à sa charge et par un laboratoire agréé aux déférents essais pour confirmer la classe exigée pour chaque type de maçonnerie. Les rapports d'essais doivent préciser clairement la classe des éléments testés, l'ensemble est soumis au bureau d'études et au bureau de contrôle pour avis et validation.

- Murs en agglomérés creux

Murs en agglomérés de béton creux, de classe catégorie II selon la norme NM 10.01.009 répondant à la norme NM.10.1.009. Ces agglomérés seront exécutés selon les indications des plans d'architecte et seront réalisés en agglos creux de première qualité dont le choix est à soumettre à l'Architecte et au B.E.T. Posés à joints décalés au mortier de ciment selon le tableau des dosages du CPT, les joints horizontaux et verticaux seront parfaitement remplis et essayés au montage et seront croisés.

Le prix de règlement comprend la réalisation des raidisseurs, linteaux en BA horizontaux ou cintrés, cache en B.A pour volet roulant, tendeurs, crochets d'ancrage, agrafes, boutisses, éléments décoratifs sans plus-value.

Y compris calfeutrement par une mousse polyuréthane.

Ces ouvrages seront exécutés selon les instructions du PS 92 et conformément aux détails d'exécutions fournis par l'entreprise et validés par le BET et le bureau de contrôle, tous vides déduits. Aucune plus value ne sera accordé pour les murs de grandes hauteurs.

Le coût des ouvrages prescrits dans les généralités ci-dessus est à prévoir dans le prix des murs.

Ouvrage payé au mètre carré réel y compris raidisseurs et chaînages et toutes sujétions, tous vides déduits.

Payés aux prix suivants :

246 De 20cm d'épaisseur

Payé au mètre carré, au prix n° 246

247 De 15cm d'épaisseur

Payé au mètre carré, au prix n° 247.

- Cloison simple en briques creuses

4

Cloisons exécutées en briques creuses en terre cuite à résistance à résistance garantie Classe II selon la norme marocaine NM 10.1.042.

Cloisons réalisées en briques creuses, posées sur champ et hourdées au mortier M2, pour toutes les cloisons simples selon les cotées fini sur plan architecte.

Le prix de règlement comprend la réalisation des raidisseurs, linteaux en BA horizontaux ou cintrés, cache en B.A pour volet roulant, tendeurs, crochets d'ancrage, agrafes, boutisses, éléments décoratifs sans plus-value.

Y compris calfeutrement par une mousse polyuréthane.

Ces ouvrages seront exécutés selon les instructions du PS 92 et conformément aux détails d'exécutions fournis par l'entreprise et validés par le BET et le bureau de contrôle, tous vides déduits. Aucune plus value ne sera accordé pour les murs de grandes hauteurs.

Le coût des ouvrages prescrits dans les généralités ci-dessus est à prévoir dans le prix des cloisons.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris façon de joint creux et toutes sujétions.

Payés aux prix suivants :

248 De 8 trous (7cm d'épaisseur)

Payé au mètre carré, au prix n° 248

249 De 8trous (10cm d'épaisseur)

Payé au mètre carré, au prix n° 249

- Double cloison en briques creuses

Ces doubles cloisons sont constituées par deux cloisons en briques en terre cuite à résistance garantie Classe II selon la norme marocaine NM 10.1.042.

Les cloisons seront reliées entre elles par des épingles en fer galvanisé- le cas échéant un sablage des barres d'acier- diamètre 8 disposés en façades en quinconce tous deux les mètres. Ces briques seront posées à joints décalés et posées sur champ au mortier hourdées M2, pour toutes les doubles cloisons selon les cotées fini sur plan architecte.

Le prix de règlement comprend la réalisation des raidisseurs, linteaux en BA horizontaux ou cintrés, cache en B.A pour volet roulant, tendeurs, crochets d'ancrage, agrafes, boutisses, éléments décoratifs sans plus-value.

Y compris calfeutrement par une mousse polyuréthane.

Ces ouvrages seront exécutés selon les instructions du PS 92 et conformément aux détails d'exécutions fournis par l'entreprise et validés par le BET et le bureau de contrôle, tous vides déduits. Aucune plus value ne sera accordé pour les murs de grandes hauteurs.

Ce prix comprend également les têtes de doubles cloisons qui seront réalisées en briques creuses de même dimension et parfaitement liaisonnés avec les parois verticales.

Le coût des ouvrages prescrits dans les généralités ci-dessus est à prévoir dans le prix des doubles cloisons.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris façon de joint creux et toutes sujétions.

Payés aux prix suivants :

250 De 8 + 8trous (7+7cm d'épaisseur)

Payé au mètre carré, au prix n° 250

251 De 8 + 8trous (10+7cm d'épaisseur)

4

ENDUITS

Généralité :

Exécutées conformément au DTU 26.1, et suivant les instructions de la maîtrise d'œuvre.

Avant tout commencement la surface des supports doit être propre, exempte de traces de suie, de salpêtre, de plâtre, de poussières, de produits de décoffrage, etc...

Les supports (maçonnerie, béton) à enduire seront préparés convenablement et doivent être arrosés de manière à être humides en profondeur « ressuyés » pour obtenir un bon accrochage lors de l'application de l'enduit et pour que le support n'absorbe pas l'eau de mortier y compris traitements des joints dégradés, et surface rugueuse.

Les ouvrages en béton n'offrant pas les garanties d'adhérence suffisante seront piqués à la pointe.

A la jonction des ouvrages en béton et des maçonneries, en intérieur et en extérieur, les enduits seront exécutés sur un grillage galvanisé maille cages à poules de 20 mm de diamètre, et fixé sur les supports par des cavaliers galvanisés, de façon à éviter les fissures des joints.

A tous les angles de murs saillants seront mis en place avant enduit des baguettes d'angles métalliques galvanisées de 2 m de hauteur avec ailettes en métal déployé avec fiche technique validé par la maîtrise d'œuvre.

Les enduits seront payés au mètre carré réellement exécuté tous vides déduits y compris tous les travaux préliminaires et préparation des supports, fourniture et mise en œuvre de tous les produits spéciaux nécessaires à la réalisation des complexes des enduits sans plus-values pour toutes réalisation des surépaisseurs nécessaires aux dressages et aux rattrapages de la verticalité, de la planéité et de l'alignement des parois, grillages galvanisés cage à poules, façon de petites ou faibles surfaces, , angles saillants ou en retraits, angles des joints de dilatations, embrasures, arêtes, cueillies, larmiers, gouttes d'eau, engravures.

tableaux des baies, retours, couronnements, corniches, motifs décoratives, moulures, retombées formes irrégulières de toutes sortes, courbes, rondes ou inclinées, façon des lèvres joints, surfaces rustiques ou autres à réaliser suivant prescriptions et indications du la Maître d'Ouvrage, façon de toutes les réservations nécessaires, réalisation des divers scellements, etc..., ainsi que toutes sujétions de fourniture, de pose, d'exécution et de finition en toute hauteur.

Des essais de réception par arrachement sur les panneaux de cloisons sont à prévoir à la charge de l'entreprise conformément au DTU 26.1

Ces sujétions sont à prévoir dans les prix unitaires des enduits intérieurs et extérieurs.

252 Enduits intérieurs au mortier de ciment sur murs et plafonds

Destination: sur tous murs et plafonds intérieurs de toutes natures.

Exécuté sur les éléments de murs, voiles, cloisons de briques ou d'agglomérés, maçonneries de moellons etc...

Suivant les instructions de la Maîtrise d'Œuvre et réalisé en trois couches :

- Une couche d'accrochage ;
- Une couche en une ou plusieurs passes d'épaisseur ne dépassant pas 1,5cm au mortier N°2 ;
- Une couche de finition de 5 mm d'épaisseur au mortier N°4, passé au bouclier dit "Fino".

Aux raccordements entre les parties en béton armé et la brique ou l'aggloméré, il sera placé sous l'enduit une bande de grillage galvanisé à mailles fines de 20mm type « cage à poules » de 50cm de largeur tenue par des cavaliers et pointes galvanisées.

4

Tous les angles saillants seront renforcés sur une hauteur de 2m par des baguettes d'angles en acier galvanisé avec ailettes en métal déployé.

Le tout sera parfaitement dressé, y compris les arêtes, cueillies, arrondis, et toutes sujétions.

Les enduits dégradés par les corps d'état seront repris par l'entreprise de gros œuvres conformément aux règles de l'art.

Ouvrage payé au mètre carré, sans plus-value pour petites ou faibles largeurs, pour parties verticales et inclinées, courbes ou planes et toutes sujétions.

Payé au mètre carré, au prix n° 252

253 Enduits intérieurs au mortier en plâtre taloché

Pour des raisons coupe-feu, ces enduits en mortier en plâtre taloché AL MARTOUB de chez LAFARGE ou équivalent, seront exécutés sur les murs et les sous-faces des planchers apparents et retombées des poutres, le support doit être rugueux afin de permettre l'accrochage du plâtre, ces enduits au plâtre seront dosés à 80 kg de plâtre pour 80 litres d'eau (le dosage définitif sera celui indiqué sur la fiche technique du produit validé par le bureau de contrôle) parfaitement dressés et serrés à la taloche, finition par lissage à la truelle y compris toutes sujétions. Cet enduit aura une épaisseur finale de 2 cm. Sans plus-value pour petites ou faibles largeurs, pour parties verticales et inclinées, courbes ou planes et toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Tous les angles saillants seront renforcés sur une hauteur de 2m par des baguettes d'angles en acier galvanisé avec ailettes en métal déployé.

Payé au mètre carré, au prix n° 253

254 Enduits extérieurs au mortier de ciment sur murs et plafonds

Destination : sur tous murs et plafonds extérieurs de toutes natures y compris soubassements.

Cet enduit sera appliqué sur un support en béton ou en maçonnerie. Les surfaces d'application seront nettoyées, humidifiées, puis elles recevront un premier jet de lait de ciment en jeté plastique uniforme au mortier de ciment n°6, puis 12 heures plus tard, un second jet au mortier de ciment n°4 dressé à la truelle.

Aux raccordements entre les parties en béton armé et la brique ou l'aggloméré, il sera placé sous l'enduit une bande de grillage galvanisé à mailles fines de 20mm type « cage à poules » de 50cm de largeur tenue par des cavaliers et pointes galvanisées.

Le tout sera parfaitement dressé, y compris les arrêtes, joint creux, motifs décoratifs, embrasures, cueillies, arrêts, façon dans l'enduit selon indications des plans de l'architecte réalisées au mortier n°4 de section trapézoïdale, gouttes d'eau engravures, les couronnements d'acrotères, échafaudages de toute nature et de toute hauteur et toutes sujétions.

Par temps sec, les enduits seront arrosés durant le séchage.

La couche de finition sera au mortier de ciment hydrofuge de masse avec un adjuvant type SIKA ou équivalent.

Ouvrage payé au mètre carré sans plus-value ou supplément de prix, y compris enduits de petites ou faibles largeurs, enduits pour parties horizontales, verticales ou inclinées, planes ou courbes, joints en creux et les motifs décoratifs selon plans de calepinage des façades, tous vides et ouvrages divers enduits, et toutes sujétions prévues dans généralité au prix n° 254

OUVRAGES DIVERS

255 Dallettes en béton armé

Ces dalles de 8 à 10 cm d'épaisseur seront exécutées en béton armé B25. Elles devront être encastrées de 5 cm minimum dans les murs voisins formant appuis et devront être en béton brut de décoffrage avec parement lisse en sous-face, y compris armatures quadrillées de diamètre 8 espacées de 0,15m.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, saignée d'encastrement, coffrage soigné et décoffrage, raccord d'enduit, coffrage, aciers, réservations pour vasques, éviers, tuyauteries, et toutes sujétions.

Payé au mètre carré, au prix n° 255

256 Renformis en béton armé

Ces renformis de 15 à 20 cm d'épaisseur seront exécutés en béton B15 y compris chape de lissage de 3 cm d'épaisseur, au mortier de ciment dosé à 200kg de ciment et 800L de sable, cette chape sera parfaitement dressée et lissée à la truelle, y compris toutes sujétions de coffrage, mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre carré, au prix n° 256

257 Appuis de fenêtres

Les appuis de fenêtre en BA (préfabriqués ou coulés sur place), de toutes dimensions, seront exécutés en béton **B25** y compris coffrage, décoffrage, l'arrête ainsi que le rejoint avec les retours nécessaires et les aciers, saillies, larmier, enduit gras lissé, façon de cunette, encastrement des extrémités dans la maçonnerie de 15cm, bourrage d'un joint étanche au mastic souple (type SELASTIK ou équivalent) placé sous la pièce d'appui de menuiserie, le tout conformément aux instructions du Maître d'œuvre.

Payé au mètre linéaire pris entre embrasures des baies, au prix n° 257

258 Traitement de fond de joint en façades

Ce prix comprend la fourniture et pose de tous les produits nécessaires pour le traitement du fond de joint en façades de toutes largeurs, et comprenant :

- Les joints devront être parfaitement nettoyés et dégarnis de toute trace de polystyrène, gravats ou ciments, avant l'application de tout traitement.
- Avivage des arêtes, nettoyage des surfaces des lèvres du joint et dépoussiérage ;
- Application sur la surface de contact d'un primaire adapté au produit de calfeutrement utilisé
- Calfeutrement du joint par la mise en place d'un fond de joint en matériau compressible avec un label SNFJ **adapté à largeur du joint** et incorporé sur la profondeur du joint conformément aux instructions du DTU et de la maîtrise d'œuvre.
- Mis en place d'un mastic mono composant certifié SNJF (label « façade » : **Mastic élastique Classe F 25 E**) de chez SIKA ou équivalent.

L'ensemble exécuté conformément au DTU 44.1, aux règles de l'art, et aux recommandations du BET et du bureau de contrôle, y compris sujétions de fourniture, de mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 258

259 Traitement coupe-feu des joints de dilatation

Les travaux de mise en œuvre du traitement coupe-feu pour joints de dilatation, ce traitement doit être conforme aux prescriptions des documents suivants :

- Les normes marocaines ou à défaut les normes françaises,
- Les documents techniques unifiés (D.T.U.)

- Les directives de l'U.E.A.T.C. du S.N.J.F.
- Les cahiers et agréments du C.S.T.B. et du D.C.T.C. Maroc,

Nota :

- ❖ Tous les traitements des joints doivent répondre aux caractéristiques techniques de sécurité incendie,
- ❖ Ces joints doivent être traités en joints coupe-feu selon les locaux à risque conformément aux recommandations du Bureau de contrôle,
- ❖ Les joints situés dans les circulations devront être traités afin d'assurer l'isolement requis entre les différents niveaux. Ces traitements et calfeutrement concernent aussi bien les joints horizontaux que les joints verticaux.

Fourniture et mise en œuvre de joints coupe-feu, suivant les normes en vigueur, aux D.T.U., aux règles de l'art et conformément aux recommandations de bureau de contrôle, aux recommandations de l'avis technique des joints y compris toutes sujétions d'exécution et comprenant :

a- la préparation des supports

Contrôlez l'état des supports ils doivent être propres, secs, sains, exempts d'huile de décoffrage et débarrassés de toutes parties non adhérentes.

Toute trace de saleté doit être éliminée à la brosse pour permettre le contrôle du support et des joints de dilatation.

Éliminez toute trace de saleté, mousses, laitance, agents de décoffrage, huile, graisses, oxydation, peinture écaillante, et tout ce qui pourrait empêcher l'adhérence, par des moyens mécaniques, de l'eau sous haute pression ou d'autre méthode appropriée.

Traitez à la brosse métallique les efflorescences et parties écaillantes.

b-Application du primaire

Après homogénéisation, application au pinceau d'un primaire sur les lèvres du joint sur une profondeur minimum de 40 mm, de chez VEDA FRANCE ou équivalent avec avis technique validé par le bureau de contrôle.

c- Joints coupe-feu de chez VEDA France ou équivalent avec un avis technique et PV d'essais validés par le bureau de contrôle

Fourniture et mise en place de joint coupe-feu en solution matelas ou cordon selon l'ouverture des joints, la mise en place et la fixation se feront conformément aux recommandations des avis techniques des joints VEDA France ou équivalent.

d- Mise en place du mastic coupe-feu

L'application du mastic coupe-feu de chez VEDA France ou équivalent avec avis technique validé par le bureau de contrôle, ce mastic sera appliqué conformément aux instructions de la fiche technique du produit.

NB : Ce traitement devra présenter la protection coupe-feu CF indiqué dans la notice de sécurité incendie.

L'ensemble exécuté conformément aux règles de l'art et au D.T.U. y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 259

260 Traitement d'étanchéité des joints de dilatation

Les travaux de mise en œuvre des joints de dilatation doivent être conformes aux prescriptions des documents suivants :

(Signature)

- ** les normes marocaines ou à défaut les normes françaises,
- ** les documents techniques unifiés (D.T.U.)
- ** les directives de l'U.E.A.T.C. du S.N.J.F.
- ** les cahiers et agréments du C.S.T.B. et du D.C.T.C. Maroc,

NOTA :

- * Tous les joints et doivent répondre aux caractéristiques techniques de sécurité incendie,
- * Ces joints doivent être traités en joints de dilatation conformément aux recommandations du Bureau de contrôle,
- * Les joints situés dans les circulations au niveau des terrasses accessibles devront être traités afin d'assurer l'isolement requis entre la terrasse et le niveau inférieur. Ce traitement et calfeutrement concernent aussi bien les joints horizontaux que les joints verticaux.

Fourniture et mise en œuvre de traitement d'étanchéité des joints de dilatation, suivant les normes en vigueur, aux D.T.U., aux règles de l'art et conformément aux recommandations du bureau de contrôle y compris toutes sujétions d'exécution et comprenant :

- Contrôlez l'état des supports ils doivent être propres, secs, sains, exempts d'huile de décoffrage et débarrassés de toutes parties non adhérentes.
- 2 Feuillards métalliques en tôle galvanisée 10/10ème, traitée anticorrosion selon la norme EN 10155, Feuillards sont en appui sur 10 cm et fixés à 7 cm du bord du joint
- 2 bandes continues de 50cm (joint plats) ou EXCEL JOINT 33 de chez AXTER, SOPREMA ou équivalent justifié par avis technique CSTB, pliées en forme de soufflet dont les bords sont solidarités à l'étanchéité et à l'ouvrage porteur. Les recouvrements entre bandes sont thermosoudés à plat, avec un recouvrement de 10 cm minimum.
- La partie en creux du dispositif d'étanchéité sera remplie par un CORDON BUTYL de chez AXTER, SOPREMA ou équivalent justifié par avis technique CSTB.
- Le traitement des angles et croisements sera en EXCELJOINT INTER C thermo formable de chez AXTER, SOPREMA ou équivalent justifié par avis technique CSTB.
- Le traitement des relevés et changements de plan seront en EXCELJOINT INTER L thermo formable de chez AXTER, SOPREMA ou équivalent justifié par avis technique CSTB.

NB : Le traitement d'étanchéité des joints de dilatations, des relevés et des points singuliers doivent être conformes aux instructions de la fiche technique du produit du système EXCELJOINT ou équivalent avec avis techniques CSTB validé par le bureau de contrôle.

L'ensemble exécuté conformément aux règles de l'art et au D.T.U. y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 260

261 Souches en terrasse de toutes dimensions

Ce prix rémunère l'exécution de souches en terrasses suivant détail fourni par l'architecte y compris (voiles, couvertures en BA, nez d'acrotère) réalisés en béton brut de décoffrage classe B25 finition soignée, maçonnerie en brique de 8Trous (7cm d'épaisseur), aciers, solins pour arrêt d'étanchéité, les enduits au mortier de ciment, les réservations pour sorties d'évacuations ou de ventilations, étanchéité monocouche auto protégé en membrane élastomère ayant un avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, deux couches de peinture d'imperméabilisation à base de résines acryliques couleur au choix, etc... et toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions suivant instructions de la maîtrise d'œuvre.

4

Payé à l'unité, au prix n° 261

262 Mise à la terre

Exécutée conformément au paragraphe 542.3 du chapitre 5 de la norme NF C 15 100.

L'entrepreneur déroulera sous les fondations des bâtiments en béton et en charpente métallique, et suivant les plans de détails fournis par le BET et approuvé par le BCT, un câble en cuivre nu de 28 mm², d'une seule longueur formant une boucle. Ce câble sera relié solidement par Raccords à griffes en cuivre au ferrailage du bâtiment à raison d'une semelle sur deux ou au maximum tous les 10 mètres comme indiqué sur les plans de détails, y compris soudure, et toutes sujétions de fourniture, de pose et de raccordement.

Payé au mètre linéaire, au prix n° 262

263 Tablette sommier pour hébergement y compris soubassement

Ce prix rémunère la réalisation de tablette sommier y compris soubassement en maçonnerie pour hébergement, de dimension et hauteur suivant plan et détail de l'architecte, et comprenant :

- Caisson en mur en brique ceux de 15cm d'épaisseur y compris séparations et chainages, exécuté conformément aux prescriptions des articles de maçonnerie ci-dessus, de hauteur conformément au plan architecte.
- Dalles de 10 cm d'épaisseur en béton armé B25. Elles devront être encastrees de 5 cm minimum dans les murs voisins formant appuis et devront être en béton brut de décoffrage avec parement lisse en sous-face, y compris armatures quadrillées suivant détail BET.
- Enduit au mortier de ciment appliqué sur les murs, exécuté conformément aux prescriptions des articles des enduits ci-dessus.
- Application d'une peinture vinylique, exécutée conformément aux prescriptions des articles de peinture ci-après

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, saignée d'encastrement, coffrage soigné et décoffrage, enduit, peinture, et toutes sujétions de fourniture de pose et de finition.

L'ouvrage payé en mètre carré vu en plan y compris toutes sujétions ci-dessus sans plus-value.

Payé au mètre carré vu en plan, au prix n° 263

CHARPENTE METALLIQUE

L'entreprise adjudicataire établira les plans d'exécution, les détails afférents aux différents ouvrages de la charpente métallique, les détails d'assemblage et notes de calcul, l'ensemble est à soumettre au Bureau de contrôle et au BET pour avis et approbation.

L'entrepreneur devra livrer tous ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans le descriptif ci-dessous (sans aucun plus-value de prix) et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art, y compris 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, CPT, et aux normes et règlement en vigueur.

- BLOCS EN CHARPENTE METALLIQUE GALVANISEE

Destination : Tous les blocs en charpente métallique hors les porches d'entrée de la salle de conférence et tourisme.

➤ Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une structure métallique en acier nuance d'acier E24/E28/E36

4

conformément aux plans d'exécution.

Les profilés seront galvanisés par un traitement en sablage en époxy zinc, exécuté comme suit :

- Préparation de surface : décapage à l'abrasif projeté jusqu'au standard SA2.5 (ISO 8501-1 :2007) afin d'obtenir un profil de 50-75 microns de rugosité.
- Primaire époxy zinc : INTERZINC 42-50 microns de film sec de peinture (taux de dilution : 5%) de chez AkzoNobel ou équivalent.
- Intermédiaire époxy d'oxyde de fer micacé et/ou phosphate de zinc : INTERGARD 475 HS -130 microns de film sec de peinture (taux de dilution : 5%) de chez AkzoNobel ou équivalent.

Ces profilés seront assemblés entre eux, soit par serrages et fixation par boulons, soit par soudures de toutes épaisseurs comme spécifié sur plans et détails d'exécution et comprenant :

- Barres ou clés d'ancrage.
- Tiges ou goujons.
- Platines.
- Goussets.
- Jarrets.
- Boulons et écrous.
- Soudure.
- Poteaux en profilés (IPE, HEA, UPN, HEB, etc...).
- Contreventement horizontal et vertical.
- Bretelles.
- Liernes de section selon plan BA.
- Calage de 1 à 2 cm pour réglage avec des plaques métalliques.
- Chevilles de diamètre type HILTI (mécanique ou chimique)
- Des plaques métalliques soudées sur les profilés.
- Liennes.

➤ **Le prix au kilogramme inclus les traitements pour la stabilité au feu et de finition, suivant les recommandations de la maîtrise d'œuvre et de la notice de sécurité incendie, et comprenant :**

1-Traitement pour la stabilité au feu de la structure :

a-Structure apparente : Peinture Intumescente d'une stabilité au feu selon les exigences dans la notice de sécurité du projet, exécutée comme suit:

- Préparation du support.
- Peinture intumescente de chez AkzoNobel ou équivalent, permettant d'obtenir la stabilité au feu exigée dans la notice de sécurité du projet

b-Structure non apparente :

- Flocage coupe-feu projeté mécaniquement en sous-face sur la structure de chez GRICE, PROMAT ou équivalent avec avis technique validé par le bureau de contrôle, l'entreprise doit soumettre un dossier technique du traitement (produit, mode d'application, Caractéristiques techniques et avis techniques, certificats de garantie du traitement) au bureau de contrôle pour approbation.
- Ce traitement doit assurer le degré coupe-feu exigé par la notice de sécurité incendie. Les essais de résistance au feu seront effectués par un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise, si les résultats obtenus sont jugés insatisfaisants, l'entrepreneur devra refaire le traitement à sa entière

charge sans aucune plus-value.

2-Traitement en peinture de finition suivant indication de l'architecte :

- Finition en peinture polyuréthane INTERTHANE 990 de chez AkzoNobel ou équivalent, de 50-75 microns de film sec de peinture (taux de dilution : 5%) – Teinte RAL au choix de l'architecte.

Y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

L'ensemble payé au kilogramme suivant les plans visés Bon pour exécution, y compris assemblages /boulonnages, exécuté conformément aux règles de l'art, au DTU et aux détails et plans d'exécutions y compris traitement pour la stabilité au feu et finition comme prescrit ci-dessus et toutes sujétions de mise en œuvre, de réservations pour lot technique et toutes sujétions de finition.

Payé aux prix suivants :

264 E24 GALVANISEE

Payé au Kilogramme, au prix n° 264

265 E28 GALVANISEE

Payé au Kilogramme, au prix n° 265

266 E36 GALVANISEE

Payé au Kilogramme, au prix n° 266

267 Plancher collaborant de 12cm d'épaisseur

Fourniture et pose d'un plancher collaborant mixte dalle en béton et bac acier ce procédé relève de la construction mixte car il met en symbiose les caractéristiques intéressantes de l'acier et du béton par l'intermédiaire des bossages du bac acier, ce prix comporte :

- Fourniture et pose du bac acier galvanisé de 0.75mm destiné à cet usage, sous Avis technique valable et validé par le bureau de contrôle.
- Goujons Nelson dument dimensionnés soudés aux profilés métalliques.
- Dalle de 15cm d'épaisseur en béton de classe **B25** suivant le tableau du CPT et selon la norme NM 10.1.008
- Acier à haute adhérence FeE500-1 selon la NM 01-4-096 ou FeE500-3 selon la NM 01-4-097.

Y compris toutes sujétions de fourniture, de pose, coffrage, étais, etc ...ainsi que toutes réservations demandées par les autres corps techniques

Ouvrage payé au mètre carré, y compris bac acier, coffrage, béton, et toutes sujétions de fourniture et de pose conformément aux plans d'exécution de B.A., visés Bon pour exécution.

Payé au mètre carré, au prix n° 267

268 Couverture en Panneaux sandwich en tôle d'acier isolants de 50 mm d'épaisseur minimum

Destination : Couverture des blocs en charpente métallique.

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une couverture en panneaux sandwich isolants en acier prélaqué de 50mm d'épaisseur minimale, et comprenant :

- Panneaux sandwich isolants en acier, avec la surface extérieure nervurée et la surface intérieure lisse, de 50 mm d'épaisseur minimale et de largeur variable selon chaque destination, constitués de double

4

face métallique de tôle standard en acier, finition prélaqué, d'épaisseur extérieure 0,5 mm et épaisseur intérieure 0,5 mm et âme isolante en mousse polyuréthane de forte densité. Les panneaux seront placés avec un recouvrement du panneau supérieur de 200 mm et fixés mécaniquement sur l'ossature métallique.

- Y compris :
 - ✓ Faîtière spéciale adaptée aux nervures des panneaux,
 - ✓ Les sous- faîtières,
 - ✓ Les pièces ou profils de finition (angulaire, rejet d'eau, bande de faîtage, faîtage contre mur, bande de rive, bandeau, angulaire simple, angulaire extérieure et intérieure, les chéneaux (gouttières), les pannes Z et C),
 - ✓ Le ruban flexible de butyle, adhésif double face, pour le scellage d'étanchéité des recouvrements entre panneaux sandwich
 - ✓ La peinture antioxydante à séchage rapide, pour la protection des recouvrements des panneaux sandwich.
 - ✓ Et tous accessoires nécessaires pour la bonne réalisation et finition des couvertures.
- Le prix comporte aussi, la fourniture et la pose des chéneaux (gouttières) périphériques en tôle d'acier 15/10ème galvanisée et pliée, adaptés à la forme des couvertures et suivant plans de détail de l'architecte, y compris étanchéité intérieure par un dispositif validé par la maîtrise d'œuvre, finition laquée couleur est aspect au choix de l'architecte, branchement avec les descentes, et tous les accessoires de fixations et de finition.

L'ensemble sera mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant et au DTU 43.3, le principe de recouvrement conforme à la norme NF P 84-206-1.

Le tout suivant les règles de l'Art y compris toutes sujétions de fournitures de pose et de mise en œuvre

Payé au mètre carré, au prix n° 268

269 Couverture nervurée en bac acier galvanisé prélaqué de 0,75 mm d'épaisseur

Fourniture et pose d'une couverture en bac autoportant nervuré en acier galvanisé 0.75mm, ondulée type NERVESCO ou équivalent, prélaquée couleur RAL au choix de l'architecte, compris toutes sujétions de pose, d'ajustage, de recouvrement, de fixation, et tous les accessoires de fixation (rondelles en élastomère, pontet, cavaliers, vis auto-perceuses ou auto-taraudeuses en acier zingué, capuchons plastique, joints pour étanchéité transversale et longitudinale, joint en mastic butyle préformé. Le tout suivant les règles de l'Art y compris toutes sujétions de fournitures de pose et de mise en œuvre.

Le prix comporte aussi, la fourniture et la pose des chéneaux (gouttières) périphériques en tôle d'acier 15/10ème galvanisée et pliée, adaptés à la forme des couvertures et suivant plans de détail de l'architecte, y compris étanchéité intérieure par un dispositif validé par la maîtrise d'œuvre, finition laquée couleur est aspect au choix de l'architecte, branchement avec les descentes, et tous les accessoires de fixations et de finition.

L'ensemble sera mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant et au DTU 43.3, le principe de recouvrement conforme à la norme NF P 84-206-1.

Le tout suivant les règles de l'Art y compris toutes sujétions de fournitures de pose et de mise en œuvre.

Payé au mètre carré, au prix n° 269

270 Plus-value pour traitement en flocage coupe-feu des couvertures

4

Ce prix rémunère la plus-value pour le flocage coupe-feu du plancher collaborant et de couverture métallique, suivant les recommandations de la notice de sécurité incendie du projet, et comprenant :

- ✓ Flocage coupe-feu projeté mécaniquement en sous-face des couvertures de chez GRICE, PROMAT ou équivalent avec avis technique validé par le bureau de contrôle, l'entreprise doit soumettre un dossier technique du traitement (produit, mode d'application, Caractéristiques techniques et avis techniques, certificats de garantie du traitement) au bureau de contrôle pour approbation.
- ✓ Ce traitement doit assurer le degré coupe-feu exigé par la notice de sécurité incendie.

Les essais de résistance au feu seront effectués par un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise, si les résultats obtenus sont jugés insatisfaisants, l'entrepreneur devra refaire le traitement à sa entière charge sans aucune plus-value.

Payé au mètre carré, au prix n° 270

- **PORCHE D'ENTREE : CENTRE DE CONFERENCE ET TOURISME**

Destination : Les porches d'entrée de la salle de conférence et tourisme.

271 Fourniture et pose de la charpente métallique des auvents de l'entrée principale y compris couverture étanche sans plus value

- **Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une structure métallique en acier nuance d'acier E24/E28/E36 conformément aux plans d'exécution conformément aux prescriptions des prix 264 - 265 - 266.**
- **Y compris couverture étanche conformément aux prescriptions du prix 268.**
- **Y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.**

L'ensemble payé au mètre carré vu en plan sans plus-value conformément aux plans visés Bon pour exécution, fourni et posé, y compris assemblages /boulonnages, exécuté conformément aux règles de l'art, au DTU et aux détails et plans d'exécutions y compris traitement pour la stabilité au feu, finition et couverture étanche comme prescrit ci-dessus et toutes sujétions de mise en œuvre, de réservations pour lot technique et toutes sujétions de finition.

Payé au mètre carré vu en plan, au prix n° 271

4

LOT 300 - ÉTANCHÉITÉ

Généralités

- Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'Art, aux modes d'emplois et d'application renseignées dans chaque avis technique pour les différents produits d'étanchéité proposés et en particulier aux prescriptions de la NM 10.8.913 et les DTU en vigueur.
- L'Entrepreneur doit présenter les avis techniques, les échantillons et les catalogues du procédé et des produits de l'étanchéité et de l'isolation thermique proposés, pour approbation du BCT et accord de l'administration et de la maîtrise d'œuvre avant toute exécution.
- L'Entrepreneur devra bien vérifier les plans de maîtrise d'œuvre, pour apprécier à son point de vue et sous sa responsabilité, la destination, la quantité, la nature, l'importance et la difficulté des travaux, aucune plus-value ne sera accordée après validation de son offre.
- Les plans et les détails d'exécution seront à la charge de l'entreprise et validés par le bureau de contrôle, les matériaux utilisés devront avoir l'approbation d'un laboratoire agréé, les frais seront à la charge de l'entreprise.
- Tous les supports seront réceptionnés par l'entreprise d'étanchéité. L'entrepreneur doit s'assurer que ces supports sont exempts de défauts susceptibles de nuire à la bonne exécution et à la tenue du complexe étanche.
- Aucun travail ne sera entrepris si le support n'a pas atteint le degré de siccité propice.
- L'entrepreneur aura à sa charge le nettoyage préalable des supports qui doit se limiter à un balayage et dépoussiérage des dépôts, déchets, pellicules de plâtre ou autres matériaux provenant des travaux des différents corps d'état.
- Avant son intervention, il est tenu de faire part de ses observations éventuelles au Maître d'ouvrage.
- Le début d'exécution des travaux d'étanchéité implique l'acceptation sans réserve des supports.
- Tout complexe d'étanchéité non traditionnel (non traité dans les D.T.U.) doit faire l'objet d'un Avis Technique favorable validé par le bureau de contrôle.
- Les essais de mise à eau seront effectués par le bureau de contrôle (sauf dans le cas des toitures inclinées) pour vérifier la tenue du revêtement d'étanchéité.
- L'Entrepreneur doit présenter les avis techniques, les échantillons et les catalogues de la marque d'étanchéité proposée, pour approbation par le bureau de contrôle avant l'exécution.
- Le classement FIT des membranes devra obligatoirement avoir l'approbation du bureau de contrôle.
- Les Avis techniques et les fiches techniques des produits d'étanchéité doivent être en cour de validité

Les prestations ci-dessus mentionnées sont réputées incluses dans les prix unitaires de l'entreprise, sans qu'il soit nécessaire de les mentionner à nouveau. Aucune plus-value ne sera accordée après validation de l'offre.

301 Forme De Pente

Fourniture et mise en place d'une forme de pente adhérente rapportée sur dalles pleines en béton armé et/ou planchers nervurés à poutrelles préfabriquées et dalle de compression en béton armé.

Cette forme de pente devra être réalisée conformément aux dispositions des DTU 20.12 et 26.2, en béton maigre à base de liants hydrauliques et de granulats minéraux courants, dosé à 250 kg de ciment CPJ45 par mètre cube convenablement damée et dressée.

Cette forme présentera les dispositions voulues pour permettre l'écoulement des eaux vers les gargouilles ou gueulards, avec une pente de 1 % et une épaisseur minimale de 4 cm aux points bas.

Cette forme sera correctement damée et dressée sans aspérités et sans flaches. Au droit des évacuations d'E.P. un défoncement doit être aménagé dans la forme pour l'encastrement des platines en plomb des gargouilles.

Ce prix comprend aussi la fourniture et mise en œuvre d'une chape incorporée à la forme de pente, de 2 cm d'épaisseur, en mortier de ciment dosé à 450kg de ciment CPJ45 par mètre cube de mortier, cette chape sera étalée, avant durcissement du béton de la forme de pente, sur une surface rugueuse ou rendue telle par griffage, puis réglée, talochée et lissée et avoir un état de surface fin et régulier y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Prix payé au mètre carré de surface vue en plan entre nus d'acrotère ou des murs.

Prix payé au mètre carré au prix n° 301

302 chape de lissage

Ce prix comprend aussi la fourniture et mise en œuvre d'une chape incorporée à la forme de pente, de 2 cm d'épaisseur, en mortier de ciment dosé à 450kg de ciment CPJ45 par mètre cube de mortier, cette chape sera étalée, avant durcissement du béton de la forme de pente, sur une surface rugueuse ou rendue telle par griffage, puis réglée, talochée et lissée et avoir un état de surface fin et régulier y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Prix payé au mètre carré de surface vue en plan entre nus d'acrotère ou des murs.

Prix payé au mètre carré au prix n° 302

303 Ecran pare- vapeur

Sur les terrasses, l'écran par vapeur réalisé sous l'isolation thermique doit être fait sur des supports parfaitement propres et secs, et sera constitué de (bas en haut):

Fourniture et mise en œuvre d'un écran pare vapeur sous l'isolation thermique suivant les indications du cahier des charges du procédé. Il sera constitué :

- Enduit d'imprégnation à froid (E.I.F) à base de bitume en solution ou en émulsion d'une teneur en bitume égale ou supérieure à 40 % ;
- Feuille de bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2,5 mm d'épaisseur nominale, soudée en plein sur le support, constitué d'une armature en voile de verre de 50 g/m² minimum, et d'épaisseur suivant l'avis technique à faire valider par le bureau de contrôle.
- Y compris équerre du pare vapeur qui devra remonter au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant thermique.

L'ensemble réalisé conformément aux règles de l'art DTU et normes en vigueur, et selon les avis techniques des produits et suivant les directives du bureau de contrôle et de la maîtrise d'œuvre

Prix payé au mètre carré projeté au sol au prix n° 303

304 Isolation thermique

L'isolation thermique sera assurée par des panneaux isolants d'une résistance thermique minimum 1.00 m².K/W, destinés pour terrasses accessibles et inaccessibles, justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, les panneaux devront être jointifs et posés immédiatement après le pare-vapeur et disposés en quinconce et collés par bandes de colle à froid solvantée, à base de bitume polymère (consommation 500g/m² environ).

4

Les panneaux devront avoir **minimum 40mm d'épaisseur minimale**, l'entreprise doit présenter au bureau de contrôle un dossier technique du produit pour analyse et approbation.

Ces plaques seront posées conformément à l'avis technique du produit. Tout défaut constaté sera réparé sur place par d'autres panneaux, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Prix payé au mètre carré au prix n° 304

305 Etanchéité En Bicouche.

Fourniture et pose d'un revêtement d'étanchéité bicouche constituée de membranes de bitume modifié par polymère SBS ou APP justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, l'épaisseur totale du complexe ne doit pas être inférieure à 5mm, et réalisée comme suit :

- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué à la raclette ou avec un rouleau.
- Couche d'indépendance en voile de verre à raison de 100g/m², déroulé à sec avec un recouvrement de 10cm libre.(pour les terrasses sans isolation thermique)
- Fourniture et pose de la première membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale
- Fourniture et pose de la deuxième membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale, soudée en plein au chalumeau sur la première couche.(nb : la 2ème couche destiné pour terrasses des locaux enterrés comme les baches à eau, locaux techniques, doit être anti-racine, aucune plus-value ne sera accordée)
- Les recouvrements minimaux entre les membranes de chaque couche ne doivent pas être inférieurs à 10cm en longitudinale et 15 cm en transversale.

La mise en œuvre doit être effectuée suivant les instructions du bureau de contrôle et du bureau d'études et selon les fiches techniques des produits validés et conformément aux exigences des normes marocaines en vigueur, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

Payé au mètre carré au prix n° 305

306 Étanchéité Des Relevés En Bicouche

Système d'étanchéité des relevés bicouche y compris gorge solins constitués de membranes de bitume modifié par polymère SBS ou APP justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, et réalisée comme suit :

- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300g/m², est appliqué avec un rouleau.
- Bande d'équerre de renfort en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 3.7mm d'épaisseur nominale, appliquée aux reliefs de développé minimum de 25 cm, soudée en plein sur l'acrotère et sur la partie courante par un talon de 15 cm.
- Application d'une membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 3.7mm d'épaisseur nominale, soudées en pleines sur toute la hauteur du relevé. Le talon de la 1ère feuille est de 20cm minimum. Le talon de la 2ème feuille est de 25cm minimum avec un dépassement de 5cm du talon de la 1ère feuille.

NB : Pour les relevées apparentes d'une hauteur supérieure à 50 cm, la membrane est fixée mécaniquement en tête par clous à tête fraisées et rondelles d'étanchéité à raison de 4 clous par mètre linéaire, le mode de fixation est soumis à l'approbation du bureau de contrôle.

La mise en œuvre est effectuée suivant les instructions du bureau de contrôle et du bureau d'études.

L'ensemble sera exécuté conformément aux normes marocaines en vigueur, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

Payé au mètre linéaire au prix n° 306

307 Étanchéité en bicouche autoprotégée

Fourniture et pose d'un revêtement d'étanchéité bicouche autoprotégé constituée de membranes de bitume modifié par polymère SBS ou APP justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, l'épaisseur totale du complexe ne doit pas être inférieure à 5mm, et réalisée comme suit :

- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué à la raclette ou avec un rouleau.
- Couche d'indépendance en voile de verre à raison de 100g/m², déroulé à sec avec un recouvrement de 10cm libre. **(pour les terrasses sans isolation thermique)**
- Fourniture et pose de la première membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale.
- Fourniture et pose de la deuxième membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale, soudée en plein au chalumeau sur la première couche. La mise en œuvre est effectuée suivant les instructions du bureau de contrôle et du bureau d'études et selon la fiche technique du produit.

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU .43.1, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

Prix payé au mètre carré au prix n° 307

308 Étanchéité des relevés en bicouche autoprotégée

Système d'étanchéité bicouche autoprotégé exécuté en membrane élastomère SBS ou APP justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, et réalisée comme suit :

- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué à la raclette ou avec un rouleau.
- Bande d'équerre de renfort de 3.5mm d'épaisseur minimum, appliquée aux reliefs de développé minimum de 25cm, soudée en plein sur l'acrotère et sur la partie courante par un talon de 15 cm.
- Application d'une deuxième membrane d'étanchéité de 3.5mm d'épaisseur nominale autoprotégée par paillettes d'ardoise couleur au choix, soudée sur toute la hauteur avec un talon de 25cm au moins sur la partie courante.

NB : Pour les relevés apparentes d'une hauteur supérieure à 50cm, la membrane est fixée mécaniquement en tête par clous à tête fraisées et rondelles d'étanchéité à raison de 4 clous par mètre linéaire, le mode de fixation est soumis à la probation du bureau de contrôle.

La mise en œuvre est effectuée suivant les instructions du bureau de contrôle et du bureau d'études.

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU .43.1, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose

Prix payé au mètre linéaire au prix n° 308

309 Étanchéité légère des salles d'eaux

Destination: salles d'eaux, sanitaires

NB : Système d'étanchéité constituée de membranes de bitume élastomère modifié SBS ou APP justifié par avis technique à faire valider par le bureau de contrôle, l'épaisseur totale du complexe l'épaisseur totale du complexe ne doit pas être inférieure à 5mm.

5

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une étanchéité légère des salles d'eau aux sols et murs, remontera de 30cm sur les murs et prolongée au droit des portes ; coté baignoires ; coté douches conformément aux instructions du DTU et du bureau de contrôle y compris les relevés sera réalisée comme suit:

- Préparation du support par la mise en œuvre d'une forme en mortier de ciment fortement dosée y compris finition de surface avec une chape lisse en enduit de ciment hydrofuge.
- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué à la raclette ou avec un rouleau.
- Application d'une membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale.
- Une deuxième membrane en bitume modifié par polymère SBS ou APP de 2.5mm d'épaisseur nominale, sera soudable au chalumeau sur la première couche avec un recouvrement de 10cm minimum sur la partie horizontale.
- Une protection provisoire horizontale avec un lit de sable de 2cm d'épaisseur.
- Une protection verticale en enduit de ciment hydrofuge grillagé appliquée sur toute la hauteur. Suivant les instructions du bureau de contrôle.
- Dans le cas de présence de joint de dilatation prévoir une bande de renfort de 40 cm de large en membrane élastomère, soudée sur bande en plomb de 3 mm posée en soufflet et en sandwich entre le complexe.

Ouvrage payé au mètre carré développé, y compris relevés sur murs conformément au DTU .43.1, forme et chape de lissage protection horizontale et verticale.

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU 43.6, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

Prix payé au mètre carré au prix n° 309

310 Protection des relevés en mortier de ciment grillagé

Cette protection est assurée par un solin constitué par un enduit au mortier de ciment dosé à 350 Kg de ciment CPJ 45, de 3 à 4 cm d'épaisseur soigneusement taloché, armé d'un grillage type "cage à poule" à maille hexagonale à triple torsion.

Ce grillage doit être fixé en tête du relevé, dans le support, par au moins 3 fixations par mètre linéaire, situées au-dessus du relevé d'étanchéité.

La protection des relevés sera séparée de celle des parties courantes par un joint franc de 2cm de largeur minimale garni ou rempli d'un produit ou dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées

Ce solin formera talon arrondi à la base et fractionné verticalement par des joints secs tous les 2 m.

Ce solin sera badigeonné par 3 couches croisées de chaux alunée sur les zones non revêtues.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Payé au mètre linéaire au prix n° 310

4

311 Protection horizontale de l'étanchéité avec dalles en béton pour cheminement de maintenance

Destination : Cheminement de maintenance suivant recommandations de la maîtrise d'œuvre.

Cette protection doit être exécutée au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'étanchéité.

Elle sera constituée par :

- Un non-tissé de 170g/m² justifié par un avis technique et posé à recouvrement de 10cm environ.
- Un dallage coulé sur place en béton dosé à 400 kg de ciment CPJ 45 de 4 cm d'épaisseur, soigneusement taloché.

Ce dallage sera fractionné en carrés avec des joints secs tous les 1 m, et par des joints de 2cm tous les 3 m, (celui-ci régnera obligatoirement en bordure de tous les reliefs et émergences).

Ces joints de 2 cm seront garnis par un produit bitumineux imputrescible apte aux déformations alternées.

Un badigeonnage à la chaux alunée en 3 couches croisées sur les zones non revêtus.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

Prix payé au mètre carré au prix n° 311

312 Protection lourde pour terrasse accessible aux véhicules

Cette protection doit être exécutée au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'étanchéité.

Elle sera constituée par :

- Un non-tissé de 170g/m², posé à recouvrement de 10cm environ.
- Une couche de sable de 2 cm d'épaisseur minimum.
- Coulage sur place d'une protection en dalles en béton armé dosé à 350 kg de ciment CPJ 45 de 6 cm minimum d'épaisseur, y compris armature en treillis soudé suivant détail EXE validé par le bureau de contrôle.

Cette protection sera fractionnée en carrés par des joints secs selon les instructions des DTU, du bureau d'études et du bureau de contrôle.

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU 43.1, aux règles de l'art y compris toutes sujétions de fourniture et de pose et de finition.

Payé au mètre carré au prix N° 312

313 Etanchéité des jardinières

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'un complexe d'étanchéité en bicouches élastomère SBS (en partie courante et en relevés) pour les terrasses jardins et jardinière, réalisé comme suite :

Partie courante (horizontale) :

- Forme de pente et chape de lissage conformément aux prescriptions ci-dessus.
- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué à la raclette ou avec un rouleau.
- Application d'une première couche type ELASTOPHENE FLAM 25 de chez SOPREMA de 2.5mm d'épaisseur nominale ou équivalent justifié par avis technique valable, à faire valider par le bureau d'études et le bureau de contrôle, y compris remontées sur le relevé.
- Application d'une deuxième couche type SOPRALENE FLAM JARDIN de chez SOPREMA de 3.9mm d'épaisseur nominale ou équivalent justifié par avis technique valable, à faire valider par le bureau d'études et le bureau de contrôle, y compris remontées sur le relevé.

4

- Fourniture et mise en place d'une couche drainante composée de plaques de Polystyrène expansé alvéolées et perforées, de type SOPRADRAIN, de chez SOPREMA ou équivalent, posées directement sur l'étanchéité pour faciliter l'écoulement des eaux.
- Fourniture et mise en place d'un filtre pour retenir les éléments nutritifs de chez SOPREMA ou un gravillon sélectionné dont les caractéristiques techniques devront être approuvés par le bureau de contrôle avant sa mise en place.
- Mise en place sur la périphérie d'une zone stérile de 40cm de largeur avec un dispositif vertical de séparation validé par le bureau de contrôle, cette zone est constituée de gravillons roulés et sélectionnés ou tout autre produit avec avis technique valable, à faire valider par le bureau d'études et le bureau de contrôle, largeur et hauteur est variable suivant la hauteur de chaque jardin, l'ensemble sera réalisé conformément au DTU 43.1.

Relevés (verticale)

L'étanchéité de la partie verticale (relevés sur tout la hauteur) est en bicouche anti-racines, exécutée conformément à l'Avis Technique CSTB SOPRALENE JARDIN – SOPRALENE FLAM JARDIN de chez SOPREMA ou équivalent justifié par avis technique valable, à faire valider par le bureau d'études et le bureau de contrôle, elle comprend :

- Les supports en béton doivent être conformes au DTU 20.12.
- Enduit d'imprégnation à froid à raison de 250 à 300 g/m², est appliqué avec un rouleau.
- Equerre de renfort en membrane élastomère type SOPRALENE FLAM S 180-35 de 3.7mm d'épaisseur nominale, de chez SOPREMA ou techniquement équivalent développée 250 mm avec talon de 100 mm minimum soudé sur la 1ère couche du revêtement courant.
- Application sur toute la hauteur du relevé d'une membrane élastomère (SBS) type SOPRALENE FLAM JARDIN anti-racines de 3.9mm d'épaisseur nominale, de chez SOPREMA ou équivalent, soudée sur la 1ère couche du relevé, avec talon de 150 mm minimum soudé sur la 2ème couche d'étanchéité courante.

Ouvrage payé au mètre carré vu en plan sans plus-value pour les relevés conformément au DTU .43.1, tous compris.

Payé au Mètre carré au prix 313

✍

SOMMAIRE

LOT 400- REVETEMENT SOL ET MUR	587
REVETEMENT SOL	587
401 REVÊTEMENT SOL EN CARREAUX GRÉS CERAME 60 X 30 Y/C PLINTHES	587
402 REVÊTEMENT SOL EN COMPACTO ANTIDERAPANT DE 30 X 60 CM	588
403 REVÊTEMENT SOL EN CARREAUX COMPACTO DE 60X60 Y/C PLINTHES.....	589
404 REVETEMENT EN MARBRE LOCAL POUR TABLETTE ET PAILLASSE	589
405 REVÊTEMENT MARCHES ET CONTRES MARCHES D'ESCALIERS EN MARBRE LOCAL Y COMPRIS PLINTHES DE 10 CM. 590	
406 SEUILS EN MARBRE LOCAL POUR SEUIL DE PORTE	590
407 REVETEMENT DE SOL EN MARBRE LOCAL DE 60X60 Y/C PLINTHES DE 10 CM	590
408 PARQUET EN BOIS Y COMPRIS PLINTHE.....	591
409 REVETEMENT EN MOQUETTE ACOUSTIQUE Y/C PLINTHES 10CM.....	592
410 GRANITO POLI Y COMPRIS PLINTHES DE 10 CM DE HAUTEUR.....	593
411 PEINTURE ALIMENTAIRE POUR SOLS ET MURS BACHE A EAU	593
REVÊTEMENT MURS	594
412 REVÊTEMENT MURAL EN CARREAUX GRÉS DE 30 X 60 CM	594
413 REVETEMENT MUR EN CARREAUX TYPE COMPACTO	594
414 HABILLAGE MURAL EN PANNEAUX ACOUSTIQUE.....	595
415 HABILLAGE MURAL EN TOLE D'ALUMINIUM PERFOREE SELON PROCEDE PITO	596
416 HABILLAGE MURAL EN BOIS LAMINÉ COMPACTS.....	597
417 PANNEAUX DE FACADES EN BETON RENFORCE DE FIBRES DE VERRE	598
418 HABILLAGE DE FACADE TYPE POLERY	600
419 HABILLAGE DE FACADE EN TOLE NERVUREE.....	602
420 PLUE VALUE POUR BETON CIRE Y COMPRIS PEINTURE EPOXY	603
421 COUVRE JOINT VERTICAL OU HORIZONTAL COUPE FEU	603
422 REVÊTEMENT SOL EN PARQUET EN BOIS POUR SCÈNE	603
LOT 500- FAUX PLAFOND	605
501 FAUX PLAFOND EN STAFF LISSE Y COMPRIS JOINT CREUX	605
502 FAUX PLAFOND EN BA 13 HYDROFUGE Y COMPRIS JOINT CREUX.....	606
503 FAUX PLAFOND EN BOIS SCULPTE	606
504 TRAPPE DE VISITE 60X60 CM	607
505 FAUX PLAFOND MODULAIRES ACOUSTIQUE	607
506 FAUX PLAFOND EN TOLE ALUMINIUM PERFOREE 60 x 60 CM.....	608
507 PLAFONDS SUSPENDUS EXTERIEURS EN ACIER GALFAN BACS MOLENE	609
LOT 600- MENUISERIE ALUMINIUM -BOIS-METALLIQUE	610
MENUISERIE ALUMINIUM	610
601 FENETRES EN ALUMINIUM AVEC PARTIES FIXES ET PARTIES OUVRANTES A LA FRANCAISES :	610
602 FENETRES FIXES EN ALUMINIUM:.....	611
603 FENETRES EN ALUMINIUM OUVRANTES A LA FRANCAISES:.....	612
604 FENETRES EN ALUMINIUM DES PARTIES FIXES ET DES PARTIES OUVRANTES A SOUFFLET ou a l'italienne ou coulissantes :	613
605 FENETRES COUPE-FEU 1/2H EN ALUMINIUM :	614
606 FENETRES PARE-FLAMME EN ALUMINIUM :	614
607 CHASSIS OUVRANTS SOUFFLETS EN ALUMINIUM	614
608 PORTES VITRÉES EN ALUMINIUM OUVRANTES À LA FRANÇAISES AVEC IMPOSTE FIXE :	615
609 BRISES SOLEIL EN ALUMINIUM GRIS GIVRE.....	616
610 GARDE CORPS EN VERRE Y COMPRIS MAIN COURANTE – TYPE GCV	617
611 MUR RIDEAU VEC	617
612 CLOISONS AMOVIBLES TYPE CL A SANS PORTE	619
613 CLOISONS AMOVIBLES TYPE CL A AVEC PORTE	620
614 SKYDOME DE 1X1M	622
MENUISERIE BOIS	623

✍

615	PORTE ISOPLANE A JOINTS A UN OU DEUX VANTAUX OUVRANTS A LA FRANCAISE :	623
616	PORTE ISOPLANE EN BOIS AVEC FORMICA A UN OU DEUX VANTAUX OUVRANTS A LA FRANCAISE :	623
617	PORTES PAREFLAMME 1/2H AVEC FERME PORTE.....	624
618	PORTES COUPE FEU 1/2H AVEC FERME PORTE:.....	625
619	PLACARDS EN BOIS OUVRANTS A LA FRANCAISES :	627
MENUISERIE METALLIQUE ET INOX		629
620	PORTE METALLIQUE A UN VANTAIL OUVRANT A LA FRANCAISE CF 1/2H:.....	629
621	PORTE METALLIQUE COULISSANT MOTORISE A UN OU DEUX VANTAUX + PORTE OUVRANT A LA FRANCAISE : 630	
622	MAIN COURANTE EN INOX:	631
623	: GARDE CORPS EN INOX:	631
624	GARDE CORPS METALLIQUE GALVANISE ET PEINT H=1M	631
625	GRILLE ANTI VOLATILES SUR CHASSIS.....	632
626	CHÂSSIS RÉGIE ET CABINE DE TRADUCTION.....	632
627	STRUCTURE MÉTALLIQUE GALVANISÉE ASSEMBLÉE MÉCANIQUEMENT POUR ESTRADA Y COMPRIS CTBX D'HABILLAGE	633
628	PORTES ACOUSTIQUES DOUBLES VANTAUX	633
629	VITRAGE ACOUSTIQUE REGIE TECHNIQUE ET CABINES DE TRADUCTION	634
630	PLANCHER TECHNIQUE.....	634
LOT 700- PEINTURE.....		637
PEINTURE INTERIEUR		637
701	PEINTURE VINYLQUE SUR MURS ET PLAFONDS INTERIEURS	637
702	PEINTURE GLYCEROPHTALIQUE MAT SUR MURS ET PLAFONDS.....	638
703	PEINTURE DECORATIVE	638
PEINTURE EXTERIEUR		639
704	PEINTURE VINYLQUE SUR MURS ET FACADES EXTERIEURS	639
705	ENDUIT MONOCOUCHE SUR LES MURS EXTÉRIEURS.....	640

4

LOT 400- REVETEMENT SOL ET MUR

REVETEMENT SOL

Conformément à l'article 5 du règlement des marchés de l'OFPPT, toutes les marques commerciales des produits ou fournitures prévues dans le cahier des spécifications techniques et le cahier de description des ouvrages ne sont données qu'à titre indicatif. L'entrepreneur aura le droit de présenter, soit les mêmes marques soit des marques équivalentes.

L'entreprise doit :

- Demander la réception des supports avant d'entamer les travaux
- Présenter un plan de calepinage d'exécution pour validation (Les plans d'exécutions seront réalisés suivant les plans de calepinage fournis par l'architecte)
- Présenter les fiches techniques pour validations
- Présenter les échantillons de tous types pour approbation
- Etablir des essais par le laboratoire agréé (Les frais du laboratoire est à la charge de l'entreprise)

Les prix de règlement comprennent les formes, les chapes, les dressages, les travaux préparatoires de toute nature, les coupes, les découpes, les joints, les arrêtes, les arrondis, les petites largeurs, les ponçages nécessaires, les protections efficaces de toutes nature, les masticages, les démastiquages, les lustrages, les teintures de différente couleur, dressage des murs recevront le revêtement mural et tous les travaux de finition précédant la livraison des ouvrages.

Les dallages et les revêtements seront réceptionnés comme suit:

- réception des matériaux;
- réception des échantillons;
- réception de l'ensemble des ouvrages.

A cet effet, il est précisé que les travaux ne pourront être exécutés pour autant, que si la phase précédente ait été acceptée et réceptionnée par l'architecte.

En conséquence, il est spécifié que tout ouvrage non conforme en tous points aux spécifications, sera rejeté.

L'entrepreneur sera de ce fait tenu de démolir les ouvrages rejetés et de les exécuter à nouveau afin d'obtenir les résultats escomptés. Il sera responsable des désordres que la démolition de ces ouvrages pourrait entraîner auprès des autres corps d'état et en supportera les frais.

Il est, en outre, spécifié qu'aucun règlement ne saurait être effectué tant que la satisfaction n'aura pas été obtenue.

Préparation du Support Sol

- Nettoyage à sec ou à l'eau destiné à débarrasser le support des gravois de chantier et des impuretés, l'évacuation des gravois;
- Rattrapage de la planimétrie si nécessaire;
- En tout état de cause, la mise en conformité des supports pour les rendre compatibles à la pose des ouvrages du présent corps d'état.

401 REVÊTEMENT SOL EN CARREAUX GRÉS CERAME 60 X 30 Y/C PLINTHES

Fourniture et pose de revêtement de sol en carreau de premier choix teinté dans la masse y compris plinthes, fort trafic de marque IMOLA, ou Equivalent, calepinage, couleurs, motifs et finition de surface sont au choix du Maître d'ouvrage et de l'architecte.

- Classement UPEC : U4P4+E3C2
- Dimensions : suivant indications et plan repérage architecte (60x30 cm).

4

- Faible friction statique : R9.
- Réaction au feu Class A1.
- Ces revêtements seront exécutés comme suit :
- Nettoyage parfait de la surface à revêtir (dallage, dalle, ...),
- Imbibition correcte de la surface à revêtir (dallage, dalle, ...),
- Exécution du support du revêtement, de 7 cm d'épaisseur minimum et plus si nécessaire pour enrober tubages électriques et canalisation éventuels au mortier, dosé à 250 Kg de ciment CPJ 45 par mètre cube,
- Les coulis doivent être fluides afin de pénétrer aisément dans les joints,
- Afin d'éviter de ternir les carreaux, le mortier refluant des joints sera nettoyé au fur et à mesure de la pose des joints au ciment blanc, teintés à la demande, exécutés avant le séchage complet du mortier de pose.
- Les plinthes seront de même type que les carreaux de hauteur 7cm suivant détail architecte de même nature, aspect et couleur que le revêtement de sol.
- L'entrepreneur devra prévoir dans ses prix, toutes les sujétions de pose et d'exécution telles que gorges, coupes droites ou biaises, angles, chutes, casses etc...
- Les carreaux sont réceptionnés par la maîtrise d'ouvrage et l'architecte dans leurs paquets fermés pour l'attestation de premier choix.
- Échantillons à soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et Maître d'ouvrage.
- L'ensemble sera exécuté conformément aux plans et détails de l'architecte aux règles de l'art, aux normes en vigueur et aux recommandations de DTU.

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou pour les formes hétérogènes, la surface sera projeté sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace

Ouvrage payé au mètre carré réel,..... 401

sans plus-value pour plinthes (compris dans le prix), petites parties ou surfaces horizontales, verticales ou inclinées, y compris fournitures, mise en œuvre, forme de pose, découpe, chutes, raccords, remplissage des joints, nettoyage, protection et toutes sujétions d'exécution ainsi que tous les ouvrages nécessaires à la bonne finition du revêtement.

402 REVÊTEMENT SOL EN COMPACTO ANTIDERAPANT DE 30 X 60 CM

Fourniture et pose de revêtement de sol en carreau Grès antidérapant de 30 X 60 CM de premier choix teinté dans la masse, fort trafic de marque IMOLA ou équivalent, calepinage, couleurs, motifs et finition de surface sont au choix du Maître d'ouvrage et de l'architecte.

- Classement UPEC : U4P4+E3C2
- Dimensions : suivant indications et plan repérage architecte (60x30 cm).
- Faible friction statique : R9.
- Réaction au feu Class A1.
- Ces revêtements seront exécutés comme suit :
- Nettoyage parfait de la surface à revêtir (dallage, dalle, ...),
- Imbibition correcte de la surface à revêtir (dallage, dalle, ...),
- Exécution du support du revêtement, de 7 cm d'épaisseur minimum et plus si nécessaire pour enrober tubages électriques et canalisation éventuels au mortier, dosé à 250 Kg de ciment CPJ 45 par mètre cube,
- Les coulis doivent être fluides afin de pénétrer aisément dans les joints,
- Afin d'éviter de ternir les carreaux, le mortier refluant des joints sera nettoyé au fur et à mesure de la pose des joints au ciment blanc, teintés à la demande, exécutés avant le séchage complet du mortier de pose.

4

- L'entrepreneur devra prévoir dans ses prix, toutes les sujétions de pose et d'exécution telles que gorges, coupes droites ou biaises, angles, chutes, casses etc...
- Les carreaux sont réceptionnés par la maîtrise d'ouvrage et l'architecte dans leurs paquets fermés pour l'attestation de premier choix.
- Échantillons à soumettre à l'approbation de l'architecte et Maître d'ouvrage.
- L'ensemble sera exécuté conformément aux plans et détails de l'architecte aux règles de l'art, aux normes en vigueur et aux recommandations de DTU.

Ouvrage payé au mètre carré réel, 402

sans plus-value pour petites parties ou surfaces horizontales, verticales ou inclinées, y compris fournitures, mise en œuvre, forme de pose, découpe, chutes, raccords, remplissage des joints, nettoyage, protection et toutes sujétions d'exécution ainsi que tous les ouvrages nécessaires à la bonne finition du revêtement.

403 REVÊTEMENT SOL EN CARREAUX COMPACTO DE 60X60 Y/C PLINTHES

Fourniture et pose de revêtement de sol en carreaux Compacto de 60x60cm y compris plinthes de hauteur à bords rectifiés au laser, série, couleurs et finition de surface au choix de l'architecte et comprenant :

1/- forme : Préparation du support par grattage et balayage soigné et élimination des traces de plâtres, colles, etc. Coulage d'une forme au mortier de ciment dosé à 250 kg de ciment par m3 de sable de 5cm d'épaisseur minimale et plus si nécessaire.

2/- Carreaux : Fourniture et pose des carreaux à l'aide de ciment colle type SIKA, ou techniquement équivalent. L'ensemble exécuté conformément aux règles de l'art, aux DTU et au classement UPEC, aux directives et choix de l'architecte y compris ajustement et reprise du revêtement, masticage des joints au ciment blanc ou teintés selon le choix de l'architecte et du maître d'ouvrage toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions, conformément au devis descriptif ci avant. Y compris toutes plinthes, coupes, découpes, entailles, chutes et déchets, tous détails et toutes sujétions de mise en œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou pour les formes hétérogènes, la surface sera projeté sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace

Un échantillon à soumettre à la maîtrise d'œuvre et Maître d'Ouvrage pour approbation.

Ouvrage payé au mètre carré réel, 403

sans plus-value pour les plaintes, petites parties ou faibles largeurs tous vides et ouvrages divers non revêtus déduits.

Ouvrage y compris toutes sujétions de fourniture et pose.

404 REVETEMENT EN MARBRE LOCAL POUR TABLETTE ET PAILLASSE

Fourniture et pose de revêtement de tablettes et comptoirs en marbre local GRIS DE TIFLET de 2 cm d'épaisseur posé au mortier, y compris retombées et plinthes au-dessus de la tablette et comptoir (suivant détail de l'architecte) y compris réservation de l'appareil et façon de cuvette pour fixation de l'appareil sous le marbre.

Posées et scellées au mortier dosé à 300Kg de ciment CPJ35, masticage des joints au ciment blanc (teinté couleur du marbre) finition polie et lustrée brillante. Joints de fractionnement réglementaire. Saupoudrage du mortier de fixation au ciment blanc.

9

L'entrepreneur devra assurer la protection du revêtement par une couche de plâtre. Après réalisation du faux plafond, il sera procédé au ponçage du revêtement au nombre de couches suffisantes. Le lustrage sera réalisé en fin des travaux pour obtenir un « fini poli brillant ».

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou pour les formes hétérogènes, ou la hauteur des socles de lits pour la maison stagiaires, la surface sera projeté sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace

Ce prix comporte la retombée de toute hauteur et plinthe, bord supérieur poli, posée sur la pailasse en raccord avec le revêtement vertical. et toutes sujétions d'exécution.

Ouvrage payé au mètre carré, 404

y compris toutes sujétions d'exécution.

405 REVÊTEMENT MARCHES ET CONTRES MARCHES D'ESCALIERS EN MARBRE LOCAL Y COMPRIS PLINTHES DE 10 CM

Ce prix rémunère la réalisation des marches en marbre local GRIS DE TIFLET de 4 cm d'épaisseur (largeur de marche = 30cm) et contre marches de 2 cm d'épaisseur des escaliers en marbre gris SAHARA, suivant plan de calepinage Architecte, la pose sera conforme aux spécifications du CPT (même description de marbre au sol).

Les nez de marches doivent être munis de rainures contre le glissement, à faire approuver par l'Architecte avant exécution.

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou du contre marche ou de l'espace sous la volet de départ, la surface sera projeté sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace.

Échantillons à soumettre à l'approbation de l'architecte et Maître d'ouvrage.

L'ensemble sera exécuté conformément aux règles de l'art, aux normes en vigueur, aux recommandations de DTU, aux plans de calepinage et détails de l'architecte.

Ouvrage payé au mètre carré, 405

y compris toutes sujétions d'exécution.

406 SEUILS EN MARBRE LOCAL POUR SEUIL DE PORTE

Fourniture et pose des seuils en granite pour nifle de porte, exécuté suivant indications du Maître de l'œuvre et l'Architecte.

Fourniture et pose de seuils de porte en granit de 1ère qualité au choix de l'architecte de 2cm d'épaisseur et largeurs variables suivant les détails de l'architecte (minimum 10cm), couleur, finition et aspect de surface au choix de l'architecte et maître d'ouvrage.

Échantillon à soumettre pour approbation au Maître de l'œuvre et maître d'ouvrage avant commencement des travaux.

Ouvrage payé au mètre carré, 406

pour seuil y compris forme et toutes sujétions d'exécutions

407 REVETEMENT DE SOL EN MARBRE LOCAL DE 60X60 Y/C PLINTHES DE 10 CM

4

Fourniture et pose de revêtement en marbre local GRIS DE TIFLET de 2 cm d'épaisseur y compris plinthes de 15 cm suivant plan de calepinage de l'architecte.

Ces revêtements seront exécutés comme suit :

Nettoyage parfait de la surface à revêtir ;

Imbibition correcte de la surface à revêtir ;

Exécution du support du revêtement, de 7 cm d'épaisseur minimum et plus si nécessaire pour enrober tubages électriques et canalisation éventuels au mortier, dosé à 250 Kg de ciment CPJ 45 par mètre cube ;

Pose de marbre au cordeau, à bain soufflant de mortier en ciment blanc ;

Les joints seront secs teinte au choix de l'architecte ;

Masticages, polissages, ponçages et lustrages.

Afin d'éviter de ternir les carreaux de marbre, le mortier refluant des joints sera nettoyé au fur et à mesure de la pose des joints au ciment blanc (teinte au choix de l'architecte), exécutés avant le séchage complet du mortier de pose, et au plus tard en fin de journée.

Les plinthes seront de même type de marbre et hauteur (15cm) suivant détail architecte de même nature, aspect et couleur que le revêtement de sol sauf indications contraires de l'architecte.

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou pour les formes hétérogènes, la surface sera projetée sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace

Un échantillon à soumettre à la maîtrise d'œuvre et Maître d'Ouvrage pour approbation.

Mode de calcul de surface :

Le calcul de surface se fera en projection en plan sans aucune plus value pour le développé de la plinthe ou pour les formes hétérogènes, la surface sera projetée sur le plan et le calcul se fera sur le périmètre intérieur de l'espace

Échantillons à soumettre à l'approbation de l'architecte et Maître d'ouvrage.

L'ensemble sera exécuté conformément aux règles de l'art, aux normes en vigueur, aux plans de calepinage et détails de l'architecte.

Ouvrage payé au mètre carré réel, 407

y compris plinthe et toutes sujétions d'exécution en petites parties ou surfaces horizontales, verticales ou inclinées : seuils, contre seuils, ainsi que tous les ouvrages nécessaires à la bonne finition du revêtement.

408 PARQUET EN BOIS Y COMPRIS PLINTHE

Ouvrage réalisé suivant détail de l'architecte en parquet massif Essence Chêne Rustique

Épaisseur : 20 mm

Planchette

Largeur : 60 mm,

Section : 10 x 70 mm

Longueur : 600 mm

Rainure et languette

chanfreins Brut vernis mat

- Préparation des supports ;

9

- La sous couche en forme de 7cm ; et granito poli
- Réalisation d'une Chappe d'égalisation en ROXOL ou équivalent
- La pose du parquet massif Essence Chêne Rustique par collage conformément au DTU 53.1;

Ces accessoires comprendront entre autres :

- Barre de seuil en T, en bois massif Essence Chêne vernie mat pour combler la différence entre 2 revêtements de sol , Largeur/Hauteur : 35 x 12 mm.
- Nez de marche, en bois massif Essence Chêne vernie mat, habille la partie avant de la marche d'escalier 70 x 22 x 14 mm .
- Les plinthes en bois massifs Essence Chêne vernie mat bord mouluré 100 x 14

Le prix comprend également le nettoyage après pose Les échantillons seront à soumettre à l'architecte et au maître d'ouvrage.

Ouvrage payé au mètre carré, 408

y compris toutes surjetions de fournitures et de pose.

409 REVETEMENT EN MOQUETTE ACOUSTIQUE Y/C PLINTHES 10CM

Ce prix rémunère la fourniture et pose d'une moquette en dalle marque MODULYSS ou équivalent, 1er choix, y compris plinthes de 10cm en MDF dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Type : MODULYSS FIRST BLOCKS ou équivalent
- Méthode de fabrication : Tufté 1/12" Loop
- Dimensions : 50x50cm
- Envers sous-couche : Back2Back : Bitume modifié renforcé
- Composition du velours : 100% PA 6 Solution DyedAqualon
- Epaisseur totale : 6,7 mm
- Epaisseur du velours : 3,3 mm
- Poids total : 4600g/m²
- Poids de velours total : 680 g/m²
- Poids de velours utile : 420 g/m²
- Densité du velours : 0,127g/cm³
- Nombre de touffes : 193.000/m²
- Antistatique permanent : $\leq 2,0\text{kV}$ ISO 6356
- Classement d'usage : 33 Usage commercial intense EN 1307
- Classement de confort : EC2 EN 1307
- Emploi chaise à roulettes : A usage continu EN 985
- Stabilité dimensionnelle : $\leq 0,2\%$
- Réduction de bruit de choc ΔL_w : 26 dB ISO 10140
- Absorption phonique : $\alpha_s = 0,18$ à 1000Hz ISO 354
- Réduction phonique : $\alpha_w = 0,15$
- Résistance thermique : $0,070\text{m}^2.\text{K/W}$ ISO 8302
- Tenue au feu : Bfl – s1 EN 13501-1
- Solidité à la lumière : ≥ 7 ISO 105-B02
- Solidité au frottement : ≥ 4 EN ISO 105-X12
- Données environnementales : Démarche HQE : cf. FDES suivant NF P01-010

4