

**CHAPITRE II :**

**CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :**

**LOT 1 : ACHEVEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE LA  
CITE DES METIERS ET DES COMPETENCES DE LA REGION DE  
GUELMIM OUED NOUN A GUELMIM.**

*J*

## LOT-GROS ŒUVRE

### ARTICLE 1- OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot.

### ARTICLE 2- NATURE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot comprennent (fournitures, transports, mise en oeuvre, et toutes sujétions de finition des ouvrages conformément aux règles de l'art):

Les terrassements, en masse, rigoles et puits, les évacuations et remblais

Les bétons armés en fondation,

Les réseaux sous dallages (canalisations et regards pour EP - EU - EV - Electricité)

Les dallages (forme)

Les bétons armés en élévation

Les planchers creux

Les maçonneries et cloisonnements

Les enduits intérieurs et extérieurs

Les ouvrages divers

L'Entrepreneur doit prévoir, sans qu'ils soient décrits, tous les travaux nécessaires à la parfaite finition des ouvrages conformément aux règles de l'art.

### ARTICLE 3- DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot seront dus par l'Entrepreneur .

### ARTICLE 4 - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES - REGLEMENTS- NORMES

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du DGA, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB et aux normes en vigueur.

### ARTICLE 5- PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain, ils devront être conformes aux normes en vigueur et être de 1ère qualité. Les matériaux proviendront des lieux d'extraction ou de production suivant :

DESIGNATION DES MATERIAUX	PROVENANCE
Sable	De dune ou d'Oued, de bonne qualité,
Gravette	de la région
Ciment	Calcaire dur des carrières de la
Briques en terre cuite	région
Agglos	D'usines marocaines ou Dépôts de la
Conduites d'assainissement	région
Aciers à béton	D'usines agréées
Planchers préfabriqués creu	D'usines agréées
	D'usines agréées
	Des dépôts du Maroc
	D'usines agréées

Par le fait même du dépôt de son offre, l'Entrepreneur sera réputé connaître les ressources des carrières, dépôts ou usines indiquées ci-dessus, ainsi que leurs conditions d'accès et d'exploitation.

Il est précisé que ces matériaux doivent être de bonne qualité, et que si ceux de la région proche du chantier ne le sont pas, il sera exigé de l'Entrepreneur de se les procurer ailleurs (sans plus-value).

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

#### ARTICLE 6- VERIFICATION DES MATERIAUX

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour avoir sur le chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés indispensable à la bonne marche des travaux, et dont l'échantillonnage aura été agréé par la Maîtrise d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. Il devra présenter une liste complète des matériaux approvisionnés avec leur marque, qualité et provenance.

#### ARTICLE 7- MATERIAUX

##### 7.1- Sables et agrégats :

Les sables et les agrégats employés devront être conformes à la norme N.M. 10.1.020. Toutefois, dès l'ouverture du chantier, l'Entrepreneur devra soumettre au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre les essais de granulométrie, des agrégats et sables qu'il se propose d'employer, effectués par un laboratoire agréé à la charge de l'Entrepreneur.

Pour les sables, le pourcentage en éléments de diamètre < à 0,8mm sera au maximum de 4%. Pour les agrégats, il sera possible d'utiliser soit des agrégats roulés, soit des agrégats concassés, ils devront en tous cas présenter un bon rapport de forme.

La constance des caractéristiques granulométriques des sables et agrégats approvisionnés est exigée.

Le stockage des sables et agrégats s'effectuera sur une aire bétonnée parfaitement propre prévu à cet effet.

##### 7.2- Remblai en tout-venant :

La nature des remblais à employer aura les caractéristiques suivantes :

8

\* IP < 20, pas d'éléments végétaux, pas d'éléments supérieurs à 10 centimètres dans la dernière couche.

Tous les remblais devront être méthodiquement compactés avec des engins appropriés. Le contrôle de compactage des remblais sera effectué par un laboratoire agréé en se référant principalement aux résultats d'essais à la plaque et si besoin, à des mesures de densité sèche en place.

La densité à obtenir étant les 95 % de l'OPTIMUM PROCTOR NORMAL sur chaque couche de remblais ou de l'OPTIMUM PROCTOR MODIFIÉ sur la couche de surface.

#### 7.3- Liants :

Les ciments seront livrés soit en sacs, soit en vrac. Toutefois, les ciments de classes différentes de celles du ciment utilisé pour la confection du béton armé courant seront livrés obligatoirement en sacs si l'Entrepreneur ne dispose pas d'un silo spécialement affecté à leur stockage.

Les ciments à utiliser seront conformes à la NM 10.1.004

- Ciment Portland CPJ 35 : Pour toutes maçonneries en briques, agglos et moellons et tous les enduits.

- Ciment Portland CPJ 45 : Pour tous les bétons (infrastructure et superstructure)

#### 7.4- Agglomérés :

Les éléments en agglomérés de béton prévus au marché, seront des éléments creux ou pleins de bon calibrage, et proviendront obligatoirement d'une usine agréée par la Maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Les blocs en agglomérés de béton seront soumis à essai pour agrément. Ils devront correspondre à la norme N.M.10.1.009.

La porosité totale en poids sera inférieure à 15 % et la résistance à l'écrasement sera supérieure à:

. 90 kg/cm<sup>2</sup> pour les agglos porteurs (section nette)

. 60 kg/cm<sup>2</sup> pour les agglos de remplissage (section nette).

#### 7.5- Briques en terre cuite

Les briques en terre cuite prévues au marché seront des éléments creux de bon calibrage, et proviendront obligatoirement d'une usine agréée par la Maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

. Elles doivent être conformes à la norme N.M.10.1.042.

#### 7.6- Aciers :

Les aciers employés devront répondre aux normes N.M.10.01.F.003 et N.M.10.01.F.012.

Aciers haute adhérence FE 500

\* Limite d'élasticité : 500 MPA

\* Allongement de rupture : 12 %

Des essais de traction et de pliage à froid pourront être exigés.

Les armatures devront être exemptes de pailles, criques, stries, gerçures et soufflures; elles devront être parfaitement propres sans aucune trace de rouille adhérente, de peinture ou de graisse.

#### 7.7- Procédés et matériaux non traditionnels

Les procédés et matériaux non traditionnels devront soit:

- bénéficier d'un avis technique du C.S.T.B.

Ils devront préalablement être soumis à l'avis de la Maîtrise d'Œuvre, et du Maître d'Ouvrage.

## ARTICLE 8 - CLASSIFICATION ET DOSAGE DES BETONS

Les différents bétons devront être conformes à la norme marocaine 10.1.008-2007. Les qualités et les dimensions des agrégats données ci-après ne sont données qu'à titre indicatif. Celles qui seront définitives seront proposées par l'Entrepreneur au BET et déterminées par un laboratoire agréé.

### 8.1-Classification des bétons :

Les bétons doivent satisfaire à la norme N.M. 10.1.008. Ils sont donnés par classe comme indiqué dans le tableau ci après.

Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique minimale sur cylindre (MPa) à 28j	Résistance caractéristique minimale sur cube (MPa) à 28j
B10	10	13
B15	15	19
B20	20	25
B25	25	30
B30	30	37
B35	35	45
B40	40	50
B45	45	55
B50	50	60
B55	55	67
B60	60	75
B70	70	85
B80	80	95
B90	90	105
B100	100	115

L'Entrepreneur est tenu de faire réaliser à ses frais une étude de formulation par un laboratoire agréé.

La composition du béton doit être également étudiée en fonction de la classe d'exposition au sens de la norme et de la qualité des parements à obtenir

### 8.2-Utilisation des bétons :

Le tableau suivant donne les classes à utiliser en fonction de la destination des bétons.

Classe de résistance à la compression	Cas courants d'utilisation
B10	Bétons de propreté
B15	Bétons de masse, bétons de remplissage, gros massifs de fondation
B20	Bétons non armé ou très faiblement armé de petites dimensions, bétons de dallage
B25	Bétons pour structures en béton armé
B30	Béton de renforcement ou de reprofilage de structures

### 8.3-Cas du béton prêt à l'emploi

L'Entrepreneur peut utiliser des bétons prêts à l'emploi préparés en usine, sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage et du respect des conditions suivantes:

Le béton prêt à l'emploi doit satisfaire aux exigences de la norme NM 10.1.011.

Le choix du béton doit être fait en fonction des exigences de l'ouvrage (résistance, environnement, etc.), des conditions de mise en œuvre et des conditions climatiques. La valeur de l'ouvrabilité du béton doit être celle définie par l'étude de formulation du béton correspondant.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur reste responsable de la conformité des bétons aux stipulations du CPS.

un bordereau accompagne chaque charge livrée et est tenu à la disposition du maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur donne toutes facilités utiles au contrôle extérieur pour effectuer les épreuves de contrôle de conformité. Celles-ci sont effectuées par lots ; le béton étant prélevé juste avant sa mise en place dans la partie d'ouvrage concernée.

## ARTICLE 9- COFFRAGES

Les coffrages devront être suffisamment rigides pour que sous l'effet de la poussée du béton frais lors de la vibration, ils ne prennent pas de "ventre" qui nuirait à l'aspect.

Les joints entre panneaux devront être suffisamment étanches pour ne pas laisser échapper la laitance de ciment.

L'Entrepreneur devra utiliser un produit de décoffrage à faire agréer par la Maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

. Il devra également vérifier qu'il n'y a pas de contre-indication d'emploi du produit utilisé eu égard à la nature du revêtement. Le fuel est interdit.

Il est précisé à l'Entreprise que le bois de coffrage doit être neuf. Le bois usé et présentant trop de défauts ne doit pas être utilisé; ceci pour garantir une bonne qualité des bétons sous aspect visuel.

Dans le cas d'ouvrages soignés, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage peut exiger l'utilisation de coffrage en contreplaqué marine ou métallique, et cela sans plus-value.

## ARTICLE 10- CLASSIFICATION ET DOSAGE DES MORTIERS

Tous les enduits devront être conformes aux prescriptions du DTU 26.1 "Travaux d'enduits aux mortiers de liants hydrauliques".

### 10.1- Mortier no1 - Mortier pour hourdage des maçonneries

- . Sable 0,1/3,15 : 1.000 litres
- . Ciment CPJ 35 : 350 kg

### 10.2- Mortier no2 - Mortier bâtard - corps d'enduits

- . Sable 0,1/3,15 : 1.000 litres
- . Ciment CPJ 35 : 300 kg
- . Chaux grasses : 150 kg

### 10.3- Mortier no3 - Enduit de finition

- . Sable 0,1/2 : 1.000 litres
- . Ciment CPJ 35 : 200 kg
- . Chaux grasse : 150 kg

### 10.4- Mortier no4 - Gobetis - glacis d'appuis - enduits gras lissés

- . Sable 0,1/3,15 : 1.000 litres
- . Ciment CPJ 35 : 500 kg

#### 10.5- Mortier no5 - Enduit hydrofuge

- . Sable 0,1/3,15 : 1.000 litres
- . Ciment CPJ 35 : 400 kg
- . Hydrofuge : Suivant dosage prescrit par le fabricant.

#### 10.6- Mortier n°6 - Dégrossissage

- . Sable 0,1/3,15 : 500 litres
- . Grains de riz tamisé : 500 litres
- . Ciment CPJ 35 : 300 kg

#### 10.7- Enduit chaulé

Mortier d'enduit prêt à l'emploi à base de :

Chaux

Sables siliceux et calcaires

Additifs et rhéologie

Dosage en eau : 6.4 à 6.9 litres par sac de 30 kg.

### ARTICLE 11- ESSAIS

#### 11.1- Essais sur les bétons

Les essais des bétons seront menés selon les normes NM 10.1.008-2007, NM 10.1.050 et NM 10.1.051 par un Laboratoire agréé par le maître d'ouvrage aux frais de l'Entreprise.

Les quantités d'agrégats, composant les bétons seront déterminées d'après les études granulométriques que l'Entrepreneur devra effectuer par un Laboratoire agréé par le maître d'ouvrage.

Pour les bétons de la classe B25, la résistance à la compression nominale exigée à 28 jours mesurée sur cylindre de 200 cm<sup>2</sup> de section sera de 27 Mpa , la résistance à la traction sera de 2,3 MPa minimum.

Essais d'agrément préliminaire

Ces essais permettent de déterminer la composition des bétons. Le nombre d'éprouvettes sera de :

3 pour les essais de compression à 7 jours,

6 pour les essais de compression à 28 jours.

La résistance à 7 jours est donnée à titre indicatif. Seules les résistances à 28 jours ont une valeur contractuelle.

Essais de convenance

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

Essais de contrôle

Ces essais permettent de vérifier la régularité de la fabrication du béton. Ils se feront par lot de 25 m3 et à chaque reprise de bétonnage. De même que les bétons des ouvrages spécifiques, tels que consoles, clavetages ou autres, pourront faire l'objet de contrôle du maître d'ouvrage sans restriction.

Dans le cas où les résistances du béton seraient inférieures aux résistances contractuelles définies plus haut, le maître d'ouvrage pourra exiger de l'Entrepreneur qu'il soit procédé au

8

frais de ce dernier, aux surcharges prévues avec le même coefficient de sécurité que celui qu'on aurait obtenu si la résistance du béton avait été au moins égale à la résistance contractuelle. Dans le cas où de tels travaux seraient techniquement impossibles compte tenu de la destination de l'ouvrage, le maître d'ouvrage pourra exiger la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'Entrepreneur.

### 11.2 - Essais sur les mortiers

Les mortiers feront l'objet d'essais (traction, compression, flexion) qui définiront leurs caractéristiques mécaniques et permettront en fonction des agrégats entrant dans la composition des mélanges, d'arrêter par type de mortier, le volume d'eau de gâchage.

Le contrôle par la Maîtrise d'Œuvre et la maîtrise d'ouvrage. du respect des dosages sur le chantier sera effectué au cours des travaux, les mortiers ne pourront être fabriqués que mécaniquement dans des malaxeurs, la capacité des brouettes, caisses ou récipients utilisés pour les mélanges sera contrôlée contradictoirement avant leur utilisation.

Le mortier doit être employé aussitôt après sa confection. Tout mortier desséché ou qui aurait commencé sa prise sera rejeté.

Pour le cas des enduits intérieurs et extérieurs et afin d'éliminer les risques de faïençage ou de fissuration, leurs compositions et modes d'application doivent être déterminés, par un laboratoire agréé aux frais de l'Entrepreneur, après analyse et essais de conformité aux normes, des matériaux approvisionnés. L'Entrepreneur doit se conformer aux recommandations du laboratoire pour le choix et le dosage des matériaux sans prétendre à aucune plus-value.

### 11.3 - Essais sur les autres matériaux

Tous les autres matériaux utilisés par l'entreprise dans le cadre du présent marché (agglos, brique, planchers, canalisations, etc...) devront être soumis au laboratoire pour analyses et essais.

Ces essais doivent être faits conformément aux normes correspondantes à chaque matériau, par un laboratoire agréé, à la charge de l'entreprise.

## ARTICLE 12- CONTROLE

Au cours du chantier, l'Entrepreneur sera tenu d'utiliser des matériaux ayant les mêmes qualités et les mêmes dosages. Au cas où pour des raisons diverses, l'Entrepreneur sera amené à modifier l'origine de ses matériaux, il serait tenu d'effectuer une nouvelle série d'essais identiques à ceux décrits précédemment pour justifier les caractéristiques des nouveaux types de bétons et mortiers proposés.

L'Entrepreneur devra toujours pouvoir fournir la preuve de l'origine des matériaux approvisionnés, et de leur qualité.

Pour les ouvrages en béton préfabriqués, des essais seront exécutés par le Laboratoire et à la demande de la Maîtrise d'Œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Des essais de résistance seront exécutés en cours de chantier pour chaque type de béton, et tous les 25 m<sup>3</sup> mis en œuvre, il sera exécuté un prélèvement pour essais de contrôle.

Ces essais, conduits suivant les normes en vigueur et sous la vérification d'un laboratoire agréé, porteront sur la détermination des résistances à la compression sur cylindres à 7 et 28 jours sur 9 éprouvettes au sol par essai, et de la consistance par essais d'affaissement au cône d'Abrams.

Les prélèvements seront exécutés par le laboratoire et à la demande de la Maîtrise d'Œuvre et la maîtrise d'ouvrage. , dans la limite de fréquence fixée plus haut, qui est bien entendu une fréquence moyenne.

Au cas où les caractéristiques résultant des essais de contrôle seraient inférieures aux caractéristiques exigibles, les mesures imposées pourront aller jusqu'à la destruction et la

reconstruction de ces ouvrages. Cependant il pourrait exigés des essais de contrôle en place soit exécutés aux frais de l'Entreprise

Dans ce cas, et si les essais confirment la mauvaise qualité des ouvrages, l'Entrepreneur pourra proposer des mesures propres à remédier à la situation. Le Maître d'Ouvrage restera cependant seul juge et sa décision finale sera sans appel.

Les résultats devront être transmis régulièrement et directement par le Laboratoire au Maître d'Ouvrage et maitrise d'œuvre.

Un rapport de synthèse devra être remis mensuellement par le Laboratoire au Maître d'Ouvrage, à la Maîtrise d'Œuvre.

Dans le cas d'utilisation du béton prêt à l'emploi, l'Entrepreneur doit faire connaître au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre son fournisseur de béton prêt à l'emploi pour avis.

Le Maître d'Ouvrage pourra demander des essais d'expertise s'il le juge nécessaire.

## ARTICLE 13- CONFECTION DES BETONS

### 13.1- Fabrication des bétons

Tous les bétons seront obligatoirement fabriqués par moyens mécaniques: centrale à béton installée sur le chantier ou béton prêt à l'emploi (fournisseur de béton à faire agréer par la Maîtrise d'Œuvre et la maitrise d'ouvrage).

### 13.2- Dosage des bétons

Le dosage devra être fait obligatoirement par méthode pondérale. Le dosage en eau devra se faire automatiquement et grâce à un dispositif assurant une précision de + ou - 2 %, et permettant d'avoir un béton compact et peu perméable ayant un rapport E/C inférieur à 0.5

Le poids de l'eau de gâchage sera sensiblement égal à 50 % du poids de ciment, et dans tous les cas compatible avec une bonne mise en œuvre.

La proportion d'eau devra être adaptée à la composition du béton et à l'humidité des agrégats.

## ARTICLE 14- MISE EN OEUVRE DU BETON

Le béton doit être mélangé conformément aux prescriptions des l'articles 9.7 et 9.8. de la Norme Marocaine N.M. 10.1.008-2007.

Le mélange doit être continu jusqu'à ce que la répartition des matériaux dans la cuve du malaxeur ait une consistance uniforme et que la masse ait une couleur homogène.

Le temps de mélange pour chaque gâchée ne sera pas inférieur à la période minimale recommandée par la norme.

Le volume des matériaux mélangés dans chaque gâchée ne doit pas excéder la capacité du malaxeur.

Chaque gâchée de béton doit être vidée complètement avant que le tambour du malaxeur soit rechargé pour une nouvelle gâchée. A chaque arrêt de travail, le tambour du malaxeur devra être parfaitement nettoyé.

Le béton doit être transporté aussi vite que possible des lieux de fabrication à celui de coulage sans ségrégation ou perte d'aucun élément tel que la laitance du ciment, par des moyens de levage appropriés et modernes, tels que: grue, malaxeur et pompe à béton à partir de la centrale à béton.

Tous les équipements utilisés pour le transport du béton devront être propres et nettoyés à chaque arrêt de travail.

Toute addition d'eau supplémentaire dans le béton avant la mise en place est formellement interdite.

Le béton doit être mis en place le plus rapidement possible après le malaxage sans dépasser un délai maximal de 30 minutes.

Il sera vibré ou pervibré selon le cas.

Au moment du coulage, une personne devra veiller continuellement à ce que les armatures, les cales et les tubages ne soient pas déplacés, et elle devra corriger et ajuster chaque armature ou tubage qui viendrait à être déplacé.

Avant toute opération de bétonnage un procès verbal de réception du coffrage et ferailage sera établi par le BET et par le BC.

Il est précisé que des précautions particulières seront prises pour la mise en œuvre du béton par temps chaud ou lorsqu'il y a des vents asséchants, en particulier le début du coulage ne sera fait qu'en fin d'après midi ou tôt le matin. Le béton coulé la veille sera abondamment arrosée et cette opération sera répétée pendant au moins 7 jours.

De toute façon par temps chaud, la température du béton ne devra pas dépasser 25°C.

D'une manière générale, le béton pendant son coulage ne devra pas avoir une température inférieure à 10°C et la température ambiante extérieure ne devra pas être inférieure à 5°C.

En dessous de cette température, le coulage du béton ne sera pas autorisé.

Avant le coulage, les fers des armatures devront être débarrassés de la glace ou du gel.

Aucun matériau gelé ou contenant de la glace ne doit être utilisé pour la fabrication du béton.

Enfin, tout béton endommagé par le gel sera refusé et classé comme travail "non satisfaisant.

Avant tout coulage de béton sur corps creux, ceux-ci seront arrosés jusqu'à saturation, les armatures des nervures et de la dalle de compression seront calées convenablement, la granulométrie sera étudiée avant exécution.

L'enrobage des aciers sera particulièrement soigné dans les nervures.

Le béton doit demeurer parfaitement homogène durant le coulage et doit être travaillé soigneusement pour être réparti autour des armatures et fixations, et dans les angles de coffrage.

Ces opérations ne seront en aucun cas effectuées à l'aide du vibreur, dont le rôle est de serrer le béton après parfaite répartition dans les coffrages.

Après coulage, le béton doit être protégé des conditions climatiques défavorables. Des dispositions seront prises pour éviter une excessive rapidité d'évaporation de l'eau sur toutes surfaces des éléments coulés, pendant les fortes températures ou par assèchement par le vent; les systèmes et méthodes de protection envisagés sont à proposer par l'Entreprise à l'approbation du B.E.T. et du BCT avant le début des opérations de coulage des bétons.

Les joints figurant sur les plans de B.A. fournis par le B.E.T. seront convenablement dimensionnés tant en largeur qu'en profondeur pour assurer leur fonction.

Il est précisé que seront dus par l'Entrepreneur, tous joints de construction ou de dilatation conformément aux règles en vigueur et au cas où une omission ou imprécision serait décelée sur les plans, l'Entrepreneur devra le signaler au maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. qui prendra toutes mesures utiles.

A tous joints de dilatation et de désolidarisation il sera interposé un joint en matière rigide et compressible de même épaisseur que le joint. Ce joint sera constitué par un panneau en polystyrène expansé de 2 cm d'épaisseur mis en place contre la partie déjà exécutée et avant coulage de la seconde partie.

Le calfeutrement des joints doit être réalisé par bourrage au mastic étanche élastique aux silicones type Sika ou équivalent, y compris retours d'acrotères.

Toutes reprises de bétonnage (béton frais coulé sur du béton sec), ou ragréage, se fera à l'aide de produits spéciaux de reprise type SIKA ou équivalent.

#### ARTICLE 15- MISE EN OEUVRE DU COFFRAGE

Le coffrage et ses supports devront être calculés suffisamment larges pour permettre de supporter le poids du béton, des aciers et autres charges.

Tous les joints dans les coffrages ou entre les coffrages et les éléments de structure déjà réalisés devront être parfaitement étanches pour éviter toute perte de laitance de ciment à travers ces joints.

Toutes façons complémentaires au coffrage seront exécutées sans supplément de prix, suivant plans Architecte et BET, tels que cintres, arches, plans inclinés, feuillures, larmiers, réservations, etc ...

Les ouvrages seront réalisés avant coulage du béton, et aucune partie de béton ne sera enlevée pour quelque raison que ce soit sans l'autorisation expresse du B.E.T. et du Bureau de Contrôle. L'étaisage vertical de tout coffrage sera placé de manière à éviter le déplacement de tous les éléments du support lors des phases de décoffrage.

Le coffrage des poutres et soffites doit être construit de manière à permettre d'enlever les parties de coffrage des faces verticales sans déranger les structures porteuses de ces coffrages. Immédiatement avant le coulage du béton dans les coffrages, l'intérieur de ceux-ci doit être débarrassé de tous matériaux étrangers, par jet d'air comprimé et par arrosage. Par temps chaud, les coffrages seront abondamment trempés avant le coulage et maintenus humides pendant 48 h.

Les faces de coffrages devant être en contact avec le béton seront enduites d'un produit spécial de décoffrage (à faire agréer par le BET et le Bureau de Contrôle), ce produit sera choisi de manière à ne causer aucun désordre lors de l'application des enduits, revêtements et peintures sur les parements de béton.

Ce produit sera appliqué avant la mise en place des aciers sur lesquels il ne sera jamais appliqué.

Aucun agent retardateur de prise de béton ne sera employé sans l'autorisation du B.E.T. et du Bureau de Contrôle, par ailleurs, l'utilisation de vibreur ne doit pas être faite en même temps que celle de retardateur.

La structure béton ne doit pas être détériorée lors du décoffrage de chacun de ses éléments.

Le temps minimum entre l'achèvement de la mise en œuvre du béton et le décoffrage doit être déterminé à partir des données suivantes :

- Poutres- côtés	:	2 jours
- Sous - face des poutres	:	28 jours
- Poteaux	:	2 jours
- Dalles	:	28 jours
- Voiles chargés	:	6 jours
- Voiles non chargés	:	2 jours

le béton peut être décoffré après la prise des parties de l'ouvrage ne supportant pas d'efforts, telles que les faces latérales des divers éléments. Pour les autres parties, elles seront décoffrées dès que le béton aura suffisamment durci pour qu'à tous les efforts qu'il est appelé à subir après décoffrage, il puisse résister avec coefficient de sécurité au moins égal à 2.

L'enlèvement des étais principaux ne doit jamais être effectué brusquement. Il convient de les abaisser d'abord légèrement à l'aide de coins de réglage de telle sorte qu'ils demeurent à quelques millimètres seulement au-dessous de la construction libérée. On observe cette dernière règle pendant un certain temps et si aucun indice défavorable ne se produit au bout de 8 à 24 heures, on peut procéder à l'enlèvement définitif des étais.

Sous les parties décoffrées, des étais (chandelles) seront maintenus pendant le temps nécessaire, en vue de parer aux surcharges éventuelles qui pourraient être appliquées en certaines parties des ouvrages.

Il est interdit de faire supporter des charges quelconques au béton avant qu'il n'ait fait prise. L'utilisation des planchers comme aires de stockage est interdite.

Pour les éléments devant rester bruts, les coffrages devront être soignés, ils seront en bois corroyé, en contre plaqué traité spécialement, ou métalliques suivant l'aspect désiré par l'Architecte.

Les parements  
épauffure, les  
arrêtes seront  
Les reprises  
et du bureau  
marques de

#### ARTICLE 16

La mise en œuvre  
PS92 et (pl  
- Les écarts  
ligaturées a  
- Aucune to  
- Le pliage c  
Indépendan  
cintrage ser  
caractéristi  
Les armatur  
été pliées.  
Les armatur  
cales en bêt  
parfait de 4  
comporter  
Le B.E.T. po  
nature que

#### ARTICLE 17

Les liaisons  
être assuré  
lancis.  
Si des dispo  
principales  
Les liaisons  
Dans les ou  
liaison avec  
les poteaux  
briques, so  
place au co  
mètres.  
Toutes les c  
déformatio  
calfeutrem  
Les cadres  
exécutés to  
La dernière  
plancher ha  
Dans le cas  
laisser tom  
place pour

chaque ouverture, dans cloisons simple et double, il sera prévu un linteau en B.A. horizontal ou cintré suivant plan Architecte, dimensions en fonction de l'ouverture.  
Toutes les cloisons en épi et celles de plus de 4 m de longueur comporteront un raidisseur en B.A (épaisseur cloison x 15 cm) sur toute leur hauteur.  
Toutes les cloisons supérieures à 4 m de hauteur comporteront un chaînage intermédiaire en B.A (épaisseur cloison x 15 cm).  
L'Entrepreneur doit inclure dans ses prix l'exécution de tous raidisseurs nécessaires en B.A, verticaux et horizontaux.

#### ARTICLE 18- MISE EN OEUVRE DES ENDUITS

Les spécifications ci-après s'appliquent à tous les enduits extérieurs et intérieurs suivant le cas. Il est spécifié que l'incorporation dans les mortiers de produits spéciaux tels que plastifiants, accélérateurs de prise, antigel, etc ... est interdite.

Le support doit avoir une surface nette, propre, exempte d'impuretés telles que poussières, plâtre, huile, etc..., rugueuse de telle sorte qu'elle permettra un accrochage et une adhérence parfaite de l'enduit. Au cas où cette dernière condition ne serait pas remplie, il y aurait lieu de piquer, boucharder, ou broser le subjectile.

Le subjectile sera au préalable humidifié à refus en plusieurs fois et à un quart d'heure d'intervalle, la face à enduire devra être humidifiée en profondeur et ressuyée en surface.

Dans le cas où le support présenterait des inégalités importantes ne permettant pas la mise en œuvre directe de l'enduit, il sera procédé à un redressement en surcharges ou renformis si elles ne dépassent pas 3 cm, de 3 à 5cm la surcharge sera armée d'un grillage galvanisé. Au-dessus de 5cm il sera exécuté un ouvrage de redressement en maçonnerie.

Les enduits extérieurs quels qu'ils soient devront toujours assurer l'étanchéité parfaite des murs.

Les travaux d'enduits comprendront implicitement tous les ouvrages, accessoires nécessaires à une finition parfaite et complète notamment les arêtes droites ou arrondies, les cueillies, les gorges, les joints creux, les larmiers, les glacis, les calfeutrements de menuiseries et autres, le grillage galvanisé aux liaisons béton briques et saignées, les filets et champs, les raccords, les rebouchages, les scellements, les joints creux, les raccordements aux plinthes et aux revêtements muraux après exécution de ces derniers, etc..

Le respect de ces prescriptions reste impératif. Toute partie d'enduit n'ayant pas satisfait à ces prescriptions sera démolie et refaite aux frais de l'Entreprise.

Les enduits seront exécutés conformément aux prescriptions et conditions du D.T.U. No26.1.

Le principe d'exécution étant :

Corps d'enduit appliqué en deux passes de 12mm d'épaisseur total environ.

Couche de finition de 6mm d'épaisseur environ.

La finition devra être de teinte uniforme, sans marque de reprise.

Le grillage galvanisé (maille de 20 mm) destiné à éviter les fissures entre les éléments béton et les remplissages en matériaux de nature différente (briques, agglos, etc...) devra être mis en place et fixé par spits avec le plus grand soin. Ce grillage sera incorporé à la couche formant corps d'enduit, il débordera de 20 cm de chaque côté de la jonction.

Au droit des saignées pour tubes isoranges ou conduites d'eau, il sera également posé un grillage galvanisé dépassant de 20cm de chaque côté de la saignée.

#### ARTICLE 19- MISE EN OEUVRE DES DALLAGES

Les sols en béton selon les cas :

- avec pente : pour toute surface comportant des points d'évacuation d'eau, ou pour dallages extérieurs.

- horizontaux : pour toutes autres surfaces.

Dans le cas de sols avec pente, celle-ci sera toujours régulière.

Dans le cas de sols horizontaux, ils seront parfaitement plans et de niveau, les tolérances admissibles étant les suivantes, sans qu'elles puissent s'additionner sur la longueur du local.

\* forme béton brut pour recevoir revêtements scellés ou chape, dans tous les sens: 10 mm sur 2 m

\* forme béton fini avec chape incorporée (béton reflué), dans tous les sens: 5 mm sur 2 m

\* chape ciment rapportée, lissée ou bouchardée, dans tous les sens: 3 mm sur 2 m

Le fond de forme sera parfaitement dressé, nettoyé et fortement compacté avant tous travaux.

La sous-couche sera constituée d'un hérisson en pierres sèches rangées à la main ou en matériaux étalés à la griffe et soigneusement damés.

Les interstices seront remplis de petits éléments afin d'assurer un parfait calage de l'ensemble. Il sera procédé ensuite à un arrosage et un damage.

Les formes en béton de 10 cm seront armées d'un quadrillage de 20 x 20 cm en acier Tor de 8 mm.

Les chapes en ciment seront parfaitement réglées, le dessus lissé à la grande truelle, bouchardé au rouleau.

Le saupoudrage au ciment pur est interdit.

Les chapes incorporées sur le dessus de chaperons, appuis ou autres devront être traitées par lissage fin à la truelle, dans le cas où ces chapes seraient rapportées, il devra être fait emploi d'un produit d'accrochage.

Sauf spécifications contraires, toutes les formes et chapes d'une surface supérieure à 18 m<sup>2</sup> devront comporter des joints, ceux-ci auront une largeur de 1 cm environ.

Après durcissement, les joints seront remplis de sable en partie et achevés par bourrage en matériaux bitumineux convenablement arasés et légèrement creux.

#### ARTICLE 20 - MISE EN ŒUVRE DES PLANCHERS

L'entreprise devra faire établir par le fabricant un plan de plancher à soumettre pour approbation au Bureau de Contrôle et à la Maîtrise d'œuvre avant toute commande et pose de plancher.

Les planchers creux seront mis en œuvre suivant les recommandations du fabricant :

Dimensions des poutrelles,

Dimensions des hourdis,

Sens de pose,

Treillis soudés,

Dimensions, nombre, et emplacement des chapeaux, et autres aciers demandés par le fabricant.

Toute poutrelle présentant un défaut de fabrication ou d'accident tel que fissure ne devra pas être mise en place et évacuée du chantier ; il en est de même pour les hourdis.

#### ARTICLE 21- RESERVATIONS ET SCELLEMENTS

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit inclure dans ses prix toutes les réservations nécessaires (dans dalles, voiles, murs, etc...) .

Le scellement par spitage à l'aide de chevilles appropriées sera exigé quand il est jugé nécessaire par la Maîtrise d'œuvre.

#### ARTICLE 22- TOLERANCES

Les tolérances admissibles sont celles prescrites par les règlements, et applicables à chaque type d'ouvrage.

## LOT- CHARPENTE METALLIQUE

### **1. Généralités**

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

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

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

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

### **2. Définition Des Prestations**

Elles comprennent :

La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la mise en œuvre, le réglage, les découpes, tous les matériaux, matériels, éléments constitutifs et ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis, descriptif, et aux normes et règlement en vigueur à la date de la remise de l'offre.

Toutes les réservations selon les plans du gros œuvre.

Le tracé des trous de scellements, tant pour les menuiseries et fermetures extérieures que pour la distribution éventuelle.

La fourniture d'échantillons et la présentation des prototypes, pour approbation par la maîtrise d'œuvre.

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

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

La réfection ou la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit en cours d'exécution soit à la réception, avec toutes les conséquences en découlant.

La protection des ouvrages en cours de chantier pour éviter des dégradations et les tâches dues aux projections de plâtre ou de ciment ou tout autre matériau jusqu'à la réception des travaux, la protection des arêtes bâties, etc...

La protection antirouille pour tous les ouvrages en acier.

Le flocage pour avoir le degré coupe feu exigé par la notice de sécurité.

La peinture intumescente pour avoir le degré coupe feu exigé par la notice de sécurité

Le réglage, l'ajustage et la mise en place pour scellement sous la responsabilité.

La remise de notice précisant les recommandations d'entretien et de maintenance des ouvrages.

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

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

## **2.1. Consistance des travaux**

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

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

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

L'implantation et le réglage des pièces de charpente,

La fourniture de toutes les pièces à sceller dans les ouvrages en béton (ancrages pré scellés),

Le système de protection contre la corrosion.

toutes les opérations ou travaux nécessaires à une parfaite finition de ses ouvrages y compris toutes les sujétions particulières d'exécution.

## **2.2. Travaux compris**

L'établissement des notes de calculs, des descentes de charges, des plans de synthèse et de l'ensemble des plans d'exécution et de détail à soumettre à l'approbation du bureau d'étude, du bureau de contrôle et de l'administration.

Essais de soufflerie et simulation numérique CFD ;

Les installations de chantier nécessaires à son personnel et au stockage de son matériel, ses équipements de sécurité et tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et au bon déroulement des travaux,

Toutes les sujétions de coordination avec les autres lots durant la phase études et pendant les travaux,

L'aménée, le déplacement sur le site et le repli du matériel nécessaire à l'exécution des travaux, y compris tous les matériels nécessaires à la mise en sécurité de son personnel,

L'implantation et le réglage de ses propres ouvrages,

Les différents pré scellements et le contrôle contradictoire de leur implantation avant scellement dans le Gros-Œuvre,

Tous les essais nécessaires d'agrément, et contrôle qualité interne par un laboratoire au frais de l'entreprise et accepté par la maîtrise d'ouvrage, les contrôles et les essais doivent être conformes à la norme EN 1090-2.

La fourniture et la pose des éléments de charpente métallique décrits ci-dessus,

Les traitements anticorrosion poste montage ;

Etanchéité des joints de couverture et bardage ;

La fourniture en fin de chantier des plans de récolement et du dossier des ouvrages exécutés.

### **2.3. Etudes préalables**

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

L'établissement des notes de calculs, des descentes de charges, des plans de synthèse et de l'ensemble des plans d'exécution et de détail,

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

La fourniture d'une note méthodologique détaillée expliquant les moyens mis en œuvre pour stabiliser l'ossature métallique en phase de montage et en phase définitive.

Un Plan d'assurance Qualité et un dossier Qualité relatif au projet.

La présentation des fiches techniques des matériaux utilisés précisant leur provenance, leur nature, leur géométrie et leurs caractéristiques physiques et mécaniques et éventuellement leur réaction au feu.

### **2.4. Montage de la charpente**

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

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

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

L'organisation générale du chantier relative à ses prestations ;

La manutention et le stockage de ses matériaux ;

Un plan détaillé du stockage de ses matériels et matériaux à soumettre au Maître d'ouvrage délégué ;

Le programme de pose de l'ensemble de ses prestations ainsi que le planning d'intervention des différentes tâches ;

Les moyens de levage appropriés suivant toutes les conditions du chantier dont il aura pris connaissance au préalable ;

Une étude et des plans d'exécution pour l'étalement et l'échafaudage support de la structure métallique de la couverture, par son bureau d'étude et méthode, afin de réaliser le montage sur des bases techniques qui permettent la détection de toutes sollicitation en phase de montage non prévu dans la situation finale de la structure

Les échafaudages et tous matériels provisoires pour réaliser le montage et la pose de ses matériaux, suivant les conditions de sécurité et de la législation en vigueur ;

La pose, le montage et le réglage de la Charpente Métallique, des planchers, de la couverture, des bardages, de la Métallerie et la serrurerie, conformément aux avis techniques, aux règles professionnelles, et aux recommandations des fabricants ;

La participation aux réunions de chantier et de coordinations sur convocation du Maître d'ouvrage délégué ;

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

## **2.5. Platelages et protections**

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

## **2.6. Contrôles**

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

Le contrôle portera en particulier sur :

Un contrôle géométrique,

La qualité des aciers utilisés,

Le contrôle des soudures,

Le contrôle des assemblages, en particulier les assemblages par boulonnage H.R à serrage contrôlé (dont le marquage des boulons HR à serrage contrôlé doit être conforme à la norme EN 14399) qui devront faire l'objet d'un contrôle systématique portant sur la qualité des surfaces et le couple de serrage,

L'entreprise doit présenter son plan de qualité d'inspection conformément à la norme EN 1090-2 et NF P 22-471 et NF P 22-473.

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

## **2.7. Dossier de recollement**

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

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

Pièces Constitutives du Marché

Documents d'exécution

- ☒ Dossier de calcul des ouvrages réellement exécutés : 5 copies papier au format 21 x 29,7 avec un CD-ROM (fichiers DWG) et conservation de la version du logiciel de calcul pour toutes reprises ultérieures éventuelles ;

Plans généraux ;

Plans de détails ;

Plans conformes à la réalisation ;

Note descriptive et procès-verbal de réception de l'ouvrage.

Les notices d'entretien et les pièces prévues aux descriptifs de l'ensemble des lots ;

Dessins cotés des ouvrages non visibles dont la réalisation peut être différente des dessins primitifs, et tels que ces ouvrages ont été réellement exécutés.

Tous dessins, plans et notes de calcul

Plan d'assurance Qualité

Matériau

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

### **3. Normes Et Règlements**

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

DTU 32.1 - Construction métallique : charpente en acier.

DTU 21 - Exécution des travaux en béton.

DTU 43-1 -Travaux d'étanchéité des toitures - terrassent avec éléments porteurs en maçonnerie.

DTU 59 R Peinturage.

NFP 24.351 - Fenêtres, façades rideaux, semi-rideaux, panneaux à ossature métallique

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

☑ Norme NF A.35.501 : Acier de construction d'usage général.

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

Règles CM 66.

Règles BAEL 91.

Règles FA.

Règles NV 65 - révisées avril 2000.

NF P 06 001 charges d'exploitation des bâtiments.

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

ENV 1993-1-1 (EC3) Calcul des structures en acier.

Normes françaises AFNOR homologuées par arrêté ministériel à la date de soumission.

Les matériaux utilisés seront conformes aux normes marocaines ou homologuées correspondantes.

En particulier :

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

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

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

EN 15048 normes de marquage des boulons ordinaires

EN 14399 normes de marquage des boulons HR à serrage contrôlé.

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

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

☑ Respect des normes relatives aux assemblages soudés : NFP22.470 et 22.472, 22.471, P 22.252, 22.255, 22.258, A 88.010 à 22.250 88.120.

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

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

#### **4. Protection et nettoyage des matériaux et des ouvrages**

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

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

Les éléments abîmés seront systématiquement remplacés.

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

#### **5. Plans et notes de calculs Ré observations générales, études et DOE**

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

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

L'entrepreneur doit fournir :

L'étude d'exécution comprenant :

Hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de la dernière édition ;

Descentes de charges ;

**Justification des effets du vent étayée par des essais en soufflerie et une modélisation CFD sous la responsabilité et à la charge de l'entreprise ;**

Notes de calculs de dimensionnements ;

Notes de calculs de tous les assemblages (les plus compliqués étant, si nécessaire, vérifiés avec des calculs aux éléments finis) ;

Plans d'exécution des ouvrages ;

Plans d'atelier et de chantier ;

Les fiches techniques des matériaux utilisés précisant leur provenance, leur nature, leur géométrie et leurs caractéristiques physiques et mécaniques et le cas échéant leur réaction au feu.

## **6. Spécifications techniques particulières**

### **6.1. Nuances d'acier**

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

S235-JR-G2 ;

S235-JO-G2,

S275-JO-G2;

S355-JO-G2;

sauf spécification particulière dans article description des travaux.

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

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

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

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

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

### **7. Protection contre la corrosion de la charpente métallique**

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

Les produits et peintures seront désignés par :

Le nom du fabricant ;

La marque et l'appellation commerciale de chacun d'eux ainsi que ses références ;

Les fiches d'identification technique ;

Leur famille d'appartenance.

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

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

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

#### **7.1. Système de protection**

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

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

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

## **7.2. Protection zones soudées, réservées et endommagées**

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

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

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

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

## **7.3. Echantillons et prototypes**

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

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

## **7.4. Protection électrique**

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

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

## **8. Fabrication et matière première**

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

### Aciers de construction :

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

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

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

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

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

## **8.1. Fabrication et Usinage**

### **8.1.1. Fabrication**

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

Approvisionnement des matières ;

Façonnage, soudage et assemblage des sous-structures en atelier ;

Contrôles géométriques, montages à blanc si nécessaire, contrôles, fabrication, soudage et reprises éventuelles ;

Traitements de surface ;

Stockage / colisage avant expédition ;

Transport ;

Surveillance et contrôle des opérations de scellement des châssis d'appui sur les structures béton ;

Mise en place des structures provisoires éventuelles ;

Assemblage au sol des ossatures principales et contrôle géométrique, poids et centre de gravité ;

Levage des ossatures principales sur les structures provisoires éventuelles ;

Assemblage aérien des structures intermédiaires ;

Réglages définitifs ;

Dépose et évacuation des structures provisoires ;

Retouches de peinture ;

Contrôles permanents ;

Nettoyage ;

## Réception de l'ouvrage.

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

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

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

### **8.1.2. Coupes**

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

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

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

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

### **8.1.3. Trous**

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

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

## **8.2. Soudage en atelier**

### **8.2.1. Qualité des soudures**

Classe des soudures (selon NFP 22.471)

Poteaux en profilés du commerce : à définir selon NFP 22.474.

Poutres en profilés du commerce ou PRS : à définir selon NFP 22.474.

Contrôle des soudures selon NFP 22.473.

### **8.2.2. Travaux de soudage**

Tous les assemblages soudés seront réalisés à l'atelier. Le soudage sur chantier sera limité et notifié avant

exécution, au Bureau de Contrôle et au Maître d'œuvre qui pourra demander des contrôles spécifiques à la

charge du présent lot.

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

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

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

L'établissement des documents de soudage et l'obtention des qualifications par un organisme agréé,

L'entrepreneur établira et soumettra à l'accord du Maître d'ouvrage délégué, avant le début des travaux, un programme de soudage détaillé, établi suivant les directives de la norme NF A 88110.

La qualification des modes opératoires de soudage (Soudures de classe 2 sauf pour les soudures bout à bout des profilés laminés ou des tôles : soudures de classe 1. Les cordons de soudures sont continus.),

La qualification des soudeurs et des opérateurs. Avec son offre, l'entreprise fournira le nombre de soudeurs agréés dont elle dispose en atelier. L'agrément sera conforme aux dispositions de l'article

5.4.1. du D.T.U 32.1 "charpentes en acier" tant pour les soudages manuels à l'arc que pour les soudages sous flux semi-automatique ainsi que pour l'exécution éventuelle de passes manuelles de soutien pour les soudages sous flux entièrement automatique. Cet agrément sera réalisé préalablement au début des travaux de soudure relatifs au présent lot. De plus, la qualification des soudeurs et opérateurs devra être conforme aux normes en vigueur,

L'usinage des pièces préalablement à l'exécution du soudage (une préparation soignée des bords à souder sera prévue par chanfreins. Le matériau de soudage conforme aux normes en vigueur,

présentera, dans sa condition finale, des propriétés mécaniques égales ou supérieures au minima du métal de base.),

Le contrôle des soudures par un organisme agréé,

Le traitement des soudures sans changement de la garantie anti-corrosion.

### **8.2.3. Aspect**

L'ensemble des soudures apparentes sera égrené.

### **8.3. Présentation des pièces en atelier, montage à blanc R contre flèches**

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

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

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

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

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

### **8.4. Expéditions**

#### **8.4.1. Repérage**

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

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

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

#### **8.4.2. Transport**

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

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

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

## **8.5. Montage**

### **8.5.1. Procédure**

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

### **8.5.2. Dispositif de scellement**

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

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

### **8.5.3. Vérification de l'implantation**

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

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

### **8.5.4. Assemblages par boulons**

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

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

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

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

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

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

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

### **8.5.5. Assemblages soudés sur chantier**

Les prescriptions stipulées à l'article **8.2 - Soudage en atelier** sont applicables aux travaux de soudage sur chantier.

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

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

**Nota :**

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

**8.5.6. Manutention et levage des pièces**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **8.6. Contrôles**

### **8.6.1. Contrôle des matières**

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

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

Aciers de construction,

Boulons, écrous, rondelles, vis et autres dispositifs de fixation,

Electrodés, fils, flux et autres fournitures nécessaires au soudage,

Parties électriques et mécaniques.

### **8.6.2. Contrôle dimensionnel**

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

Pour la fabrication : Tolérances mentionnées dans le DTU 32.1.

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

### **8.6.3. Contrôle des fabrications**

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

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

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

la fabrication de la charpente en atelier,

le traitement anti-corrosion,

la peinture définitive.

Par des visites en atelier et sur site.

Le contrôle général étant assuré par un C... lot ne pourra pas refuser de prendre à sa... lui être demandés.

Le protocole de ces essais sera à conveni... l'entreprise.

#### **8.6.4. Contrôle des soudures**

L'entreprise devra préciser les classes d... contrôles à effectuer en conséquence. Ce... Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique

En cas de variante, le Maître d'Œuvre... souhaitera. Ces contrôles resteront à la cha

Les soudures et leurs supports seront... prescriptions de la norme NF P 22473, ave

Les contrôles non destructifs de la soudure... P 22-471 et NF P 22-473.

##### Etendue du contrôle :

Toutes les soudures seront examinées visu... et leurs dimensions

Les soudures bout à bout à pleine péné... radiographie, et 100 % par magnétoscopie

Les soudures bout à bout à pénétrati... radiographie, et par magnétoscopie ou res... de manière aléatoire.

Les soudures d'angle seront contrôlées à 1

Le Maître d'œuvre pourra exiger le contr... sur chantier.

##### Modalités du contrôle :

Le contrôle sera effectué conformément au

Sauf approbation spécifique du Maître d... effectué par un organisme agréé à la charg

Les soudures assujetties aux contrôles dev

##### Contrôle des travaux de peinture

LOT 1 : ACHEVEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION  
GUELMIM OUED NOUN A GUELMIM.

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

Un contrôle systématique de l'épaisseur de chaque couche.

Un contrôle d'adhérence par des essais de quadrillage.

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

## **9. Nettoyage**

L'entreprise doit :

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

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

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

## **10. Tolérances**

### **10.1. Système d'axes de référence.**

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

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

### **10.2. Implantation des ouvrages.**

Par rapport au système d'axe de référence, la tolérance d'implantation de tout point est de

0.01 m, sans excéder 0.005m entre deux éléments adjacents.

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

#### **10.2.1. Cotes globales de l'ouvrage**

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

$L \leq 30$  m  $< 15$  mm.

$L > 30$  m  $\pm 0.25 (L + 30)$  mm (avec L en m).

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

H ≤ 30 m ± 20 mm.

H > 30 m ± 0.25 ( H + 50) mm (avec H en m).

### 10.2.2. Niveaux bruts de planchers

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

### 10.2.3. Tolérances de montage sur les poteaux

Implantation à la base	± 10 mm
En plan, entre deux poteaux adjacents	± 5 mm
En plan, entre deux poteaux d'un même fil	± 5 mm
Faux aplomb, sur une hauteur d'étage	± 0.002 x H (hauteur d'étage)
Sans excéder	± 10 mm.
Faux aplomb, sur la hauteur totale	± 0.0035 x H (hauteur totale)
Sans excéder	± 20 mm.

### 10.2.4. Tolérances de montage sur les poutres.

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

### 10.2.5. Implantations des éléments pré scellés.

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

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

### 10.2.6. Dimensions linéaires des éléments.



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

$2 \times \text{racine cubique de } L \text{ pour } L \leq 14 \text{ m.}$

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

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

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

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

### **11. Stabilité**

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

### **12. Procédure de peinture à l'atelier et au chantier**

#### **12.1. Garantie**

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

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

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

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

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

## 12.2. Normes

Nettoyage et dégraissage : ISO 8504 et SSPC-SP1

Décapage par projection d'abrasifs : ISO 8501-1988 ; SSPC-SP6 ou SSPC-SP10.

Mesure d'épaisseurs : NM-ISO 28-08

Evaluation état film : ISO 4628 (Paint and varnish coatings-evaluation of Defects).

normes de préparation de surface EN ISO 12944-4 et du système de peinture revêtement EN ISO 12944-5

## 12.3. Préparation de surface

### Nettoyage et dégraissage :

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

Eliminer huile ou la graisse selon le SSPC-SP1 "Nettoyage au solvant".

### Décapage par projection d'abrasif :

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

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

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

### Reprise primaire d'atelier :

Si le primaire d'atelier présente un dommage étendu ou largement disséminé, ou encore une oxydation

excessive, il faut procéder à un décapage général par balayage à l'abrasif. En cas de dommage localisé, il faut procéder à un décapage à l'abrasif au standard suscité avec la rugosité définie avec un dépassement de 20 cm dans les quatre côtés de la zone endommagée.

Les soudures et les zones endommagées doivent être décapées à l'abrasif projeté jusqu'à obtention du standard

Sa21/2 (ISO 8501-1:1988) ou SSPC-SP6.

## 12.4. Système de peinture

Selon la norme EN ISO 12944 la corrosivité de l'environnement du site est classé C4.  
La préparation de surface, la consistance de la peinture doivent être conforme à la norme EN ISO 12944.

## LOT -ETANCHITE

### ARTICLE 1 : OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mises en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages, matériels ou installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie, afin de réaliser la totalité des ouvrages objet du présent lot

### ARTICLE 2 – CONDITIONS D'EXECUTIONS-GENERALITES

Les ouvrages à réaliser et la mise en œuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque:

- Maintien des circulations en pied du bâtiment.
- Exécution des travaux de l'extérieur et de l'intérieur pour la mise en œuvre des revêtements..
- Il aura à exécuter tous les travaux prévus au présent LOT ainsi que tous les ouvrages annexes pour la parfaite exécution des prestations.

### ARTICLE 3 - ORIGINE DES OUVRAGES (TRAVAUX PREPARATOIRE)

Les ouvrages à réaliser et la mise en œuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque:

- les terrasses seront dégagées et nettoyés
- les locaux seront dégagés et nettoyés,
- les travaux de gros œuvre suffisamment avancés pour qu'il n'y ait pas par la suite risque de détérioration des étanchéités légères dans les salles

### ARTICLE 4 - DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT

- Les études d'exécution, dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité, la définition des dimensions des pièces de raccord de l'étanchéité aux ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales à partir des informations fournies à l'entrepreneur .
- La fourniture et la mise en oeuvre des matériaux de revêtement d'étanchéité en parties courantes, relevés, retombées, chéneaux et caniveaux définis au Cahier des Clauses Techniques, y compris les bandes de pontage.
- La fourniture et la mise en oeuvre des entrées d'eaux pluviales (platines, moignons, crapaudines, galeries garde-grève) et des trop-pleins, non compris le dimensionnement des descentes d'eaux pluviales.

- La fourniture et la mise en oeuvre des crosses de passage de fils d'antennes, des platines et manchons de raccordement d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyau de ventilation, etc.).
- La fourniture et la mise en oeuvre des collerettes de tuyaux de ventilation de chute.
- La fourniture et la mise en oeuvre des bandes métalliques insérées ou reliées au dispositif d'étanchéité.
- La fourniture et la mise en oeuvre des protections lourdes meubles ou dures ou par dalles sur plots, y compris les diverses sous-couches éventuelles.
- La fourniture et la mise en oeuvre de la couche drainante sur toiture-terrasse-jardin.

#### ARTICLE 5. - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot.

#### ARTICLE 6 - NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES - REGLEMENTS

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du DGA, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB.

Cette liste n'est pas limitative.

##### 6.1- Les Normes:

- DTU en vigueur
- Normes marocaines ou à défaut normes européennes en vigueur

##### 6.3 - REGLES ET RECOMMANDATIONS

L'ensemble des avis techniques, attestation et certificats que devra produire l'Entrepreneur sont ceux délivrés par les Organismes certificateurs reconnus.

##### 6.4 - CAHIER DES CHARGES DTU 43-1

###### 6.4.1 - Objet.

Le présent document définit les conditions d'exécution des ouvrages d'étanchéité de toitures-terrasses de pente au plus égale à 5 % établis sur éléments porteurs en maçonnerie. Le présent document ne traite que des revêtements d'étanchéité traditionnels : asphalte coulé et multicouche par bitumes armés.

###### 6.4.2 - Définition.

Ces ouvrages, appliqués sur les éléments porteurs en maçonnerie définis dans le DTU 20-12, comprennent :

- les dispositifs faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau
- l'isolation thermique
- le revêtement d'étanchéité proprement dit
- la protection
- les dispositifs accessoires et complémentaires

Toutefois, certaines toitures peuvent ne pas comporter les deux premiers ouvrages ci-dessus.

#### 6.4.3 - Domaine d'application

Le présent document s'applique à tous les bâtiments réalisés, quelle que soit leur destination. Dans les régions sous climat de montagne (caractérisées par une altitude supérieure à 900 m), les toitures doivent répondre aux dispositions Techniques.

#### 6.4.4 - Terminologie

(Par référence au DTU 20-12)

#### 6.4.5 - Support de l'étanchéité

On entend par support de l'étanchéité (par abréviation dans la suite du texte " support " l'élément de la construction sur lequel est appliqué directement le revêtement d'étanchéité.

#### 6.4.6 - Élément porteur

On entend par élément porteur la partie supérieure résistante du gros œuvre de la toiture qui constitue le support, ou sur lequel repose le support de l'étanchéité

#### 6.4.7 - Relief

On entend par relief un ouvrage émergent sur lequel l'étanchéité est relevée, ce relevé pouvant être exécuté sur tout ou partie de la hauteur du relief

#### 6.4.8 - Isolation thermique

Ouvrage constitué par une ou plusieurs couches de matériaux ou produits isolants, destiné à réduire les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments

#### 6.4.9 - Dispositifs faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau

##### 1. Couche de diffusion

Couche ménagée sous l'écran pare vapeur, destinée à répartir la pression de la vapeur d'eau

##### 2. Écran pare vapeur

Écran de protection contre la migration de la vapeur d'eau, placé sous la couche d'isolation thermique

#### 6.4.10 - Revêtement d'étanchéité

Dans le présent texte, le mot revêtement désigne le revêtement d'étanchéité proprement dit, tant en partie courante que sur les ouvrages annexes. Sur les parties courantes, le revêtement d'étanchéité est appelé relevé. Sur les parties en retombée, le revêtement d'étanchéité est appelé retombée d'étanchéité.

#### 6.4.11 - Couche d'indépendance

Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité des parties courantes et son support, destinée à éviter leur adhérence.

#### 6.4.12 - Revêtement d'étanchéité en système indépendant

Revêtement d'étanchéité séparé de son support par une couche d'indépendance

#### 6.4.13 - Revêtement d'étanchéité en système adhérent

Revêtement d'étanchéité liaisonné de manière continue à son support



#### 6.4.14 – Etanchéité liquide

Etanchéité élaboré in situ à base de résines en polyuréthane pour toitures

#### 6.4.15 - Couche de désolidarisation

Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité et sa protection destinée à prémunir le revêtement d'étanchéité de certaines actions de la protection.

#### 6.4.16 - Protection lourde

##### 1. Protection meuble

Protection rapportée constituée par un lit de granulats Minéraux libres.

##### 2. Protection dure

Protection rapportée constituée par des matériaux agglomérés aux liants hydrauliques ou par des matériaux minéraux sous forme de carreaux, dalles, etc.

##### 3. Protection asphalte

Protection rapportée en asphalte coulé gravillonné

#### 6.4.16 – Autoprotection

Protection mince réalisée en usine sur un matériau d'étanchéité en feuille

#### 6.4.17 - Classifications des toitures-terrasses en fonction du climat

##### 1 - Toitures-terrasses sous climat de montagne

Ce sont les toitures-terrasses des bâtiments caractérisés par des sollicitations climatiques spécifiques au climat de montagne (présence de neige pendant une longue durée de l'année). Conventionnellement, ce sont celles des bâtiments implantés à une altitude supérieure à 900m.

##### 2 - Toitures-terrasses en dehors du climat de montagne

Ce sont les toitures-terrasses des bâtiments ne répondant pas à la définition précédente.

##### 3 - En fonction des pentes des parties courantes

Les toitures-terrasses visées par le présente DTU sont classées en deux catégories :

- Toitures-terrasses à pente nulle

- Toitures-terrasses plates pente de 1 à 5 % limites incluses

Les salles d'eau, balcon, Logia,... seront conformément aux prescriptions du DTU 43.6

##### 4 - En fonction de leur accessibilité (ou de leur destination)

Toitures-terrasses inaccessibles (pente nulle admise)

Toitures-terrasses qui ne reçoivent qu'une circulation réduite à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toitures (entretien des lanterneaux d'éclairage ou de désenfumage, des antennes, ramonage des conduits...)

Toitures-terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, dites toitures-terrasses piétonnes

Dans le cas général, la pente minimale est de 1 %. Dans le cas particulier des dalles de circulation sur plots, qui font l'objet des dispositions complémentaires, la pente nulle est admise.

Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques (pente nulle admise)

Elles font l'objet des dispositions complémentaires.

Les toitures-terrasses techniques sont les toitures-terrasses servant de passage fréquent en vue de l'entretien des installations hors combles, telles que :

- Chaufferies
- Dispositifs de ventilation mécanique contrôlée
- Aéro-réfrigérants (conditionnement d'air)
- Dispositifs permettant le nettoyage des façades
- Locaux de machineries d'ascenseurs, de monte-charges
- Capteurs solaires

Si l'installation technique ne concerne qu'une partie de la toiture-terrasse, seule cette partie est considérée comme toiture-terrasse technique (" zone technique ").

Toitures-terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules légers (pente minimale 1 %) dites toitures parc VL ou toitures accessibles aux véhicules légers

Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 2 tonnes / essieu.

Toitures-terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules lourds (pente minimale 1 %) dites toitures parcs PL ou toitures accessibles aux véhicules lourds

Les véhicules lourds sont conventionnellement caractérisés par une charge supérieure à 2 tonnes / essieu.

## 6.5 - MATÉRIAUX

### 7.5.1 - Matériaux d'étanchéité

#### a) Asphalte

- Pur
- Sablé
- Gravillonné
- Routier

#### b) Matériaux à base de bitume

- Enduit d'Application à Chaud (EAC)
- Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF)
- Bitumes armés (armatures : toile de jute, tissu de verre, composites, etc.)
- Feutres bituminés (armatures : carton feutre, voile de verre, polyester, etc.)
- Bitumes armés et feutres bituminés avec complément d'indépendance (granulats de liège, papier kraft crêpé, feuille aluminium)
- Feutre bituminé : sous-face, perforé
- Matériaux pour écrans pare-vapeur

#### c) Matériaux pour couche d'indépendance

- Écran voile de verre (100 g/m<sup>2</sup>)
- Papier kraft (70 g/m<sup>2</sup> minimum)
- Papier " entre deux sans fil "

#### d) Matériaux pour couche de semi-indépendante d'asphalte

- Papier perforé
- Résille de verre
- Toile de jute

#### Isolants

- Liège aggloméré (30 à 60 mm)
- Panneaux avec avis technique
- Polystyrène

#### Expansé

- Mousse de polyuréthane
  - Mousse de verre
  - Perlite cellulose
  - Laine de roche
  - Composite

#### g) Matériaux pour ouvrages annexes

- Métaux pour accessoires divers (zinc - aluminium - cuivre - acier galvanisé - acier inoxydable - plomb)
- Matériaux spéciaux pour bandes de pontage (bande métal bitume)
- Matériaux pour joints de dilatation
- Plomb en feuille épaisseur 2,5 mm
- Matériaux spécifiques avec avis techniques

### 6.6 - SUPPORTS D'ÉTANCHÉITÉ DES PARTIES COURANTES EN MAÇONNERIE

Par référence au DTU20-12 sont admis les supports suivants :

- Formes monolithes adhérentes à l'élément porteur
- Dalles flottantes en béton armé
- Formes fractionnées en béton sur panneaux isolants
- Dalles et voiles en Hourdis céramiques armés

### 6.7 - SUPPORTS D'ÉTANCHÉITÉ EN PANNEAUX ISOLANTS NON PORTEURS / CONSTITUTION ET MISE EN ŒUVRE

Un écran pare vapeur, destiné à limiter ou empêcher la migration de la vapeur d'eau, provenant des locaux sous-jacents dans la couche isolante, est toujours disposé entre le support et le panneau isolant non porteur.

- Écran pare vapeur (toujours adhérent) composé de :
  - 1 couche EIF
  - 1 couche EAC
  - 1 feutre 36.S

Sur les locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants, l'écran pare vapeur est complété par une couche de diffusion (feutre perforé).

- Couche isolante

Elle est constituée d'un ou plusieurs lits de panneaux superposés. Les panneaux sont disposés en quinconce et collés sur toute leur surface par une couche d'EAC sur l'écran pare vapeur.

### 6.8 - SUPPORTS D'ÉTANCHÉITÉ : OUVRAGES PARTICULIERS

Ce chapitre recense les ouvrages particuliers et leurs règles de conception et de réalisation.

- Reliefs et retombées (acrotères, costières, seuils, etc.)
- Les joints de gros œuvre (saillants ou plats)
- Les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales (chêneaux, caniveaux et E.P.)
- Les traversées de toitures et pénétrations diverses
- Les petits ouvrages de maçonnerie

## 6.9 - MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES D'ÉTANCHÉITÉ

Généralités

Revêtements d'étanchéité traditionnels

- Asphalte
- Multicouche type bitume armé

Pose en :

- Indépendance
- Adhérence
- Semi-indépendante

Choix des revêtements.

Il est fonction de :

- La nature du support
- La pente
- La destination de la terrasse
- Accessible
- Inaccessible
- Isolée ou non
- Surfaces, etc.

Ce chapitre décrit les différents types de revêtement à mettre en œuvre en surfaces courantes, et les traitements correspondants des relevés et des ouvrages particuliers.

## 6.10 - PROTECTION DES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

### 6.10.1 - Généralités

Les dispositifs de protection de l'étanchéité ont pour but de contribuer à préserver le revêtement de l'action des agents atmosphériques susceptibles d'en altérer les qualités dans le temps, et des dégradations provenant des sollicitations mécaniques dues, notamment, à l'utilisation de la terrasse (accessibilité).

La protection lourde, meuble ou dure, est obligatoire.

Ce chapitre traite des différents types de protection retenus et adaptés à chaque revêtement d'étanchéité mis en œuvre en fonction de la destination de la toiture-terrasse.

### 6.10.2 - Toitures-terrasses inaccessibles

Protection meuble gravillon.

### 6.10.3 - Toitures-terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour

La protection est coulée sur couche de désolidarisation, soit en mortier, soit en béton qui recevra le revêtement de circulation.

Ce revêtement de circulation doit résister au gel et peut être réalisé par carreaux et dalles céramiques, dalles en matériaux naturels, dalles préfabriquées en béton ou en pierre dure épaisse, pavés autobloquants, etc.

Toitures-terrasses parcs pour véhicules légers ou véhicules lourds  
Toitures-terrasses jardins  
Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques et chemins de circulation  
Rampes d'accès à des véhicules

#### 6.10.4 - Chemins de roulement des appareils d'entretien de façades

Toutes les protections dures sont toujours obligatoirement désolidarisées de l'étanchéité et des relevés, et doivent être fractionnées, dans toute leur épaisseur, par des joints garnis de produits ou dispositifs aptes aux déformations de la protection.

La protection des relevés d'étanchéité est réalisée également en fonction de la hauteur des reliefs et de la destination de la toiture-terrasse.

### 6.11 - DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES A CERTAINES TOITURES-TERRASSES EN RAISON DE LEUR UTILISATION

Les prescriptions de ce chapitre traitent des dispositions spécifiques aux toitures-terrasses, aux utilisations particulières suivantes :

Toitures-terrasses :

- Techniques
- Jardins
- Accessibles aux véhicules
- Accessibles aux piétons avec dalles de circulation sur plots

### 6.12 - TOITURES SOUS CLIMAT DE MONTAGNE

#### 6.12.1 - Généralités

La spécificité des constructions en montagne rend les travaux d'étanchéité et annexes (isolation thermique, porte neige, évacuation des eaux pluviales) particulièrement délicats.

Dans les régions soumises à un climat de montagne.

Les ouvrages doivent être conçus et réalisés en tenant compte :

- Des écarts journaliers de température de surface
- Des charges localisées ou réparties de neige et de glace
- De l'érosion et des arrachements provoqués par des déplacements de la neige et de la glace
- Des phénomènes de siphonage (neige poudreuse, vent violent, etc..)

#### 6.12.2 - Domaine d'application et limitation d'emploi

Les règles de ce chapitre sont applicables aux bâtiments implantés à une altitude supérieure à 900 m.

Les toitures-terrasses, sous climat de montagne, doivent présenter une pente comprise entre 1 et 5 % (la pente nulle est interdite en montagne).

#### 6.12.3 - Classification des toitures terrasses

- Toitures-terrasses avec porte neige (terrasses généralement non accessibles ou techniques)
- Toitures-terrasses sans porte neige (terrasses accessibles, non accessibles, accessibles aux véhicules légers ou lourds, terrasses jardins ou techniques)

#### 6.12.4 - Les dispositions essentielles retenues sous climat de montagne sont :

- Un renforcement de l'isolation thermique et des complexes d'étanchéité
- Des hauteurs de relevés d'étanchéité minimum importantes : 0,20 sous porte neige et 0,50 sur terrasse sans porte neige
- Isolation thermique des acrotères de hauteur supérieure à 0,30

## 6.13 - TOLÉRANCES - ÉPREUVES D'ÉTANCHÉITÉ - CONTRÔLE DU REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

### 6.13.1 - Tolérances sur la constitution des revêtements d'étanchéité

- Asphalte
- Multicouches

### 6.13.2 - Épreuves d'étanchéité à l'eau

Si le marché le prévoit, à la fin des travaux, il sera effectué une épreuve d'étanchéité par terrasse, réalisée par une

Mise en eau sanctionnée par un procès-verbal.

Processus de mise en œuvre détaillé dans ce chapitre.

### 6.13.3 - Contrôle du revêtement

Effectué par prélèvement destructif pendant la durée du chantier.

L'échantillon devra être conforme dans les limites fixées au paragraphe ci-dessus.

### 6.13.4 - Annexe I – Matériaux

Définition de tous les matériaux qui concourent à la réalisation de tous les travaux d'étanchéité et travaux annexes liés.

### 6.13.5 - Annexe II - Sécurité Des Personnes Contre Les Chutes

Les dispositions constructives de la toiture doivent permettre de satisfaire aux exigences réglementaires, concernant la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la toiture.

### 6.13.5 - Annexe III – Entretien

La durabilité de l'étanchéité de la toiture-terrasse ne peut être pleinement satisfaisante que si ses ouvrages sont régulièrement très bien entretenus, et que leur usage est conforme à la destination de la toiture-terrasse.

## ARTICLE 7 - INSTALLATION - ORGANISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur stockera ses matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker.

Il n'en restera pas moins entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation.

Une méthodologie de pose devra être présentée avant le démarrage des travaux.

## ARTICLE 8 : NATURE ET PROVENANCE DES TRAVAUX

### 8.1 Nature des matériaux

#### 1) - Sables et agrégats :

Les sables et agrégats employés devront être conformes à la norme N.M. 10.01.F.005.

Toutefois, dès l'ouverture du chantier, l'Entrepreneur devra soumettre à la Maitrise d'Oeuvre l'étude d'analyse granulométrique des agrégats et sables qu'il se propose d'employer, effectués à sa charge par le Laboratoire. Pour les sables, le pourcentage en élément diamètre < 0,80 mm sera maximum de 4 %. Pour les agrégats, il sera possible d'utiliser soit des agrégats roulés, soit des agrégats concassés, il devront en tous cas présenter un bon rapport de formes.

La constance des caractéristiques granulométriques des sables et agrégats approvisionnés est exigée.

Le stockage des sables et agrégats s'effectuera sur une aire bétonnée parfaitement propre prévu à cet effet.

2) - Liants :

Le ciment utilisé sera le CPJ 35 correspondant à la Norme Marocaine N.M. 10.01.F.004.

Le ciment sera livré en sac ou en vrac si l'entrepreneur dispose de silo de stockage.

3) - Enduits d'imprégnation à froid (EIF)

Ce sont des produits à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume doit être égale ou supérieure à 50 % (0,300 kg/m<sup>2</sup>).

4) - Enduit d'application à chaud (EAC)

Les enduits d'application à chaud sont à base de bitume oxydé 90/40. Ce bitume oxydé est livré en sacs.

Ils doivent être conformes aux Normes NF 66.008 - 66.004 - 66.011.

On entend par couche d'EAC, un couche de bitume de 1,2 kg/m<sup>2</sup>.

La teneur en bitume ne doit pas être inférieure à 70 %.

5) - Bitumes armés

Ce sont des chapes souples de bitume avec armature en toile de jute, en carton feutre, en tissus de verre et voile de verre. Ils doivent être conformes à la norme N.M. 10.01.C.011.

6) - Feutres bitumes

Ce sont des feutres bitumés à armature cellulosique imprégnés et surfacés. Ils doivent être conformes à la norme N.M.10.01.0011.

7) - Feutres bitumes élastomères

Conforme à l'avis technique (5.94/1042)

8) - CUVELAGE

Conforme au DTU 14.1

9) - RESINES EN POLYURETHANNE (ETANCHEITE LIQUIDE)

Se conformer aux règles professionnelles de septembre 1999 au DTU 20-12, 43-1, à l'avis technique CSTB et au système d'étanchéité liquide extérieur directement circulaire.

10) - Isolation thermique :

L'isolation thermique sera assurée par deux couches de plaques croisées de liège expansé de 2 cm d'épaisseur chacune.

8.2 Provenance des matériaux

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Ces matériaux proviendront, en principe, des lieux d'extraction, de production ou dépôts suivants :

DESIGNATION DES MATERIAUX	PROVENANCE
---------------------------	------------

8

- Sable	De dune ou d'oued de la région, de bonne qualité
- Gravette	
- Ciment	Calcaire dur des carrières de la région
- Bitume	d'usines marocaines ou dépôts de la région
- Feutres et chapes bitumes	d'usines ou dépôts du Maroc
- Liège	d'usines ou dépôts du Maroc
	d'usines ou dépôts du Maroc

## ARTICLE 9 : VERIFICATION DES MATERIAUX

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

La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devra être faite au moins 4 jours avant son emploi ; pour matériaux préfabriqués, ce délai sera d'un mois à pied d'oeuvre.

## ARTICLE 10 – EXIGENCE DE QUALITE DES OUVRAGES

Tous les matériaux utilisés devront répondre aux normes en vigueur et être de bonne qualité, ils doivent être soumis préalablement aux essais d'agrément du Laboratoire, dans les 15 jours qui suivent l'ordre de service de commencer les travaux.

## ARTICLE 11 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 11.1- RIGUEUR DES DOCUMENTS ECRITS

Toutes les dispositions précisées dans les descriptifs ou sur les plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions de l'ensemble.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de consulter l'ensemble des documents fournis à l'appui des descriptifs, y compris ceux relatifs aux autres lots. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

L'entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage projeté, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans la partie descriptive, dès que ces fournitures en façon sont indispensables.

Aucun travail provenant d'éventuelles erreurs ou omission ne pourra faire l'objet de supplément de prix.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu responsable de son erreur et des modifications qu'elles entraînent.

### 11.2- CONDITION DU SITE

L'entrepreneur examinera toutes les conditions du site et se familiarisera avec toutes les restrictions concernant l'accès, la circulation, les zones de stockage.

### 11.3 -TOLERANCES

Il devra tenir compte des effets cumulatifs de toutes les tolérances, pour garantir une parfaite conformité avec les exigences architecturales et de la construction.

#### 11.4 - LIVRAISON ET STOCKAGE

La livraison et le stockage seront réalisés avec des emballages appropriés de type Carton, Palette, caisse, ou tout autre agrès.

Aucune livraison ou stockage « en vrac » sera accepté.

#### ARTICLE 12 – MISE EN OEUVRE DES TRAVAUX

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'Art et en particulier aux prescriptions du DTU N°43.1.

- La forme de pente sera mise en place sur le plancher préalablement nettoyé, décapé et humidifié pour éviter le "brûlage" au contact des deux bétons. Elle sera uniforme et sans flache, avec épaisseur minimum de 3 cm.
- Sur la forme de pente, exécution d'une chape de lissage parfaitement dressée et surfacée, de 2 cm d'épaisseur.
- A la jonction entre parties horizontales et verticales, exécution de gorges au mortier avec talon arrondi et remontant sur toute la hauteur de l'acrotère jusqu'à l'arrêt de solins.
- Sur la chape de lissage qui sera imprégnée d'une couche d'EIF, il sera collé le pare vapeur. Toutes dispositions seront prises pour éviter les déchirures de cet écran pendant la pose de l'isolation et de l'étanchéité.
- Sur l'écran pare vapeur sera collée l'isolation thermique.
- Sur l'isolation thermique, il sera appliqué le complexe d'étanchéité à lits superposés et à joints décalés, avec recouvrement des lés de 10 cm.
- Sur les parties verticales et jusqu'aux larmiers, il sera appliqué l'étanchéité des relevés qui recouvrira l'étanchéité horizontale de 20 cm.
- Sur l'étanchéité des relevés il sera exécuté une protection par un enduit au mortier dosé à 350 kg avec une armature en grillage galvanisé.
- Sur l'étanchéité horizontale il sera exécuté une protection par dalles en béton de 4 cm coulé sur lit de sable de 2cm.
- Scellement des gargouilles ou manchons de ventilation à bain de bitume, avec la platine en plomb prise entre deux feutres.
- Pour la préparation des matériaux appliqués à l'état de fusion, l'Entrepreneur doit disposer d'un matériel permettant de maintenir les températures d'application de l'EAC à 200o+ ou - 20oC.

#### ARTICLE 13 - NOTICE TECHNIQUES A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

##### 13.1 - Pendant la période de préparation

- Plans d'exécution
- Toutes les spécifications des matériaux misent en œuvre.
- Tous les certificats de garantie des matériaux
- Tous les Avis Technique.

-Tous les procès verbaux sur éléments représentatifs.

Ces notices proviennent du laboratoire agréé conformément à la réglementation.

Tous ces documents devront faire l'objet de l'approbation de la maîtrise d'œuvre avant le lancement en fabrication et la mise en œuvre.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non respect de cette clause.

## ARTICLE 14 - ASSURANCES - GARANTIE

### 14.1 - Garantie :

La garantie décennale sera garantie contractée par l'entrepreneur conformément aux dispositifs du CPS.

### 14.2 - Essais :

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

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

### 14.3 - Contrôle :

Ce contrôle étant de type destructif par prélèvement il ne doit être effectué qu'exceptionnellement. Il est fait pendant la durée du chantier par le personnel spécialisé de l'entreprise d'étanchéité, en présence de l'organisme chargé du contrôle technique.

Il est effectué en pleine partie courante en dehors des noues et de préférence aux points hauts de la manière suivante :

Prélever un échantillon de 30 cm × 30 cm, mesurer ses dimensions à 0,5 mm près et le peser à 1 g près.

Les masses et épaisseurs minimales doivent être conformes aux dispositions des articles 10.1.1 et 10.1.2.

Le rebouchage sera effectué immédiatement.

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

## ARTICLE 15 - CONTESTATIONS - SANCTIONS

Comme il est indiqué dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au présent document, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits aux frais de l'Entrepreneur.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais de toute nature nécessité par les nouveaux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôlés et étalonnages.

## ARTICLE 16- PROTOTYPES et ECHANTILLON

Le Maître d'Oeuvre exigera de l'Entreprise la présentation de l'ensemble des échantillons.

Ils seront livrés et entreposés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en oeuvre ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'oeuvre.  
Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Oeuvre lors de la présentation des prototypes ou échantillon, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'Oeuvre.

#### ARTICLE 17 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

L'entrepreneur fournira un cahier des charges d'entretien pour l'ensemble des composants des revêtements.

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages :

Ces travaux comprendront :

- la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection,
- le lavage à l'eau savonneuse,
- le rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'oeuvre nécessaire à ces nettoyages.

### **LOT- REVETEMENTS SOL ET MURS**

#### ARTICLE 1 - OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot.

#### ARTICLE 2 - ORIGINE DES OUVRAGES (TRAVAUX PREPARATOIRE)

Les ouvrages à réaliser et la mise en oeuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque:

- les locaux seront dégagés et nettoyés,
- le trait de niveau tracé aux pourtours des murs,

#### ARTICLE 3- DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT

Les travaux et prestations inclus au présent lot comprennent :

La vérification de l'existence du trait de niveau qui permet de déterminer les arases du sol fini.

La fourniture et la pose des revêtements conformément aux prescriptions des normes.

Le joint souple sous plinthe en cas de pose sur sous-couche isolante.

La fourniture et la mise en oeuvre du matériau de remplissage des joints de fractionnement.

Le ponçage des carreaux de mosaïque de marbre à liant ciment.

Le balisage des zones pendant la durée des travaux de revêtements et pendant les délais de séchage.

La protection des sous-couches isolantes.

Le balayage et le nettoyage des revêtements immédiatement après exécution.

L'enlèvement hors chantier ou dans des bennes prévues à cet effet, de tous déchets et gravats résultant des travaux de revêtements.

L'enlèvement de tous dépôts de matériaux sur les supports ou formes

La mise en conformité des supports (ravoirages, formes y compris formes de pente....).  
L'interposition d'un film avant mise en oeuvre des sous-couches pour éviter les transferts d'eau.  
Le traitement des percements effectués après mise en oeuvre des sous-couches (ajout de canalisations verticales ou autres) afin de rétablir les fonctions isolantes acoustiques et/ou thermiques (fourreaux...).

La fourniture et pose des plinthes.  
La fourniture et pose ou la pose seule des accessoires tels que cornières de seuil, cadres de tapis brosse, tampons de regard, caniveaux, siphons, etc.

Le remplissage des joints périphériques.  
Les raccords de revêtements au droit des traversées (canalisations, fourreaux, conduits, appareils sanitaires ou autres accessoires, etc.) qui seraient posés après l'exécution des socles maçonnés.  
La protection en pied de cloison (distribution ou doublage) contre l'humidité, est à exécuter préalablement la mise en oeuvre des ravoirages, formes et mortier de scellement et des sous-couches le cas échéant.  
Les traitements spéciaux en surface du revêtement destinées à lui donner un aspect particulier (ponçage, encaustiquage, vernissage, hydrofugation, traitement anti-dérapant, etc.).  
L'exécution des revêtements d'escaliers et de paliers et demi-paliers avec nez de marche, contremarche, nez métallique éventuel des bords de marche.  
Les protections des revêtements.  
Les bandes de gravillons en rives des sols extérieurs.  
Le nettoyage de fin de chantier.  
L'exécution des chapes ou dalles conformément aux prescriptions.  
La réalisation des formes de pente adhérente essentielles nécessaires à leur exécution.

#### ARTICLE 4 - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot seront dus par l'Entrepreneur même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas décrits dans le présent CPS

#### ARTICLE 5 - NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES - REGLEMENTS

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du DGA, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB et CPC Homologué.

##### 5.1 REGLES ET RECOMMANDATIONS

L'ensemble des avis techniques, attestation et certificats que devra produire l'Entrepreneur sont ceux délivrés par les Organismes certificateurs reconnus.

#### ARTICLE 6 - INSTALLATION - ORGANISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur stockera ses matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker.  
Il n'en restera pas moins entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation.  
Une méthodologie de pose devra être présentée avant le démarrage des travaux.

## ARTICLE 7 - NATURE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, sauf spécifications contraires, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Ils devront être conformes aux normes en vigueur et être de premier choix. Ils proviendront en principe des lieux d'extraction ou de production suivants et devront être agréés par la Maîtrise d'Oeuvre.

Désignation des matériaux	Provenance
Sable	De mer ou d'oued
Ciment gris et blanc	Des usines ou dépôts du Maroc
Grés cérame	D'importation et local
Carreaux de ciment	Des usines du Maroc ou d'importation
Marbre et pierre naturelle	Des carrières du Maroc ou d'importation
Faïence	D'importation et local
Bejmat	Local
Zellige	Local

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est réputé connaître parfaitement les lieux de provenance des matériaux ainsi que leur éloignement du chantier, leurs conditions d'exploitation, d'accès et de fourniture.

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

### 7.1 Nature des matériaux de revêtement

#### 7.1.1 Carreaux et dalles céramiques (industrielle)

La norme NF EN 87 classe les carreaux céramiques en fonction :  
du mode de façonnage :  
carreaux étirés, façonnage A ;  
carreaux pressés, façonnage B ;  
du groupe d'absorption d'eau.

Les carreaux de terre cuite sont inclus dans la catégorie des carreaux céramiques.

Ne sont pas visés les seuils, marches, contremarches et plinthes.

La surface maximale des éléments de revêtement céramique est limitée à :

Le classement UPEC permet un choix qualitatif des carreaux céramiques.

Le revêtement doit être choisi en tenant compte des contraintes liées à l'usage du local et à l'exposition de l'ouvrage (sol extérieur).

### 7.1.2 Carreaux de Briare et carreaux de pâte de verre

Les pâtes de verre et émaux sont admis dans les locaux à faibles sollicitations. Leur surface maximale visée est de 300 cm<sup>2</sup>.

Pâte de verre : Ces produits doivent être conformes à la norme NF P 61-341.

Autres : Les productions des Emaux de Briare (absorption d'eau inférieure à 1 %), verre fritté, écrasé, pressé, sont visées bien qu'ils ne fassent pas l'objet d'une norme.

### 7.1.3 Dalles en pierre naturelle

Les matériaux visés sont les pierres naturelles au sens de la norme XP B 10-601, c'est-à-dire les roches magmatiques : Roches formées par le refroidissement et la consolidation du magma (roches en fusion) comme par exemple le granit, le basalte, la diorite, le porphyre, etc.

les roches sédimentaires : Roches formées par le dépôt (généralement dans l'eau), de particules d'origine organique ou inorganique, comme par exemple le calcaire, le grès, le travertin, etc.

les roches métamorphiques : Roches provenant de masses de roches solides ou fluides préexistantes recristallisées par l'action de la chaleur, de la pression, comme par exemple le schiste, le gneiss, la quartzite, le marbre, etc.

Les spécifications d'emploi de revêtements de sol en pierres naturelles sont données par les normes XP B 10-601, NF EN 1341 et NF EN 1342.

Pour les circulations extérieures, il est nécessaire d'apprécier l'aspect " glissance " du revêtement, conformément à la norme NF EN 1341 et aux spécifications correspondantes.

Les caractéristiques (épaisseur, élancement, format et résistance à la traction par flexion seront en fonction de l'usage et suivant la norme NF EN 12372) des dalles de pierre naturelle admises en pose scellée.

Pour les locaux à usage individuel tel que décrit dans la norme XP B 10-601 (habitation...).

Pour les locaux à usage collectif modéré tel que décrit dans la norme XP B 10-601 (bureaux, boutiques, halls d'entrée d'immeubles, salles de classes, etc.).

Pour les locaux à usage collectif intense tel que décrit dans la norme XP B 10-601 (mails ou galeries commerciales, aéroports, gares, etc.).

Les limitations d'emploi sont en fonction de :  
l'élancement, c'est-à-dire le rapport longueur sur largeur des dalles,  
la longueur maximale admise,  
l'épaisseur de la dalle,  
sa résistance à la flexion.

L'élancement, c'est-à-dire le rapport longueur sur largeur des dalles, est limité à 4, sauf dans le cas de frises, listels et de petits éléments constituant un ensemble décoratif ou de signalétique.

Ne sont pas visés les seuils, marches, contremarches et plinthes.

Les dalles utilisées peuvent être de formes régulières ou irrégulières :  
dalles appareillées sur mesure suivant calepin établi par le Maître d'oeuvre,  
dalles carrées ou rectangulaires avec ou sans pans coupés et cabochons,

opus romain : dalles rectangulaires de dimensions variables,  
opus incertum taillé : Les dimensions des éléments sont variables. Les chants des éléments sont sciés préalablement à la mise en oeuvre,  
opus incertum ou rustique : Les chants sont obligatoirement des cassures. Les éléments sont de forme quelconque, le nombre de côtés est indifférent.

#### 7.1.4 Dalles en schistes et en ardoises

L'ardoise doit avoir un grain dur, ne contenir ni sulfure de fer décomposable, ni noeuds, ni veines altérables de nature à nuire aux qualités techniques du dallage.

Les dalles peuvent être façonnées différemment selon leur appareillage. Elles sont obtenues par sciage ou tranchage, puis rabotage éventuel.

#### 7.1.5 Carreaux à liant ciment

Les carreaux à liant ciment doivent être conformes à la norme NF P 61-302.

Les carreaux à liant ciment jusqu'à 3 600 cm<sup>2</sup> sont admissibles au plus dans les locaux à faibles sollicitations et à sollicitations modérées.

#### 7.1.6 Dalles en béton

Les dalles en béton doivent être conformes à la norme XP P 98-307 (dalles béton pour revêtements de sols extérieurs ou assimilés).

#### 7.1.7 Bejmat et Zellige

Les carreaux en bejmat et zellige doivent être conformes aux spécifications des normes des produits en terre cuites pour les revêtements de sols et murs en extérieurs et en intérieurs.

### 7.2 - Composants utilisés pour la mise en oeuvre

#### 7.2.1 - Granulats

Ils doivent être conformes aux normes marocaines.

#### 7.2.2 - Sable

Le sable utilisé est du sable de rivière ou de carrière lavé dont la propreté est telle que PS > 70. Sa classe granulométrique est 0/4 mm.

L'emploi de sable à lapin est interdit ainsi que celui du sable de dune non lavé.

#### 7.2.3 - Gravillons pour béton de forme

La dimension du plus gros granulats utilisable est de 16 mm.

#### 7.2.4 - Nature des liants hydrauliques

Les liants hydrauliques doivent être conformes aux normes.

Les liants hydrauliques admis sont les :  
ciments à maçonner

chaux hydrauliques naturelles NHL et NHL-Z quelle que soit la classe de résistance ;  
chaux hydrauliques HL de classe 5.

Ciments CPJ 35 ou CPJ 45 dans certains cas.

#### 7.2.5 - Eau

L'eau utilisée doit être propre. L'eau potable et l'eau pluviale conviennent.

### 7.2.6 - Adjuvants

Des adjuvants et, en particulier, des plastifiants peuvent être ajoutés au mortier de pose et de jointoiement. Ces produits doivent être conformes aux normes.

Seuls sont autorisés les adjuvants dont les fonctions principales sont :

plastifiant-réducteur d'eau,  
super plastifiant / haut réducteur d'eau,  
hydrofuge de masse,  
retardateur de prise.

### 7.2.7 Nature des couches de désolidarisation

Les couches de désolidarisation admises sont :

sable de rivière ou de carrière lavé dont la propreté est telle que  $PS > 70$ , et de classe granulométrique 0/4 mm. L'emploi de sable à lapin est interdit ainsi que celui du sable de dune non lavé.

lit de granulat ayant une granulométrie 2/10 mm surmonté d'un voile non-tissé synthétique de 170 g/m<sup>2</sup> minimum ;

film de polyéthylène, de 150 µm d'épaisseur minimale ;

feutre bitumé type de 3mm minimum;

non-tissé synthétique de 170 g/m<sup>2</sup> minimum ;

tout autre dispositif faisant l'objet d'un Avis Technique.

### 7.2.8 Nature des couches isolantes

Les sous-couches isolantes seront conformes aux normes.

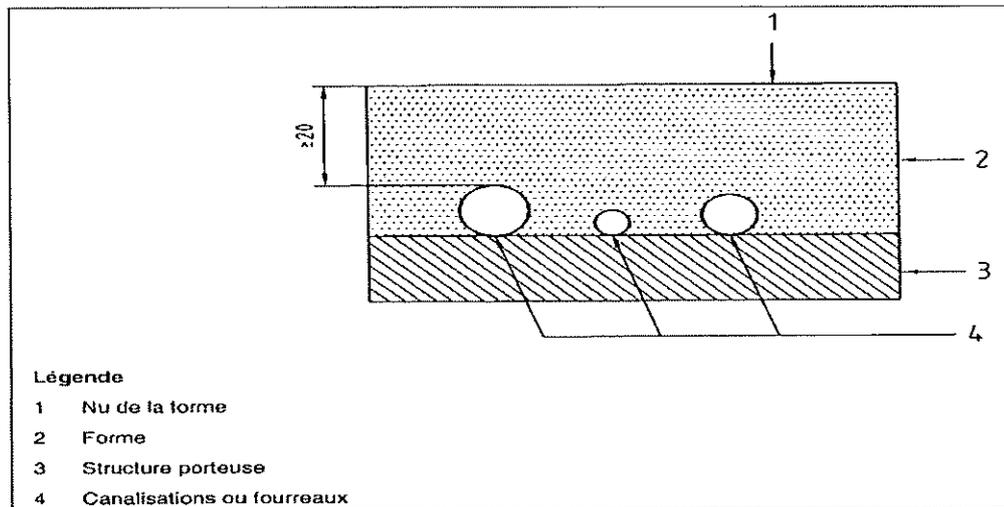
## 7.3 Composants de mise en oeuvre

### 7.3.1 Dosages des mortiers et bétons de formes

Utilisée sur un isolant, une forme assure les mêmes fonctions qu'une chape ou une dalle béton au sens des normes.

Sauf sur une sous-couche isolante, une forme peut éventuellement incorporer des canalisations ou des fourreaux comme indiqués dans la figure ci-après.

La distance entre la génératrice supérieure de la canalisation (ou du fourreau) du plus grand diamètre et le nu (dessus) de la forme ne doit pas être inférieure à 20 mm.



On distingue les différents types de formes suivants :

Forme de type D : Mortier ou béton maigre, de 4 cm à 6 cm d'épaisseur, dosé à environ 200 kg de ciment ou 325 kg de chaux hydraulique par mètre cube de sable sec.

Forme de type E : 3 cm à 5 cm de mortier de ciment dosé à environ  $325 \text{ kg/m}^3$ , éventuellement avec treillis soudé :

- maille maximale :  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$  ;
- masse minimale :  $220 \text{ g/m}^2$ .

Forme de type F : 4 cm à 6 cm de mortier de ciment dosé à environ  $325 \text{ kg/m}^3$  avec treillis soudé :

- maille maximale :  $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$  ;
- masse minimale :  $325 \text{ g/m}^2$ .

Forme de type G : 6 cm de béton ou mortier sans être localement inférieur à 4,5 cm, dosé à environ  $325 \text{ kg/m}^3$ , avec :

soit un treillis soudé :

- maille maximale :  $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$  ;
- masse minimale :  $325 \text{ g/m}^2$ .

soit des fibres polypropylène bénéficiant d'un Avis Technique.

Le type de forme est retenu en fonction du revêtement (UPEC) et des déformations du support.

### 7.3.2 Confection et dosages des mortiers de pose

Pour les locaux à fortes sollicitations, le malaxage manuel est interdit. Dans les autres locaux, les mortiers de pose peuvent être confectionnés manuellement. Les mortiers sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les mortiers de fabrication industrielle (prêts à gâcher, prêts à l'emploi, etc.) et de compositions conformes aux prescriptions de ce document peuvent être utilisés.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire sa prise est interdit.

Les mortiers de pose peuvent être adjuvantés.

8

Tableau des dosages des mortiers de pose - Poids moyen de liant pour 1m3 de sable

REF.	Répartition en volume	Mortier de chaux - 1 -	Mortier de ciment - 2 -	Mortier bâtard -3-	
				Chaux	Ciment
A	1 partie liant 1 partie sable	700 kg	1.100 kg	350 kg	550 kg
B	1 partie liant 2 parties sable	350 kg	550 kg	175 kg	275 kg
C	1 partie liant 3 parties sable	233 kg	366 kg	117 kg	183 kg
D	1 partie liant 4 parties sable	175 kg	275 kg	88 kg	138 kg
E	1 partie liant 5 parties sable	140 kg	220 kg	70 kg	110 kg

Pour la pose des pierres naturelles de coloris clairs :  
utiliser un ciment blanc pour la confection du liant,  
procéder à un essai de tachabilité avec le liant, le sable et la pierre utilisés.

De plus, l'emploi de liants dont la teneur en alcalins est la plus faible possible et de pierres dont la teneur organique est la plus faible possible limite les risques de taches.

### 7.3.3 Coulis et mortiers pour joints : composition et dosage

Les coulis en ciment pur sont utilisés pour le jointoiment des carreaux jusqu'à 2 mm de largeur de joint.

Les mortiers pour joints sont exécutés soit :

en mortier de ciment dosé de 800 kg à 1 100 kg de liant par mètre cube de sable sec ;

en mortier de fabrication industrielle pour joints, à base de liant hydraulique ;

au mortier de chaux dosé de 400 kg à 1 000 kg de liant par mètre cube de sable sec ;

avec des produits industriels de jointoiment présentant des caractéristiques de résistance spécifiques adaptées à certains locaux (résistance chimique ou mécanique).

La granulométrie des sables employés est fonction de la largeur du joint à réaliser :

joint réduit (de 1,5 mm à 2 mm) : sable de classe granulométrique 0/0,315 ou 0/0,4 mm ;

joint large (2 mm à 10 mm) : sable de classe granulométrique 0/1 mm ;

joint très large (> 10 mm) : sable de classe granulométrique 0/3,15 ou 0/4 mm.

Les coulis et mortiers de jointoiment sont constitués d'un ciment gris ou d'un ciment blanc ou d'un mélange de ciments gris et blanc.

### 7.3.4 Barbotines : composition et dosage

Les barbotines sont utilisées pour la pose des revêtements de sol scellés.

Les barbotines de pose sont généralement constituées du même ciment que le mortier de pose.

Elles peuvent être constituées d'un ciment de classe supérieure. Le dosage en eau est fait à consistance onctueuse.

#### 7.4 - Joints

##### 7.4.1 - Joints de dilatation du gros oeuvre

Ces joints doivent être respectés dans la forme éventuelle, dans le mortier de pose et dans le revêtement.

Leur largeur doit être approximativement celle du joint du support. Ils doivent également être respectés dans les ravoirages de types C, D et E.

Au niveau du revêtement, les bords du joint sont protégés par :  
cornières métalliques ;  
couvre-joints ;  
dispositifs appropriés.

Les cornières métalliques sont fixées sur les supports. Un décaissé du support est indispensable pour fixer mécaniquement les cornières. L'aile perpendiculaire à la fixation au sol doit avoir une hauteur suffisante pour que le mortier de pose du carrelage soit d'épaisseur constante.

Les carreaux en rive du joint doivent être entiers. En cas de nécessité de coupes, celles-ci seront réalisées sur le rang de carreaux suivant.

##### 7.4.2 Joints de retrait et de construction

En pose scellée adhérente, pour un dallage béton, les joints de retrait et de construction du gros oeuvre peuvent être franchis par le revêtement sans précautions particulières lorsque ce revêtement est exécuté après au moins 30 jours d'âge du support.

Dans le cas d'une pose scellée adhérente sur dalle flottante d'enrobage de planchers chauffants conformes aux normes, ces joints doivent être respectés à 4 cm près au moyen d'un rattrapage oblique du joint.

Ce rattrapage oblique du joint est interdit dans les locaux à sollicitations modérées et à fortes sollicitations.

En pose scellée désolidarisée ou sur isolant, ces joints peuvent être recouverts sans inconvénient, mais il convient de respecter les préconisations.

##### 7.4.3 Joints de fractionnement du revêtement

Lorsqu'ils sont réservés à la pose, les joints de fractionnement mesurent environ 5 mm de large et sont réalisés suivant une ligne de joint des carreaux. Ils sont ensuite remplis lors des travaux de finition d'un mastic de dureté shore A supérieure à 60. Ils peuvent également être réalisés par la mise en place dans le mortier frais d'un profilé compressible.

Les joints de fractionnement peuvent être pratiqués par sciage, dans un délai de 2 à 5 jours après la réalisation du revêtement. Ils mesurent environ 3 mm de large et sont garnis d'un mastic de dureté shore A supérieure à 60.

Les joints de fractionnement doivent intéresser au moins les 2/3 de l'épaisseur totale carrelage + mortier de pose + éventuellement formes de type E-F-G, si elles sont revêtues avant 30 jours de séchage.

Lors du fractionnement des surfaces carrelées, il faut se rapprocher le plus possible de la forme carrée et éviter les rapports supérieurs à 1,5 entre les côtés.

Lorsque le carrelage se poursuit d'une pièce à l'autre, placer un joint de fractionnement à mi-feuillure du seuil

Ce fractionnement sur seuil n'est pas nécessaire pour les pièces de très petites surfaces, par exemple groupes sanitaires.

#### 7.4.3.1 Cas d'une pose adhérente

Les surfaces supérieures à 60 m<sup>2</sup> sont fractionnées.

Les couloirs sont fractionnés par tranches de l'ordre de 8 m de longueur.

Dans le cas d'un revêtement sur une protection d'étanchéité, le fractionnement de la protection du revêtement d'étanchéité doit se poursuivre dans la totalité de l'épaisseur carrelage et du mortier de pose.

#### 7.4.3.2 Cas d'une pose sur isolants ou cas d'une pose désolidarisée

Dans ce cas, le fractionnement des surfaces est ramené à environ 40 m<sup>2</sup>. Les couloirs sont fractionnés par tranches de l'ordre de 6 m de longueur.

#### 7.4.3.3 Locaux à fortes sollicitations

Les joints de fractionnement sont exécutés conformément aux spécifications des normes.

#### 7.4.3.4 Sols extérieurs

Des joints de fractionnement de 5 mm minimum sont réservés à la pose dans l'épaisseur du mortier de scellement et du revêtement en respectant une surface maximum de 20 m<sup>2</sup> avec une longueur maximale de l'ordre de 5 m sauf dans le cas de la pose sur Système d'Etanchéité Liquide (SEL) où cette distance maximale est ramenée à 4 m.

Dans le cas d'un revêtement sur une protection d'étanchéité réalisée selon la norme NF P 84-204 (Référence DTU 43.1), le fractionnement de la protection du revêtement d'étanchéité doit se poursuivre dans la totalité de l'épaisseur carrelage et du mortier de pose, soit tous les 4 m maximum par des joints de 1 à 2 cm en limitant les surfaces à 10 m<sup>2</sup>.

### 7.5 Joints périphériques

#### 7.5.1 Cas général

A défaut d'un relevé en matériaux résilients, un vide d'au moins 3 mm doit être réservé entre la dernière rangée de carreaux et les parois verticales de murs ou cloisons ainsi qu'autour des poteaux. Ce vide doit exister dans le mortier de pose et la forme éventuelle.

Ce joint peut être supprimé pour les surfaces inférieures ou égales à 7 m<sup>2</sup>.

Les plinthes droites dissimulent ce vide. S'il est fait usage de plinthe à gorge, un joint résilient d'au moins 3 mm est ménagé entre la dernière rangée de carreaux et le bord de la plinthe à gorge.

Le vide des joints périphériques est débarrassé de tous dépôts, déchets, mortiers ou plâtres, il peut être laissé libre ou garni d'un matériau compressible, non pulvérulent, imputrescible dans les conditions normales d'utilisation.

On distingue trois types de plinthes :

Plinthe droite

Plinthe à gorge

Plinthe à recouvrement

#### 7.5.2 Planchers chauffants

La largeur du joint périphérique est d'au minimum 5 mm.

#### 7.5.3 Sols extérieurs

Dans le cas de pose sur protection lourde d'étanchéité réalisée conformément aux normes, le joint périphérique fait 2 cm de large.

#### 7.6 Joints entre carreaux ou dalles

La largeur des joints (espacement) entre carreaux est fonction de la nature et du format des carreaux. Elle doit être suffisante pour permettre un bon remplissage du joint par le coulis ou le mortier de jointement.

On distingue les joints théoriques suivants :

joint réduit : de 1,5 à 2 mm de largeur ;

joint large : de 2 mm à 10 mm de largeur ;

joint très large : largeur supérieure à 10 mm.

La pose à joint nul est interdite. Pour certains travaux de marbrerie n'excédant pas 25 m<sup>2</sup> et sur prescription spéciale, des joints dits marbriers de 1 mm de largeur minimale peuvent être réalisés.

Les carreaux céramiques à chants rectifiés peuvent être posés avec un joint réduit, sous réserve que la variation dimensionnelle après rectification ne soit pas supérieure à 0,5 mm.

Les joints sont remplis après durcissement suffisant du mortier de pose et au plus tôt 24 h après la pose.

En sol extérieur, les carreaux de terre cuite et les carreaux étirés sont posés en respectant une largeur de joint de 6 mm au moins. Pour les autres matériaux, la largeur de joint est de 5 mm au moins. Pour les carreaux de petite surface ( $S < 50 \text{ cm}^2$ ) sur trame ou papier côté belle face, une largeur de 2 mm est admise.

#### 7.7 Joint Revêtement mural

##### 7.7.1 Largeur des joints entre carreaux

La pose à joint nul est interdite.

En aucun cas, la largeur nominale du joint ne peut être inférieure aux largeurs minimales précisées ci-après, augmentées de la tolérance du carreau.

Les carreaux pressés sont posés avec des joints de 2 mm de large au moins si leur surface est inférieure ou égale à 500 cm<sup>2</sup> et 3 mm pour les surfaces S supérieures à 500 cm<sup>2</sup>.

Les carreaux de terre cuite, les plaquettes murales de terre cuite et les carreaux étirés sont posés avec des joints d'au moins 6 mm de large.

Les pierres naturelles sont posées avec des joints de 2 mm de large au moins, sauf dans le cas de dalles rectifiées qui peuvent être posées avec des joints de 1 mm de large.

Les éléments fournis en panneaux ont une largeur de joint imposée par la grille utilisée pour la conception de ces panneaux.

## 7.7.2 Dispositions particulières relatives aux joints et traitement des points singuliers

### 7.7.2.1 Joints du support

Les joints de dilatation et de retrait du gros-œuvre doivent être respectés dans la colle et le carrelage.

### 7.7.2.2 Joints de fractionnement

Il s'agit d'un espace réservé, rempli lors des travaux de finition d'un produit élastomère ne tachant pas les carreaux. Un profilé métallique ou un profilé PVC à garniture compressible peuvent également être utilisés.

Ils sont ménagés tous les 60 m<sup>2</sup> environ (ce qui correspond à des joints horizontaux tous les 6 m et à des joints verticaux tous les 10 m). Toutefois, si un produit de jointoiment entre carreaux de module d'élasticité inférieur ou égal à 8 000 MPa est utilisé, les joints de fractionnement ne sont pas nécessaires.

### 7.7.2.3 Traitement des points singuliers

#### Joint de raccordement mur/plafond

En aucun cas, le revêtement ne doit venir en butée contre la sous-face du plancher haut.

#### Joint de raccordement avec les appareils sanitaires - traversées de cloisons

Sauf indications contraires du Marché, l'entreprise doit traiter, avant pose du carrelage, le raccord entre les appareils sanitaires et la paroi et, après pose du carrelage, les traversées de cloison afin d'éviter toute infiltration d'eau, en utilisant par exemple un mastic élastomère 1ère catégorie.

## 7.7.3 Joint de Finition

### 7.7.3.1 Produits de jointoiment

Le jointoiment est effectué :

soit avec le coulis de joint traditionnel pour joints réduits (1 à 4 mm) ;

soit avec le mortier pour joint traditionnel (2 volumes de ciment pour 1 volume de sable) pour joints larges (plus de 4 mm) ;

soit avec des produits industriels spéciaux pour joints.

Dans le cas où il est fait obligation d'utiliser un produit donné, celui-ci est précisé à la page 2 du certificat de la colle.

### 7.7.3.2 Délai d'attente entre le collage et le jointoiment

Avec un mortier-colle à durcissement normal, le jointoiment intervient le lendemain pour une température moyenne (15 à 20 °C).

Par temps froid et/ou humide, ce délai peut être allongé.

Avec un mortier-colle à durcissement rapide, le jointoiment intervient 3 à 6 h après la pose.

Dans le cas d'emploi d'un adhésif le jointoiment est réalisé :  
le lendemain pour les carreaux poreux (carreaux céramiques d'absorption d'eau  $\geq 3\%$ , pierre naturelle de porosité  $\geq 5\%$ ) ;  
après 3 jours au moins dans les autres cas.

#### ARTICLE 8 - VERIFICATION DES MATERIAUX

L'Entrepreneur est responsable de la protection intégrale de tous les ouvrages faisant partie de son marché et ce, jusqu'à complet achèvement des travaux (réception provisoire tous corps d'état confondus) .

Il assurera pour cela et la fourniture et la pose de protection solides et durables de façon qu'aucune altération ne soit constatée entre l'état au moment de la livraison et l'état au moment de l'ouverture de l'établissement.

#### ARTICLE 9 – EXIGENCE DE QUALITE DES OUVRAGES

L'ensemble des matériaux pour le revêtement bénéficieront des labels UPEC.  
Pour les dalles en pierre, l'ensemble des essais est à fournir et les épaisseurs seront en conformité des normes.

#### ARTICLE 10 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

##### 10.1 – RIGUEUR DES DOCUMENTS ECRITS

Toutes les dispositions précisées dans les descriptifs ou sur les plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions de l'ensemble.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de consulter l'ensemble des documents fournis à l'appui des descriptifs. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

L'entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux, nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage projeté, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans la partie descriptive, dès que ces fournitures en façon sont indispensables.

Aucun travail provenant d'éventuelles erreurs ou omission ne pourra faire l'objet de supplément de prix.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu responsable de son erreur et des modifications qu'elles entraînent.

##### 10.2 CONDITION DU SITE

L'entrepreneur examinera toutes les conditions du site et se familiarisera avec toutes les restrictions concernant l'accès, la circulation, les zones de stockage.

##### 10.3 CONTROLE DES SUPPORTS

L'entrepreneur est tenu avant toute mise en œuvre de réaliser une réception des supports, faute de quoi l'ensemble des prestations complémentaires lui incomberont.

La réception de support doivent être faite contradictoirement et faire l'objet d'un procès verbal à soumettre à la maîtrise d'œuvre.

NOTA : Dans le cas où l'article 9.3.1 n'est pas respecté, l'entreprise ne doit pas exécuter les travaux et en avertir la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

#### 10.4 TRAÇAGE

L'entrepreneur sera responsable pour la présentation correcte des travaux pour effectuer toutes les visées et tout nivellement nécessaire pour s'assurer que tous les éléments sont installés à leur niveau correct, en alignement et rapport convenables dans les limites des tolérances admises.

#### 10.5 TOLERANCES

Il devra tenir compte des effets cumulatifs de toutes les tolérances, pour garantir une parfaite conformité avec les exigences architecturales et de la construction.

#### 10.6 - LIVRAISON ET STOCKAGE

La livraison et le stockage seront réalisés avec des emballages appropriés de type Carton, Palette, caisse, ou tout autre agrès.

Aucune livraison ou stockage « en vrac » sera accepté.

#### 10.7 – PERSONNEL SUR LE SITE

Pour respecter le programme de construction, des ouvriers qualifiés seront employés en suffisance pendant la durée complète du projet. L'entrepreneur garantira que les travaux seront exécutés par des gens qualifiés dans l'installation de ce type de chantier.

La gestion du Plan Assurance Qualité sera assurée par l'encadrement de l'entreprise et contrôlé par la maîtrise d'œuvre.

#### ARTICLE 12 - DESSINS D'EXÉCUTION DE DÉTAIL NOTES DE CALCULS FICHES TECHNIQUES

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble (Calepinage) et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état, ainsi que la production de toutes les fiches technique et certificats nécessaires.

Le Maître d'Oeuvre pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement aux mesures de leurs emplacements.

L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances d'exécution des ouvrages des autres corps d'état en contact avec les ouvrages.

#### ARTICLE 13 - MISE EN OEUVRE

##### 13.1 REVETEMENT DE SOL

Les carreaux reposent par l'intermédiaire du mortier de scellement sur les supports, sur les ravoirages, sur les formes ou sur les couches de désolidarisation, voire sur les isolants.

Lorsque l'ouvrage doit présenter une pente, c'est le support qui doit la comporter, le mortier de scellement du carrelage étant d'épaisseur constante.

Il est interdit d'encastrier des canalisations dans le mortier de scellement.

### 13.1.1 Modes de pose

On distingue deux modes de pose :

#### 13.1.1.1 Pose à la bande

Alignés par bande entre règles ou cordeaux, les carreaux ou dalles sont posés sur un bain soufflant de mortier. Ils sont fixés au pilon ou à la batte au fur et à mesure de l'avancement avant le début de prise du mortier.

#### 13.1.1.2 Pose à la règle

Le mortier est étalé, tiré à la règle, compacté et éventuellement taloché. Puis, une barbotine de ciment pur est répandue à la surface du mortier. L'épandage de barbotine peut être remplacé par un poudrage de ciment pur, suivi d'une humidification et éventuellement d'un lissage à la truelle ou d'un passage à la spatule crantée formant des sillons.

Les carreaux ou dalles sont posés sur la barbotine fraîche ou poudrage ciment. Ces opérations sont faites par travées, de telle façon que le battage des carreaux ou des dalles ait lieu sur le mortier encore plastique.

Pour les dalles de pierres naturelles de coloris clairs, utiliser un ciment blanc.

Le poudrage des carreaux à liant ciment et dalles en béton est exclu. Seul le barbotinage est autorisé.

#### 13.1.1.3 Pose adhérente

##### 13.1.1.3.1 Sur support

La pose sur support sans désolidarisation n'est autorisée que sur les dalles de béton et les planchers considérés comme supports non récents .

##### 13.1.1.3.2 Sur forme et ravoirage

La pose sur les formes et les ravoirages est assimilée à la pose sur support. La pose du revêtement peut intervenir 24 heures après l'exécution de la forme ou du ravoirage.

#### 13.1.1.4 Pose désolidarisée

Le support doit avoir un âge minimum conforme aux réglementations.

La couche de désolidarisation est conforme aux réglementation.

#### 13.1.1.5 Pose en sols extérieurs

##### 13.1.1.5.1 Sols extérieurs sauf balcons et loggias

Une couche de désolidarisation drainante 3 sous le mortier de pose est obligatoire.

Le support dallage seul ou dallage associé à une forme de pente a une pente minimale de 1,5 % en éloignant les eaux du bâtiment.

L'épaisseur minimale du mortier de pose est de 5 cm.

En rive le terrain naturel en contre-bas peut être arrêté avec un décrochement par rapport au niveau fini du revêtement.

Dans ce cas, la tranche visible du mortier de pose peut rester nue ou être habillée soit par un profil métallique, soit d'un carreau s'arrêtant au-dessus du drainage.

Si le terrain naturel est positionné au nu fini du revêtement une bande de gravillons de 15 cm de large minimum et 25 cm de haut minimum doit être interposée. Cette bande est séparée du terrain et de l'ouvrage par un non-tissé.

#### 13.1.1.5.3 Balcons et loggias étanchés par un SEL

Le carrelage scellé désolidarisé peut constituer la protection dure du Système d'Etanchéité Liquide (SEL) mis en oeuvre conformément aux " Règles Professionnelles SEL concernant les travaux d'étanchéité réalisés par application de Systèmes d'Etanchéité Liquide sur planchers extérieurs en maçonnerie dominant des parties non closes du bâtiment " auxquelles il faut se rapporter.

#### 13.1.1.5.4 Pose scellée sur protection lourde

Les mêmes dispositions que la pose scellée intérieure sont à prendre avec en complément : Incorporation dans le mortier de scellement d'un adjuvant plastifiant-réducteur d'eau ou super plastifiant conforme au paragraphe 4.2.4.

Joints de fractionnement .

Joint périphérique conforme .

Pente générale du revêtement  $\geq 1,5 \%$ .

#### 13.1.2 Mode de pose propres aux diverses natures de revêtements

Les dosages des mortiers de pose sont définis aux Tableaux 11 à 14 du paragraphe 4.3.1.2 du présent document.

L'épaisseur du mortier de pose conformément aux normes.

#### 13.1.2.1 Carreaux et dalles céramiques

##### 13.1.2.1.2 Carreaux étirés

Avant pose, les carreaux doivent être immergés jusqu'à saturation puis laissés se ressuyer sur chant.

Les carreaux sont posés à joints larges et très larges, compris entre 6 mm et 15 mm suivant les dimensions des carreaux et leurs tolérances de fabrication.

##### 13.1.2.1.3 Produits des groupes

Le carrelage doit être désolidarisé du support et comporter, dans tous les cas, un joint périphérique.

Avant la pose, les carreaux doivent être trempés dans l'eau puis être mis à " ressuyer " en évitant un séchage trop rapide.

La pose peut être exécutée à la bande ou à la règle.

Les carreaux sont posés à joint large et très large, compris entre 6 mm et 15 mm suivant les dimensions des carreaux et leurs tolérances de fabrication.

13.1.2.2 Eléments minces de grès cérame fin vitrifié, émaillés ou non, produits verriers: carreaux de pâte de verre et carreaux de Briare  
Les éléments minces sont posés à la règle.

Les éléments collés sur trame papier, côté face de pose, sont exclus. Ceux collés sur trame nylon côté face de pose sont admis en local sec (classés E1 au sens du classement UPEC des locaux) et en cuisine privative.

Les joints entre plaques doivent avoir la même largeur que les joints entre éléments.

13.1.2.3 Carreaux à liant ciment et dalles en béton

La sous-face des carreaux et dalles doit être humidifiée avant la pose.

La pose peut être effectuée à la bande ou à la règle.

Les carreaux mosaïques de marbre à liant ciment conformes à la norme NF P 61-302 polis ou adoucis, et d'une dimension supérieure à 500 cm<sup>2</sup>, dans le cas où ils sont posés avec un joint entre carreaux inférieur à 5 mm de large, doivent être poncés après pose.

13.1.2.4 Dalles en pierre naturelle

En intérieur, quel que soit le support, les dalles en pierre naturelle sont mises en oeuvre systématiquement en pose désolidarisée sur feuille de polyéthylène de 150 µm par exemple afin d'établir une barrière anti-capillarité au-dessus du support.

La face de pose et les bords doivent être lavés préalablement à la livraison à l'entreprise devant effectuer la mise en oeuvre.

13.1.2.4.1 Dalles en pierres calcaires et en marbre

Les dalles de forme géométrique régulière sont posées avec un joint minimal de 1,5 mm.

La pose à joint nul est interdite. Pour certains travaux de marbrerie n'excédant pas 25 m<sup>2</sup> et sur prescription spéciale, des joints dits marbriers de 1 mm de largeur minimale peuvent être réalisés.

Le désaffleurement doit être inférieur à 1 mm.

13.1.2.4.2 Ardoises et schistes

Les dosages des mortiers de pose sont définis au Tableau 14 du paragraphe 4.3.1.2 du présent document.

La face de pose est enduite d'une barbotine consistante (voir paragraphe 4.3.3).

Les joints sont fonction de la forme de la dalle ; dans le cas de forme géométrique régulière, ils sont au minimum de 5 mm.

Les poses en opus incertum et en opus appareillé sont faites à joint libre.

13.1.2.5 Dallage en granito coulé sur place

Le dallage de granito doit être constitué de deux couches :

Une sous-couche en mortier dosé à 300 kg minimum de ciment adapté à cet usage par mètre cube de sable 0,08/5 mm, de 1,5 cm d'épaisseur minimale ;  
Cette épaisseur peut varier en fonction de la cote d'arase.

Une couche décorative de 1,5 cm d'épaisseur en mortier dosé à 500 kg de ciment adapté à cet usage, teinté à la demande, avec incorporation de granulats de pierres dures.

Les colorants employés pour teinter le ciment ne doivent se décomposer ni sous l'action chimique du ciment, ni sous l'action de la lumière.

Après durcissement, le revêtement subit un ponçage, suivi éventuellement d'un polissage.

Le granito ne s'exécute que sur :  
les dallages sur terre-plein  
les planchers dalles avec continuité sur appuis :  
Dalle pleine en BA (Béton Armé) coulée in situ  
Dalle pleine coulée sur prédalles en BA (Béton Armé)  
Dalle pleine coulée sur prédalles en BP (Béton Précontraint)  
la forme de type G.

Le support doit être soigneusement humidifié avant l'exécution de la sous-couche.

L'application doit être réalisée par fraction de surface ne dépassant pas 6 m<sup>2</sup>, la plus grande dimension n'excédant pas 3 m.

Les séparations entre ces surfaces se font au moyen de garnitures de joints métalliques (laiton) ou en matière plastique. Les joints doivent traverser la sous-couche et la couche de décoration.

Les parements ne doivent présenter ni fissure, ni craquellement ou éclats, notamment le long des garnitures de joint.

La nuance et la grosseur des grains entre deux éléments placés de part et d'autre d'un joint doivent être suffisamment proches pour pouvoir maintenir un aspect d'ensemble uniforme.

Les reprises ou raccords doivent être exécutés avec soin en évitant les différences de tons ainsi que les lignes de raccordement.

Les cueillies, arêtes et gorges horizontales ou verticales doivent être bien dressées et parfaitement régulières sur toute leur longueur.

### 13.2 Revêtement mural

La façon de travailler lors de la pose du revêtement doit tenir compte des caractéristiques optionnelles de la colle choisie :  
avec une colle à temps ouvert allongé (E), il est possible d'encoller en une fois une plus grande surface du support avant d'appliquer les carreaux ou de travailler avec plus de sécurité (par temps chaud par exemple) ;  
avec un mortier-colle à durcissement rapide (F), il faut gâcher le produit par plus petite quantité et encoller de petites surfaces de support avant d'appliquer les carreaux.

### 13.2.1 Préparation de la colle à carrelage

#### Mortier-colle

Le gâchage du produit est réalisé normalement à l'agitateur électrique lent (500 tr/min maximum).

Un gâchage manuel est possible pour des petites quantités.

Les dispositions indiquées au certificat du produit doivent être respectées, en particulier :

la proportion du liquide de gâchage ;

le temps de repos de la pâte (à l'issue de quoi, la pâte sera mélangée à nouveau brièvement). Sauf indication particulière précisée au certificat, le délai de repos est de 10 minutes environ ;

la durée de vie du mélange.

#### Adhésif

Avant emploi, la pâte est remalaxée dans le seau. Si le pot est refermé soigneusement après prélèvement d'une partie de la pâte, il peut être à nouveau conservé sans précaution particulière.

Si le pot reste ouvert pendant 6 heures environ (demi-journée de travail par exemple), il se forme une peau en surface. Il suffit d'enlever cette peau pour que le produit soit à nouveau utilisable, après un léger remalaxage.

Si le pot reste ouvert plus longtemps, le produit ne doit plus être utilisé.

### 13.2.2 Application de la colle sur le support

La colle est appliquée sur le support à l'aide d'une spatule, puis le produit est réparti au moyen d'une spatule crantée définie au tableau 6 ci-après ou adaptée au produit.

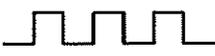
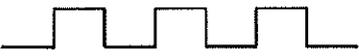
La surface encollée en une fois ne doit pas entraîner un dépassement du temps ouvert de la colle: avec les mortiers-colles à durcissement normal, la durée du temps ouvert pratique, de 15 à 20 minutes, est suffisante pour encoller environ 1 m<sup>2</sup> du support avant d'appliquer les carreaux ; avec les mortiers-colles à durcissement rapide, la durée du temps ouvert pratique est raccourcie à 10 minutes environ.

### 13.2.3 Mode d'encollage et de consommation

Pour les mortiers-colles, la consommation est exprimée en poids de poudre par m<sup>2</sup>, aussi bien pour les mortiers-colles prêts au mouillage que pour les mortiers-colles à deux composants.

Ces valeurs correspondent à des consommations minimales sur l'ensemble de l'ouvrage. Compte tenu des variations toujours possibles d'un endroit à un autre, une consommation de 15 % inférieure à ces valeurs minimales peut être acceptée sur des surfaces limitées.

#### Spatules crantées

U6 Dents carrées de 6 x 6 x 6 mm	
U9 Dents carrées de 9 x 9 x 9 mm	
V6 Dents triangulaires de 6 mm de côté	



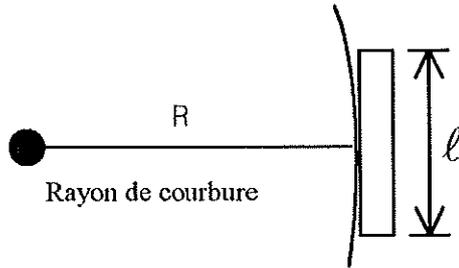
Le profil de la spatule crantée est choisi en fonction de la dimension des carreaux, du relief de l'envers des carreaux, de la planéité du support et de la colle employée.

#### 13.2.4 Plaquettes murales de terre cuite

La pose a lieu en simple encollage. La consommation minimale est de  $4,5 \text{ kg/m}^2$  avec un mortier-colle (en utilisant par exemple la spatule U9) et de  $3,5 \text{ kg/m}^2$  avec un adhésif (en utilisant par exemple la spatule U6).

#### 13.2.5 Poteaux et surfaces courbes

La largeur maximale des carreaux autorisée est fonction du rayon de courbure du support .



Rayon de courbure R en m	0,15	0,60	1,40	2,50
Largeur maximale $l$ en cm	5	10	15	20

Leur pose se fait systématiquement par double encollage avec une forte consommation de colle, de façon à assurer un bain plein, sans vide d'air sur le périmètre du carreau.

#### 13.2.6 Mise en place des carreaux

Dans le cas de pose par simple encollage, la mise en place se fait directement sur le support recouvert de la colle.

Dans le cas de pose par double encollage, les carreaux sont encollés à l'arrière à l'aide d'une truelle (beurrage), puis directement appliqués sur le support recouvert de la colle.

Les carreaux sont appliqués sur le support recouvert de colle dans la limite du temps ouvert.

Cette opération est réalisée par battage ou en appuyant sur le carreau avec un mouvement de glissement ou de rotation pour assurer un bon contact entre la colle et l'envers du carreau.

La pression exercée sur le carreau doit permettre l'écrasement des sillons de colle sur 70 % de la surface. En simple encollage, le transfert de la colle sur le carreau doit être vérifié régulièrement en cours de pose.

#### Ouvrages en mosaïque

Les panneaux de mosaïque sont appliqués directement sur le support déjà encollé.

Le remplissage des joints de mosaïque de pâte de verre se fait généralement avant l'application de la mosaïque sur le support.

Carreaux céramiques de grands formats

Ce sont les carreaux de surface comprise entre 2 000 et 3 600 cm<sup>2</sup>.

Leur hauteur de pose est limitée à 6 m.

La mise en oeuvre doit être réalisée à partir d'un échafaudage à plate-forme de travail fixe ou à plate-forme mobile stabilisée pour les efforts et mouvements des ouvriers en cours de pose. Pour faciliter la manipulation des carreaux, on utilise des outils adaptés, comme des poignées à ventouses.

Les éléments sont maintenus en place par des cales rigides placées dans les joints au fur et à mesure de l'avancement.

### 13.3 Plinthe

Les plinthes sont droites, à gorge ou à recouvrement.

Les matériaux doivent répondre aux exigences du présent document.

Le support doit être propre et débarrassé de tous déchets et matériaux de quelque nature que ce soit, susceptibles de gonfler ou de provoquer des réactions sur le mortier de pose (plâtre, bois, isolants, etc.).

En outre, il doit, avant pose du revêtement, satisfaire aux conditions de planéité, d'aplomb et d'équerrage qui régissent le support vertical.

Les plinthes sont généralement posées collées. En cas de pose scellée de plinthe, les supports à base de plâtre sont exclus.

Le mortier de pose est le même que celui employé pour un revêtement de sol de même nature.

La mise en oeuvre doit assurer, sauf cas particulier, la planéité des faces vues des plinthes ainsi que l'alignement continu des bords supérieurs.

Le mortier de pose doit avoir une épaisseur d'environ 1 cm.

Le remplissage des joints est exécuté conformément au paragraphe traitant des joints

Lorsqu'un joint périphérique a été réservé dans le carrelage, la plinthe doit être fixée uniquement sur le support vertical.

### 13.4 Revêtements des escaliers

Le support doit répondre aux mêmes conditions que celles prescrites pour les revêtements de sol.

Les surfaces destinées à recevoir les marches et contremarches doivent toujours être rugueuses pour permettre l'adhérence du mortier de pose.

La fixation des dalles et éléments spéciaux de marches constitués des matériaux visés ci dessus est effectuée à l'aide d'un des mortiers défini ci avant.

Le revêtement est scellé directement sur le support.

Le revêtement est scellé directement sur le support et recouvre la marche inférieure.

Les plinthes rampantes ou à crémaillère se posent comme des plinthes droites.

## ARTICLE 14 - NOTICE TECHNIQUES A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

### 14.1 Pendant la période de préparation

-Plans d'exécution ( si nécessaire )

-Toutes les spécifications des matériaux misent en oeuvre.

-Tous les certificats de garantie des matériaux

-Tous les Avis Technique.

-Tous les procès verbaux sur éléments représentatifs.

Ces notices proviennent du laboratoire agréé conformément à la réglementation.

Tous ces documents devront faire l'objet de l'approbation de la maîtrise d'oeuvre avant le lancement en fabrication et la mise en oeuvre.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non respect de cette clause.

#### 14.2 En fin de travaux

- Il sera joint tous les procès verbaux d'essai mentionnant les performances à obtenir et obtenues et les fiches nécessaire à la maintenance des ouvrages.
- Les fiches techniques d'entretien de surface.
- Les fiches définissant la périodicité des entretiens.
- La liste des provenances de diverse fournitures, ainsi que le nom et adresse des fournisseurs.

#### ARTICLE 15 - ASSURANCES - GARANTIE

En complément, l'Entrepreneur exigera de la part des fabricants des différents composants, un certificat d'engagement de responsabilité rendant l'entrepreneur et les fabricants sur l'ensemble de la prestation.

#### ARTICLE 16 - CONTESTATIONS - SANCTIONS

Comme il est indiqué dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au présent document, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits aux frais de l'Entrepreneur.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais de toute nature nécessité par les nouveaux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôlés et étalonnages.

#### ARTICLE 17 - PROTOTYPES et ECHANTILLON

Le Maître d'Oeuvre exigera de l'Entreprise la présentation de l'ensemble des échantillons.

Ils seront livrés et entreposés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en oeuvre ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'œuvre et la maitrise d'ouvrage.

Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Œuvre lors de la présentation des prototypes ou échantillon, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'Œuvre.

#### ARTICLE 18 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

L'entrepreneur fournira un cahier des charges d'entretien pour l'ensemble des composants des revêtements.

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages :  
Ces travaux comprendront :

- la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection,
- le lavage à l'eau savonneuse,
- le rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'œuvre nécessaire à ces nettoyages.

## **LOT: FAUX PLAFOND**

### **ARTICLE 1- OBJET**

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot.

### **ARTICLE 2 - ORIGINE DES OUVRAGES**

Les ouvrages à réaliser et la mise en oeuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque:

Les enduits en plâtre ou de mortier de liants hydrauliques doivent être « sec à l'air ». Par « sec à l'air » on entend une humidité maximale de 5 % en masse d'eau rapportée à la masse de l'enduit sec, mesurée par humidimètre de surface ;

les vitrages doivent être posés et les locaux mis à l'abri des intempéries ;

une réhumidification importante des locaux ne doit pas être à craindre ;

les canalisations d'eau chaude et d'eau froide incluses dans le plénum sont calorifugées ; la fourchette d'humidité relative de l'air admissible pour la pose des matériaux doit être compatible avec la classe de ces matériaux

les locaux seront dégagés et nettoyés,

le trait de niveau tracé aux pourtours des murs,

L'Entrepreneur s'assure en outre que ;

les ouvrages adjacents sont compatibles avec l'exécution des plafonds, notamment en ce qui concerne le tracé et l'implantation ;

### **ARTICLE 3 - DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT**

Les travaux et prestations inclus au présent lot comprennent :

Les études, calculs, tracés, dessins d'exécution et de détail des ouvrages, la vérification de l'ossature et des matériaux choisis conformément aux prescriptions réglementaires,

la fourniture et la pose des ossatures métalliques, des dispositifs de suspension et de la fixation à la structure porteuse ; le rebouchage des percements et engravures restant apparents après pose ;

la fourniture et la pose des éléments d'habillage (panneaux, bandes, bacs ou autres) constituant le plafond proprement dit avec leur système de fixation d'accrochage éventuel sur l'ossature, (clips, épingles...) ;

l'exécution des feuillures ou découpes sur les éléments d'habillage

la fourniture et la mise en oeuvre des accessoires de pose à écartement, y compris les ossatures intermédiaires en cas de grand écartement ;

l'application des dispositions relatives à la stabilité au feu des accessoires de pose à écartement dans les locaux classés;  
le respect des contraintes relatives à la résistance au feu;  
l'application des prescriptions concernant les joints de dilatation et la désolidarisation des pénétrations ou encastremets,  
la fourniture des couvre-joints, fourreaux et caches métalliques ou autres ;  
le repliement et l'enlèvement du matériel d'exécution ;  
l'installation des échafaudages nécessaires à la seule exécution des plafonds ;  
la fourniture et la pose des éléments d'ossatures intermédiaires en bois ou en métal dans le cas de plafonds en staff à faible ou moyen écartement  
Staff : Ecartement entre 0 et 60cm : Polochon armé ( Fil de Fer + Polochon)  
Ecartement  $\geq$  60cm : Structure intermédiaire en bois ou métallique;  
Faux plafond  $\geq$  1m20cm : Structure intermédiaire.  
le traitement des bois des ossatures intermédiaires contre les risques biologiques,  
la protection contre la corrosion des accessoires de pose à écartement métalliques,  
l'application des procédés de désolidarisation en rives et de fractionnement des ouvrages;  
l'exécution de dispositifs de renfort destinés à supporter des charges ponctuelles supérieures à 10kg ;  
la fourniture et la pose de trappes de visite ;  
la fourniture et la mise en oeuvre de dispositifs particuliers tels que suspentes souples avec fixation non bridée, en cas de supports susceptibles de mouvements différentiels importants ;  
l'application de dispositions particulières concernant les ouvrages réalisés en situation de risques sismiques ;  
les barrières coupe-feu dans le plénum, conformes à la réglementation contre l'incendie  
les barrières phoniques dans le plénum ;  
les barrières thermiques dans le plénum ;  
la fourniture et la pose d'isolants ;  
les percements, coupes, trous, saignées réalisés après coup dans le faux plafond ainsi que tous rebouchages et raccords consécutifs

#### ARTICLE 4 - PRESTATIONS NON INCLUSES AU PRESENT LOT

l'exécution des ouvrages de structure recevant les suspentes des plafonds ;  
tous raccords de revêtement (carrelage, peinture, papier, etc.) correspondant ;  
la fourniture et la pose des éléments d'équipements, tels les éléments d'éclairage, de conditionnement d'air, de canalisations pour fluides, et toutes liaisons entre ces éléments et ceux du plafond ;  
la mise à la terre des éléments métalliques ;

#### ARTICLE 5 - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux seront dus par l'Entrepreneur même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas décrits dans le présent CPS.

#### ARTICLE 6 - NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES - REGLEMENTS

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux normes marocaines, ou à défaut les normes françaises aux prescriptions du DGA, aux, prescriptions des DTU, des cahiers du CSTB.

#### ARTICLE 7 : REGLES ET RECOMMANDATIONS

L'ensemble des avis techniques, attestation et certificats que devra produire l'Entrepreneur sont ceux délivrés par les Organismes certificateurs reconnus.  
Règles HQE :

L'entreprise fournira pour chaque revêtement les fiches techniques correspondantes ainsi que les FDES (Fiches de Données environnementales et Sanitaires) lorsqu'elles existent.

Les émissions des substances dangereuses seront minimisées : les produits possédant une étiquette d'émissions dans l'air intérieur A+ seront priorisés.

Les produits en contact avec l'air intérieur (peintures, vernis, carrelages, plafonds, ... ) seront choisis en fonction de leurs émissions de COVT et de formaldéhyde qui devront être les plus faibles possible.

En cas d'utilisation, les bois mis en œuvre seront d'essence naturellement durable (selon normes EN 350-1, EN 350-2, EN 460), sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée ou traités par un produit certifié CTB-P+ ou équivalent adapté à la classe de risque.

L'entreprise fournira un tableau regroupant pour chaque faux plafond, sa nature, la marque et type de matériau, sa localisation, les caractéristiques acoustiques et le mètre correspondant.

Elle fournira les fiches d'entretien, ainsi que les caractéristiques hygiéniques y compris les produits de finition.

#### ARTICLE 8 - INSTALLATION - ORGANISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur stockera ses matériaux et matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker.

Il n'en restera pas moins entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation. Une méthodologie de pose devra être présentée avant le démarrage des travaux.

#### ARTICLE 9 - NATURE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

##### 9.1. - PRODUITS POUR PLAFOND

\* Le choix des matériaux doit être adapté à chaque partie d'ouvrage en fonction des caractéristiques mécaniques (résistance et comportement à l'usure quels que soit les rayons de courbure). Les matériaux proviendront en principe des lieux de production suivants :

DESIGNATION DES MATERIAUX	QUALITE ET PROVENANCE
- Plâtre et plaque - Matériaux pour plafond modulaire	de 1ère qualité, des usines ou dépôts du Maroc à défaut d'importation de 1ère qualité, des usines ou dépôts du Maroc à défaut d'importation

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur sera réputé connaître les dépôts indiqués ci-dessus. Aucune réclamation ne sera recevable concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, sauf spécification contraire, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Les éléments d'habillages sont conditionnés de façon à assurer une protection des produits lors des manutentions courantes (surface, angles, chants visibles protégés) et ils doivent être conservés dans leur emballage d'origine. Ils doivent être stockés à plat et isolés du sol dans les locaux à l'abri de l'humidité et des intempéries excepté pour les éléments d'habillage minces qui doivent être stockés sur chant sauf indications particulières du fabricant et isolés du sol dans les locaux à l'abri de l'humidité et des intempéries.

Pour les conditions de stockage et d'utilisation des éléments d'emballages (cartons, palettes,...) il faut se référer aux recommandations du fabricant.

Pour tous les matériaux et produits qui relèvent de la procédure de l'Avis Technique, il ne pourra être mis en oeuvre que des matériaux et produits ayant fait l'objet d'un Avis Technique.

L'entrepreneur devra toujours fournir l'Avis Technique en cours de validité pour les matériaux et produits concernés.

Pour les matériaux et produits ayant fait l'objet d'une certification ou d'un certificat de qualité, il ne pourra être mis en oeuvre que des matériaux ou produits titulaires de cette certification ou de cette qualification.

Les matériaux et produits considérés devront comporter une étiquette portant toutes les indications exigées.

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en oeuvre, seront toujours neufs et de 1<sup>re</sup> qualité en l'espèce indiquée.

Les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Le maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage auront toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'ils désirent voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Pour les matériaux et articles fabriqués soumis à " Avis Technique ", l'entrepreneur ne pourra mettre en oeuvre que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un " Avis Technique".

Pour les produits ayant fait l'objet d'une "certification " par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en oeuvre que des produits titulaires d'un " certificat de qualification ".

#### - Essais - Analyses

Pour tous les matériaux et produits fabriqués soumis à un "Avis Technique" du CSTB, l'entrepreneur ne pourra mettre en oeuvre que des matériaux titulaires de cet " Avis Technique " et il devra toujours être en mesure, à la demande du maître d'œuvre et maître d'ouvrage, d'en apporter la preuve.

L'entrepreneur sera également tenu de produire à toute demande du maître d'oeuvre et maître d'ouvrage, les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par des organismes qualifiés.

#### 9.1.1 Plâtres pour STAFF

Les plâtres utilisés doivent être des plâtres de moulage (sulfate de calcium semi-hydrate) pour staff.

#### 9.1.2 Eau

L'eau de gâchage doit être propre et exempte de contamination et d'impuretés.

#### 9.1.3 Bandes à joint

Il convient que les bandes à joint (par exemple, coton rugueux, rubans de toile ou papier soient utilisées dans les bases des feuillures de jointolement.

Il convient que leur utilisation ne soit admise que pour le jointolement des moulages en staff comportant des feuillures de jointolement.

#### 9.1.4 Cordons polochonnés

Il convient d'utiliser les cordons polochonnés, entre autres, pour sceller deux moulages en staff dans l'ouvrage (système scellé) et pour le scellement de l'ouvrage en rives.

Le nombre de polochons sera conforme aux normes marocaines

#### 9.1.5 Plaque de plâtre

Les plaques de plâtre utilisées doivent être conformes à la norme NF EN 520 et répondre aux spécifications complémentaires définies ci-après.

Déformation maximale sous charge ;

Flèche résiduelle ;

Charges de rupture par flexion ;

Dureté superficielle.

Les épaisseurs des plaques sont de minimum 20 mm.

Les plaques doivent avoir une largeur de 600 mm ou 1 200 mm.

#### 9.1.6 Éléments d'habillage de type mince

Les métaux principalement utilisés pour les éléments d'habillage minces sont : l'acier : ils doivent être conformes aux normes NF EN 10130, NF EN 10327 et NF A 36-250 ; d'autres métaux ou alliages peuvent être éventuellement utilisés (aciers inoxydables, aluminium, cuivre, laiton, zinc, etc.).

Les éléments d'habillage minces se présentent sous la forme de :

bacs possédant des bords relevés sur tous les côtés ;

bandes possédant des bords relevés sur les côtés longitudinaux.

Les éléments d'habillage métallique ont subi, avant pose, un traitement de protection contre la corrosion.

### ARTICLE 10 - VERIFICATION DES MATERIAUX

L'Entrepreneur est responsable de la protection intégrale de tous les ouvrages faisant partie de son marché et ce, jusqu'à complet achèvement des travaux (réception provisoire tous corps d'état confondus).

Il assurera pour cela et la fourniture et la pose de protection solides et durables de façon qu'aucune altération ne soit constatée entre l'état au moment de la livraison et l'état au moment de l'ouverture de l'établissement.

### ARTICLE 11 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

#### 11.1 – RIGUEUR DES DOCUMENTS ECRITS

Toutes les dispositions précisées dans les descriptifs ou sur les plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions de l'ensemble.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de consulter l'ensemble des documents fournis à l'appui des descriptifs. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

L'entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage projeté, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans la partie descriptive, dès que ces fournitures en façon sont indispensables.

Aucun travail provenant d'éventuelles erreurs ou omission ne pourra faire l'objet de supplément de prix.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu responsable de son erreur et des modifications qu'elles entraînent.

#### 11.2 CONDITION DU SITE

L'entrepreneur examinera toutes les conditions du site et se familiarisera avec toutes les restrictions concernant l'accès, la circulation, les zones de stockage.

L'entrepreneur est censé avoir pris parfaitement connaissance de l'affectation des divers locaux et ouvrage à réaliser, les normes, les matériaux mis en place, les accessoires seront conformes à la législation en vigueur lié à l'activité et l'usage du projet.

L'entreprise aura la charge de vérifier tous les plans et de signaler toute anomalie.

#### 11.3 CONTROLE DES SUPPORTS

L'entrepreneur est tenu avant toute mise en œuvre de réaliser une réception des supports, faute de quoi l'ensemble des prestations complémentaires lui incomberont.

#### 11.4 TRAÇAGE

L'entrepreneur sera responsable pour la présentation correcte des travaux pour effectuer toutes les visées et tout nivellement nécessaire pour s'assurer que tous les éléments sont installés à leur niveau correct, en alignement et rapport convenable dans les limites des tolérances admises.

#### 11.5 TOLERANCES

Il devra tenir compte des effets cumulatifs de toutes les tolérances, provoquées par la fabrication, l'assemblage, la dilatation ou la contraction thermique, et de la tolérance de montage pour garantir une parfaite conformité avec les exigence architecturales et de la construction.

#### 11.6 - LIVRAISON ET STOCKAGE

Les éléments de faux plafond seront livrées sur le chantier suivant une cadence nécessaire à l'avancement sans interruption des travaux.

A leur arrivée sur le chantier, elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité.

#### 11.7 - PERSONNEL SUR LE SITE

Pour respecter le programme de construction, des ouvriers qualifiés seront employés en suffisance pendant la durée complète du projet.

La gestion du Plan Assurance Qualité sera assuré par l'encadrement de l'entreprise et contrôlé par la maîtrise d'œuvre.

#### 11.8 - REGLES D'EXECUTION GENERALES

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

À ce sujet, il est formellement précisé qu'il sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.



La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre et maître d'ouvrage et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'Avis Technique

#### ARTICLE 12 - DESSINS D'EXÉCUTION DE DÉTAIL NOTES DE CALCULS FICHES TECHNIQUES

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, toutes les notes de calcul, ainsi que la production de toutes les fiches techniques et certificats nécessaires.

Ces dessins doivent préciser les dimensions des éléments constitués, les axes et dimensions des trous de scellement et d'une manière générale tous les ouvrages à réserver pour assurer la fixation. La fabrication des ouvrages n'intervient qu'après acceptation des plans par la Maîtrise d'Œuvre et des prototypes, ainsi que les essais.

Le Maître d'Œuvre et le maître d'ouvrage pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement aux mesures de leurs emplacements.

L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances d'exécution des ouvrages des autres corps d'état en contact avec les ouvrages.

#### ARTICLE 13 - MISE EN OEUVRE

Le dimensionnement des éléments constituant les ouvrages (dimensions des profils ou épaisseur des tôles) visé dans le présent document, doit être augmenté si l'Entreprise ou la maîtrise d'œuvre l'estime insuffisant pour assurer la tenue de ses ouvrages, compte tenu des dimensions, charges et surcharges prévisibles, sans que celle-ci puisse prétendre à un supplément à ce titre.

##### 13.1 Plan de fixation des plafonds suspendus

Le nombre de fixations, leur section et leur espacement sont fonction de la charge à porter. Leur répartition doit être telle qu'une attache défectueuse ne puisse entraîner la chute de l'ossature recevant les éléments d'habillage.

Les éléments de suspension sont :

soit disposés et fixés sur une ossature unique suspendue aux structures porteuses ;  
soit disposés et fixés sur une ossature secondaire rendue elle-même solidaire d'une ossature dite primaire, qui est suspendue aux structures porteuses.

##### 13.2 Fixation des suspentes

La fixation des suspentes dépend de la nature des supports et de la charge appliquée. Elle respecte les dispositions prévues de la norme en vigueur. Les points de suspension sont placés au plus près de la verticale du profilé.

##### 13.3 Supports en bois

Dans le cas de fixation sur charpente en bois, le clouage travaillant à l'arrachement est proscrit. Le vissage est autorisé.

##### 13.4 Supports en béton plein devant supporter des efforts

###### 13.4.1 À l'arrachement

Dans le cas de béton plein, les chevilles, type expansion et les clous pistocellés avec pré perçage, sont seuls admis pour supporter des efforts à l'arrachement. La cheville est déterminée en fonction des charges et sera qualifiée pour béton fissuré.

#### 13.4.2 Au cisaillement

Les clous pistoscellés sont admis lorsqu'ils bénéficient d'un Avis Technique .

Toutefois, il n'est pas possible d'effectuer des fixations par pistoscelllement dans certains supports tels que plancher précontraint et plancher chauffant.

#### 13.4.3 Supports en corps creux

Dans le cas du support en corps creux, en béton ou en terre cuite, sont seuls admis : les fixations à barrettes, les pitons type bascule et les autres dispositifs ayant satisfait à un essai en condition réelle.

Le travail de mise en place, et notamment le percement de la sous-face des corps creux en terre cuite, doivent être opérés avec précaution et exécutés sans occasionner de fissurations. Un essai préalable de percement doit avoir été effectué.

Pour les percements, il est recommandé d'utiliser un outil rotatif sans percussion.

#### 13.5 Supports métal

Dans le cas de charpentes métalliques, les supports sont des dispositifs agissant par pincement.

Dans le cas de charpentes métalliques pliées ou tubulaires, les supports sont des étriers.

Les percements ne sont admis qu'avec l'accord du responsable de la solidité de la charpente métallique.

#### 13.6 Détails de pose

Pour la mise en place des équipements et de leurs accessoires (par exemple : luminaires, bouches de ventilation, détecteur de fumées) l'ossature et les éléments d'habillage sont choisis en fonction de leur classe de déformation et d'exposition ainsi que des caractéristiques des équipements et des accessoires communiqués par le fabricant.

Les éléments d'habillage de type épais ou minces sont fixés ou reposent sur une ossature apparente, semi-apparente ou cachée. Ces modes de pose permettent ou non un démontage ultérieur.

Pour certains bacs métalliques, les profilés secondaires ont une forme de « T » présentant dans la partie verticale des lèvres. Dans ces lèvres viennent s'insérer soit un clip accrochant la plaque métallique, soit un bord relevé de la plaque fixé par pinçage.

Les panneaux reposent sur les ailes des profils grâce à leur propre poids. Ils peuvent être solidarisés avec les profils porteurs et entretoises par des clips de fixation, ou tout autre système approprié suivant les pressions ou dépressions auxquelles les locaux risquent d'être soumis.

Les éléments de suspension sont :

soit disposés et fixés sur une ossature unique suspendue aux structures porteuses ;

soit disposés et fixés sur une ossature secondaire rendue elle-même solidaire d'une ossature dite primaire, qui est suspendue aux structures porteuses.

Suivant le type de plafond employé, ceux-ci sont généralement arrêtés par un profil de rive sous forme de coulisse ou de cornière.

Dans le cas de démontages fréquents, les bandes et les bacs sont clippés soit sur les profilés non apparents, soit fixés par coulisseau sur une glissière, soit par tout autre dispositif équivalent. Ils peuvent, également reposer sur des profilés porteurs.

Dans le cas de démontages occasionnels, les bandes sont vissées ou clippées directement sur les profilés porteurs.

Il peut être envisagé, si nécessaire, des parties de plafonds ouvrants. Dans ce cas les éléments de plafond ouvrant pivotent autour d'un axe matérialisé ou non. Ils donnent accès au plénum avec ou sans outillage spécial.

Les éléments d'habillage peuvent encore être découpés pour laisser apparaître divers accessoires (protection incendie, bouche de soufflage, etc.) à des emplacements désignés à l'avance.

### 13.7 Passage au droit des joints de dilation

#### 13.7.1 Plafonds suspendus sur ossature apparente ou semi-apparente

Les appuis des panneaux doivent permettre le mouvement du gros œuvre sans risque de chute.

#### 13.7.2 Plafonds suspendus sur ossature non apparente

Si nécessaire les panneaux doivent être interrompus à l'aplomb de la ligne de joint de dilatation, et l'espace vide ainsi créé, doit être revêtu d'un couvre-joint fixé sur un des côtés seulement.

Les caractéristiques des vis dépendent de la nature du support et des masses suspendues.

### 13.8 Tolérances sur l'ouvrage fini

Les tolérances concernent le plafond posé qui se compose des éléments d'habillage et de l'ossature. Les éléments d'habillage doivent être choisis en fonction de leur classe de déformation, d'exposition et du type de charge qui sera appliqué conformément à la NF DTU 58.1 P1-2. Il en est de même pour les éléments de suspension et d'ossature.

La flèche maximale admissible du plafond suspendu doit correspondre à la classe de déformation choisie.

#### 13.8.1 Tolérance de désaffleurement entre éléments

Le plafond posé, la tolérance de désaffleurement maximale entre deux éléments contigus présentant une surface lisse ne doit pas être supérieure à la valeur de 5/10<sup>e</sup> de millimètre pour des éléments chanfreinés, et à 3/10<sup>e</sup> de millimètre pour des éléments non chanfreinés.

#### 13.8.2 Bâillement entre ossature apparente et appuis apparents des panneaux

Le bâillement doit être au plus égal à 1 millimètre.

#### 13.8.3 Planéité générale de l'ouvrage fini

L'écart maximum doit être inférieur ou égal à 2,0 mm par mètre linéaire avec un maximum de 5,0 mm sur une longueur de 5,0 m, mesuré horizontalement à l'emplacement de la suspension et dans toutes les directions (l'interpolation linéaire est utilisée pour déterminer la tolérance sur des longueurs plus courtes). Ces exigences s'appliquent pour l'installation de l'ossature, des éléments d'habillage et les profils des bords.

### 13.9 Mise à la terre

La mise à la terre des parties métalliques, doit être réalisée conformément à la norme NF C 15-100.

### 13.10 Pose en zone de sismicité non nulle

Dispositions parasismiques principales :

Tous les profils de rive doivent avoir une aile d'appui d'au moins 30 mm.

Toutes les traversées du plafond suspendu (colonnes, sprinklers,...) et les appareils supportés de manière indépendante doivent être considérés comme rive et traités comme telles.

La première suspente de chaque porteur doit être fixée à 200 mm maximum du mur ou de la cloison.

Les entretoises découpées s'appuyant sur la rive, de longueur supérieure à 300 mm, doivent être maintenues verticalement (+/- 10°) par un fil d'acier d'au moins 2,5 mm de diamètre ou tout autre dispositif évitant leur chute.

L'extrémité des porteurs, entretoises et des panneaux doit reposer sur la rive avec un jeu, entre l'extrémité et le mur ou la pénétration, de 8 à 10 mm.

Tous les accessoires reposant sur le plafond suspendu doivent être fixés rigidement sur l'ossature du plafond.

Pour des surfaces supérieures à 15 m<sup>2</sup> et pour tous les 15 m<sup>2</sup> commencés, un double contreventement pour chacune des 2 directions : celle des porteurs et celle perpendiculaire à ceux-ci.

Dispositions parasismiques complémentaires :

seuls les porteurs et des entretoises à semelle de 24 mm ou plus doivent être utilisés ;

seules les entretoises à système de verrouillage doivent être utilisées ;

les éléments d'habillage doivent être clippés sur l'ossature.

## ARTICLE 14 - NOTICE TECHNIQUES A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

### 14.1 Pendant la période de préparation

Plans d'exécution (Suivant nécessité)

Note de calculs

Toutes les spécifications des matériaux misent en œuvre.

Tous les certificats de garantie des matériaux

Tous les Avis Technique.

Tous les procès verbaux sur éléments représentatifs.

FDES (Fiches de Données environnementales et Sanitaires) lorsqu'elles existent.

Tableau regroupant pour chaque revêtement, sa nature, la marque et type de matériau, sa localisation, les caractéristiques acoustiques et le mètre correspondant.

Fiches d'entretien ainsi que les caractéristiques hygiéniques y compris les produits de finition.

Ces notices proviennent du laboratoire agréé conformément à la réglementation.

Tous ces documents devront faire l'objet de l'approbation de la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage avant le lancement en fabrication et la mise en œuvre..

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non respect de cette clause.

### 14.2 En fin de travaux

- Les plans des ouvrages exécutés seront fournis avant la réception provisoire.

Il sera joint tous les procès verbaux d'essai mentionnant les performances à obtenir et obtenues et les fiches nécessaire à la maintenance des ouvrages.

- La liste des provenance des divers fournitures, ainsi que le nom et adresse des fournisseurs.

## ARTICLE 15 - CONTESTATIONS - SANCTIONS

Comme il est indiqué dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au présent document, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits aux frais de l'Entrepreneur.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais de toute nature nécessité par les nouveaux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôlés et étalonnages..

## ARTICLE 16- PROTOTYPES

Le Maître d'Œuvre et le maître d'ouvrage exigera de l'Entreprise la réalisation de prototypes entièrement équipés.

Ils seront livrés et posés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en fabrication ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'Oeuvre.

Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Oeuvre et le maître d'ouvrage lors de la présentation des prototypes, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons de matériaux, matériels et fournitures qui lui seront demandés par le maître d'œuvre.

Ils seront entreposés dans un local spécial annexé au bureau du maître d'œuvre et toutes dispositions seront à prendre pour éviter toute substitution.

Aucune commande ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par les signatures visées ci-dessus.

Pour certains ouvrages fabriqués ou préfabriqués et dont le nombre d'éléments de même type est suffisant pour le justifier, le maître d'œuvre aura la faculté de demander à l'entrepreneur la mise en place sur le chantier d'un élément à titre de "modèle".

Cet élément pourra être, en fonction de l'avancement des travaux, soit mis en place à son emplacement définitif, soit posé au sol sur un support adéquat. Ce modèle servira à la mise au point définitive de l'ouvrage considéré, et l'entrepreneur devra y apporter toutes les modifications jugées utiles par le maître d'œuvre.

Dans le cas de modifications trop importantes, le modèle devra être repris par l'entrepreneur et remplacé par un modèle conforme.

La présentation de ce modèle devra se faire dans le délai fixé par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage lors de la demande.

#### ARTICLE 17 - SECURITE INCENDIE

Dans le cas des ouvrages entrant dans la protection à l'incendie, l'entrepreneur devra fournir tous les procès-verbaux et les fiches techniques permettant de justifier les performances, ils seront fournis à l'approbation à la Maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

#### ARTICLE 18 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage de ses ouvrages.

## LOT- MENUISERIE BOIS -ALUMINIUM -METALLIQUE

### ARTICLE 1.- OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot:

### ARTICLE 2 - DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT

Les travaux et prestations inclus au présent lot comprennent :

Les études, dessins d'exécution et de détail des ouvrages à faire agréer par la Maîtrise d'Oeuvre,

Le transport à pied d'oeuvre, le stockage, la pose et la fixation des menuiseries,

La fourniture et la pose de pré-cadres,

La fourniture et la pose des huisseries et bâtis,

Les réglage et l'ajustage des menuiseries aux jeux prescrits,

L'entrepreneur aura à exécuter tous les travaux prévus au présent lot, ainsi que tous les ouvrages annexes pour la parfaite exécution des prestations.

Le transport à pied d'oeuvre, le stockage, la mise en oeuvre, le réglage, les découpes, tous les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis descriptif, aux normes et règlements.

La fourniture d'échantillons et la présentation des prototypes, pour approbation par la Maîtrise d'Oeuvre et maître d'ouvrage.

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

La fourniture, la mise en conditions et de transports d'éléments de façades destinées à être soumis à des essais dans les laboratoires agréés par la Maîtrise d'Oeuvre et maître d'ouvrage.

La réfection et la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit en cours d'exécution soit à la réception, avec toutes les conséquences qui en découlent.

La protection des ouvrages en cours de chantier pour éviter des dégradations et les taches dues aux projections de plâtre, de ciment ou tout autre matériau jusqu'à la réception des travaux ; la protection des arêtes bâties, etc.....

Le réglage, l'ajustage et la mise en place pour scellement sous la responsabilité de l'entreprise .

Le montage des éléments de menuiserie,

Les nettoyages en cours et en fin des travaux, l'enlèvement des déchets, gravois, emballages, etc.et tous les matériels utilisés pour la mise en oeuvre des ouvrages, y compris transport à la décharge publique

La fourniture des bois, panneaux de particules de bois, contreplaques, des profilés métalliques entrant dans la construction des menuiseries.

Les traitements et protections (traitement fongicide, xylophène par trempage).

La fabrication, le transport à pied d'oeuvre, le stockage, la pose et la fixation des menuiseries.

La fourniture et la pose des menuiseries bois.

Les retouches de protection anticorrosion sur les éléments métallisés.

La fourniture et la pose des joints d'étanchéité et de calfeutrement.

Le tracé des trous de scellements, tant pour les menuiseries que pour la distribution.

La fourniture des bois, produits dérivés du bois (contreplaqué, panneaux de particules, panneaux de fibre), produits en fibres ciment, plaques de parement en plâtre, produits et etc., entrant dans la constitution des menuiseries.

L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des garnitures d'étanchéité entre ouvrant et dormant contre la peinture et le vernis, lorsque l'entreprise a terminé son travail sur le chantier.

La fourniture et la pose des quincailleries,

La fourniture des mannequins de maintien des huisseries et bâtis à bancher.

La protection provisoire contre les chocs des huisseries, bâtis et autres ouvrages.

La protection provisoire des garnitures d'étanchéité entre ouvrant et dormant contre la peinture et le vernis.

La protection des bois dont l'humidité doit être comprise entre 5 % et 9 %.

### ARTICLE 3. - PRESTATIONS NON INCLUSES AU PRESENT LOT

La mise en place des rails, douilles, taquets ou autres éléments,

Les feuillures, les engravures pour pièces d'appui etc.....

Les trous pour scellements, et les scellements des précadres,

Les bourrages et calfeutrements au mortier et les raccords d'enduits ; le réglage, l'ajustage et le montage des précadres et des huisseries étant à charge de l'entreprise du présent lot.

Le raccord des contacteurs de feuillure

Les calfeutrements à l'aide de liants hydrauliques.

Le dégagement et le nettoyage des locaux en vue de la pose des menuiseries et, en particulier, des distributions.

La mise en état hygrométrique convenable des locaux et le maintien de cet état.

Le scellement des cadres et grilles métalliques.

### ARTICLE 4. - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot seront dus par l'Entrepreneur.

### ARTICLE 5: NATURE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, sauf spécification contraire, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain. Les matériaux proviendront, en principe des lieux de production suivants :

DESIGNATION DES MATERIAUX	QUALITE ET PROVENANCE
Bois massif et exotique	Dépôts du Maroc
Sapin rouge 1er choix	Dépôts du Maroc
Contre plaqués 5 m/m	Okoumé, Multiplis, Marine, dépôts du Maroc
Panneaux de particules	Dépôts du Maroc
Fers, cornières et tôles(Noir , galvanisé)	Dépôts du Maroc
Quincaillerie	De meilleure qualité - Dépôts du Maroc

## ARTICLE 6 - NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES – REGLEMENTS

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du DGA, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB et CPC Homologué.

GS 6 : Feuillure à verre des menuiseries extérieures - Méthode de détermination de la hauteur utile (Cahiers CSTB 3298 novembre 2000)

GS 6 : Fenêtres et portes faisant l'objet d'un avis technique - Caractéristiques thermiques (Cahiers CSTB 3131 mai 1999)

### 6.1 – Règles Et Recommandations

L'ensemble des avis techniques, attestation et certificats que devra produire l'Entrepreneur sont ceux délivrés par les Organismes certificateurs reconnus.

- Recommandations professionnelles concernant les mastics pour l'étanchéité des "joints" du (S.N.J.F.)
- Spécification pour la mise en oeuvre des matériaux verriers dans le bâtiment de l'office technique des matériaux verriers (TEC MA VER)
- Règles NV65 NY84, définissant les effets de la neige du vent sur les constructions,
- Avis techniques du CSTB pour les vitrages isolants
- Certification CEKAL pour les vitrages isolants,
- règle de mise, en oeuvre, des vitrages isolants bénéficiant d'un avis technique,
  - Directives communes pour l'agrément des fenêtres établies par l'U.E.T.C., cahier du C.S.T.B. n°622.
  - Recommandations professionnelles pour la liaison et la coordination des façades, cloisons démontables, et amovibles, habillages intérieurs métalliques et plafonds suspendus SNFA

### 6.2 - Sécurité Incendie

Toutes les menuiseries doivent faire application des règles définies dans la notice de sécurité du BCT relatives à la protection incendie contre le passage des flammes et fumées aux gaz chauds d'un étage à l'autre, même en cas de déformation des panneaux.

## ARTICLE 7 : INSTALLATION - ORGANISATION DU CHANTIER

Les menuiseries réceptionnées seront protégées sur tous les angles par des baguettes en contreplaqué.

Les cadres ou précadres seront livrés avec écharpes et entretoises.

A leur arrivée sur le chantier elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité. Aucune menuiserie en vrac ne sera tolérée.

Les parclozes seront d'une seule pièce. Tous rajouts sur une longueur seront refusés.

## ARTICLE 8 : NATURE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

### 8.1 – Bois

#### 8.1.1 Bois massif

Les bois massifs tant importés qu'indigènes, utilisés pour la fabrication des menuiseries, doivent répondre aux spécifications des normes marocaines et à défaut des normes françaises.

Les essences, les choix d'aspect, les qualités technologiques, physiques et mécaniques des bois et matériaux dérivés du bois doivent répondre aux spécifications prévues par les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Les essences sont définies selon les normes marocaines et à défaut les normes françaises..

Les bois utilisés seront de 1er choix parfaitement sec.

Les bois comportant de nœuds seront refusés.

Densité > 550 kg/m<sup>3</sup>

Aucune dissimulation de défaut par l'emploi de « pâte » à bois ne sera admises.

### 8.1.2 Panneaux dérivés du bois

#### 8.1.2.1 Panneaux contreplaqués

Les panneaux contreplaqués sont désignés et classés selon les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Les contreplaqués utilisés en extérieur ou en milieu humide confiné doivent satisfaire aux spécifications techniques des normes marocaines et à défaut des normes françaises.

#### 8.1.2.2 Panneaux de particules

La définition, la classification et la désignation des panneaux de particules sont données dans les normes marocaines et à défaut les normes françaises. et leurs caractéristiques dimensionnelles dans la les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Les panneaux de particules surfacés mélaminés ont leurs surfaces constituées par une ou plusieurs couches de papiers imprégnés de résines thermo-durcies sous pression.

Les panneaux de particules ne peuvent pas être utilisés en milieu humide confiné ou en exposition directe aux intempéries.

#### 8.1.2.3 Panneaux de fibres

La définition, la classification et la désignation des panneaux de fibres sont données par les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Les caractéristiques des panneaux sont appréciées à l'aide des spécifications contenues dans les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Les panneaux de fibres ne doivent pas entrer dans la réalisation d'ouvrages les exposant à des projections d'eau ou à des risques d'humidification temporaire. A priori, ils ne peuvent pas être utilisés en extérieur ou en milieu humide confiné.

#### 8.1.2.4 Panneaux ignifugés

Les panneaux de contreplaqués, de particules ou de fibres peuvent être ignifugés. Les classements M.1, M.2 ou M.3.

#### 8.1.2.5 Plaques de stratifié décoratif « haute pression »

Leurs caractéristiques sont appréciées selon les spécifications contenues dans les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

### 8.2 - Colles

Tous les types courants de colles de menuiserie peuvent être utilisés pour les ouvrages dont les bois ne risquent pas d'être portés à une humidité supérieure à 15 %.

Les autres ouvrages, notamment les ouvrages intérieurs en milieu humide et les ouvrages extérieurs, nécessitent l'emploi de colles destinées aux usages extérieurs.

En plus de la résistance mécanique à sec qu'offre un collage, les critères permettant le choix d'une colle plutôt qu'une autre sont principalement le degré de tenue aux intempéries et la possibilité d'emploi pour la réalisation d'ouvrages travaillants.

On donne ci-après une classification des colles en deux catégories :

Le premier est relatif aux colles dont la tenue aux intempéries est généralement bonne ;

La seconde regroupe les formulations de colles présentant une tenue médiocre aux intempéries.

Quelle que soit leur destination, les colles sont stockées suivant les conditions prévues par le fabricant, notamment en ce qui concerne la température, l'hygrométrie, l'étanchéité des emballages.

La plupart des colles vieillissant dans leurs emballages, l'entrepreneur vérifie que les lots livrés portent une identification.

### 8.2.1 Colles destinées aux usages extérieurs

Ces colles conviennent aussi aux usages intérieurs.

« Qualification des colles aptes à la réalisation d'assemblages en menuiseries extérieures » indique les performances que doivent atteindre ces colles.

### 8.2.2 Colles tous usages

Colles couramment utilisées.

Résorcine-formol et résorcine-phénol-formol.

Elles doivent être mises en œuvre à une température supérieure à 18 °C sur des bois contenant au plus 18 % d'humidité. Elles risquent de tacher les bois clairs.

Urée-formol améliorées.  
Il s'agit de colles urée-formol améliorées par l'incorporation de durcisseurs spéciaux, contenant de la mélamine ou de la résorcine. L'humidité du bois, à l'encollage, doit être inférieure à 15 %. La température doit être de 15 °C au moins.

Les colles urée-formol améliorées « joints minces » ne sont utilisables que si l'épaisseur du joint ne dépasse pas 25/100 de millimètre (tourillons, entures multiples, etc.).

Lorsque l'on est amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 30/100 de millimètre, il faut utiliser des formulations spéciales dites « joints épais », contenant des plastifiants ou des charges particulières.

Il s'agit de colles vinyliques dont la tenue au fluage et la tenue à l'extérieur sont améliorées par l'incorporation d'un durcisseur.

Elles doivent être mises en œuvre à une température d'au moins 15 °C, l'humidité des bois doit être de 18 % au plus, et leur complète réticulation est obtenue deux à quatre semaines après collage.

Elles ont une tenue au fluage satisfaisante. Elles risquent de tacher les bois clairs. Elles ne sont adaptées qu'aux joints minces.

Autres colles, plus rarement utilisées :

Epoxydiques : A utiliser surtout pour le collage des matériaux divers sur bois.

Polyuréthanes : Ce sont des colles à un et deux composants. Elles ne nécessitent pas de pression de serrage élevée. Le film de colle obtenu est souple, ce qui limite l'utilisation de ces produits aux emplois non travaillants.

Ces colles sont principalement utilisées pour l'assemblage du bois sur matériaux divers

### 8.2.3 Colles utilisables seulement à l'abri de l'humidité

Vinyliques sans durcisseur

Ces colles, sujettes au fluage, conviennent pour des joints d'épaisseur inférieure à 25/100 de millimètre.

Leur principale utilisation réside dans la fabrication des menuiseries intérieures et, éventuellement, les travaux de plaque, le collage des stratifiés.

Urée-formol ordinaire

Elles sont utilisables sous forme de joints dont l'épaisseur ne dépasse pas 25/100 de millimètre. Lorsque l'on est amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 130/100 de millimètre, il faut utiliser des formulations spéciales dites « joints épais », contenant des plastifiants ou des charges particulières.

Leur principale utilisation réside dans les travaux de plaque et les assemblages travaillants de menuiseries intérieures.

La plupart des colles polychloroprènes ont une tenue médiocre au vieillissement, à l'exception de certaines formulations adaptées. Les collages à base de polychloroprènes sont sensibles au fluage et ne conviennent pas aux assemblages soumis à une charge permanente. Elles sont utilisables essentiellement pour le collage de matériaux divers (exemple métal sur bois) où la souplesse des joints est recherchée.

Elles existent sous forme mono ou bi-composant. Les formules avec durcisseur présentent en général une meilleure tenue des collages à la chaleur.

Elles ont une prise instantanée, leur avantage est de ne pas nécessiter de presse.

Les colles mastic polychloroprènes permettent des collages à joints très épais. Elles sont surtout utilisées pour le collage direct de panneaux sur solives ou lambourdes ou murs.

Les colles Caséines se mettent en œuvre à température ambiante. Elles tachent les bois contenant du tanin.

Leur mauvaise tenue aux micro-organismes peut être améliorée par l'incorporation d'antiseptiques.

#### 8.2.4 Collage des stratifiés

Le collage des stratifiés sur bois nécessite les précautions suivantes :

Conditionner les panneaux à encoller pendant trois jours au minimum dans une ambiance où la température minimale est de 15 °C et l'hygrométrie à 50 % au maximum ;

Choisir des subjectiles dont les caractéristiques (état de surface, densité,...) sont au moins équivalentes à celles des panneaux de particules.

Le collage des stratifiés peut également s'effectuer à chaud, à une température inférieure à 70 °C.

Les colles utilisées à chaud sont principalement les vinyliques et les urées-formol.

#### 8.3 - Menuiseries métalliques

Les ouvrages seront exécutés avec le plus grand soin, les assemblages seront parfaitement ajustés, les profils bien dressés sans cassures ni défauts susceptibles d'altérer leur résistance et la netteté des formes, les tôles et plats seront bien plans.

Toutes les pièces devront être soudées, exemptes de faibles stries ou gerçures. Le nombre et la disposition des soudures seront en rapport avec les dimensions des pièces à réunir et avec les efforts qu'elles auront à subir. Les soudures seront bien affleurées.

Toutes les ferronneries recevront avant leur départ de l'atelier une couche de peinture anti-rouille (fiche technique à présenter).

Il devra signaler toutes les erreurs ou points qui lui paraîtraient douteux ou mal établis, de façon à permettre une rectification ou une mise au point définitive.

Les profils d'exécution fournis seront soigneusement respectés. En cas de modifications dues à l'Entrepreneur celui-ci fournira un dossier d'exécution à l'échelle de 0,05 par mètre.

#### 8.4. – Quincailleries Pour Menuiserie Bois

Toutes les quincailleries (les paumelles, les serrures) doivent être et de bonne qualité et d'un parfait fonctionnement et doivent recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Oeuvre et du Maître d'Ouvrage.

##### 8.4.1 PAUMELLES

La fixation des paumelles devra être effectuée par quatre vis F4/25 ou F4/35.

##### 8.4.2 SERRURES

Les serrures seront à mortaisées ; aucune serrure en applique ne sera admise et doivent recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Oeuvre et du Maître d'Ouvrage.

##### 8.4.3 FERME PORTE

Dans le cas de l'utilisation de, ces derniers seront à glissières et seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Dans le cas de portes à deux vantaux un sélecteur de fermeture sera prévu.

##### 8.4.4 Cylindre

L'ensemble des cylindres entrera dans l'organigramme des clefs de chantiers seront fournies.

Dans le cas particulier des WC et salle d'eau un bouton intérieur avec décondamnation extérieur sera prévu.

##### 8.4.5 Butée

L'ensemble des portes comporteront une butée au sol positionné de façon judicieuse.

Les butées seront équipées d'un caoutchouc et devront recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Oeuvre et du Maître d'Ouvrage.

##### 8.4.6 Ferrures des placards

L'ensemble des portes de placard seront équipées de charnières invisibles permettant leur réglage.

Le verrouillage se fera par un système de type « Touche-lâche » de type mécanique.

Les tirettes seront en INOX ou Aluminium Brossé à l'approbation de l'architecte et du maître d'ouvrage.

#### ARTICLE 9 - VERIFICATION DES MATERIAUX

L'Entrepreneur est responsable de la protection intégrale de tous les ouvrages faisant partie de son marché et ce, jusqu'à complet achèvement des travaux (réception provisoire tous corps d'état confondus).

Il assurera pour cela et la fourniture et la pose de protection solides et durables de façon qu'aucune altération ne soit constatée entre l'état au moment de la livraison et l'état au moment de l'ouverture de l'établissement.

Celui-ci fera son affaire personnelle de tous rapports en ce qui concerne le respect des ouvrages, sans que soient concernés en cette matière le Maître de l'Ouvrage et la Maîtrise d'Oeuvre.

Dans le cas où malgré les soins de protections certaines altérations seraient constatées, leur réparation restera à la charge de l'Entrepreneur.

Des essais et analyses de bois pourront être demandés par la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage; ils seront faits par un Laboratoire agréé aux frais de l'entreprise.

#### ARTICLE 10 – EXIGENCE DE QUALITE DES OUVRAGES

### 10.1 - Etanchéité :

L'étanchéité minimum des ouvrages (Fenêtre) devra correspondre à la classification UEATC, Union Européenne pour l'Agrément Technique de la Construction, pour la perméabilité à l'air et l'étanchéité à l'eau et au vent, (cahier 1127, livraison 145 du C.S.T.B)

Les performance des façade répondront aux exigence des Normes :

Ces essais aux frais de l'Entrepreneur seront réalisés par un laboratoire agréé.

La mise en fabrication de l'ensemble des menuiseries ne pourra être lancée qu'après cet essai.

Des essais (10) in-situ pourront être demandés par la maîtrise d'œuvre et maitre d'ouvrage.

Entre les châssis et la maçonnerie, l'étanchéité sera assurée conformément aux normes DTU 36,37,33 & 44 ;les produits utilisés bénéficieront d'un ATE ou cahier des charges à soumettre à la maîtrise d'œuvre.

Tout les joint horizontaux seront protégés par une membrane, type EPDM ou équivalente, adaptée ou tôlerie complémentaire.

Tout habillage nécessaire devra être prévu en parement intérieur pour compléter les mesures prises ci-dessus.

L'étanchéité à l'air et à l'eau sera parfaitement assurée par double contact et si nécessaire complétée par un joint tubulaire facilement remplaçable. Ce joint devra être continu et soudé d'onglet dans les angles des menuiseries.

Des essais d'étanchéité pourront être demandés in situ en station d'essai pour vérification des normes d'étanchéité, essai au jet.

Entre les châssis et la maçonnerie, l'étanchéité sera assuré au titre du présent lot par des joints plastique (SECOMASTIC, PEREXTIX, NEOPRENE, etc. ...), par cordon bitumineux ou par mastic bitumineux injecté à forte pression dans les vides avant exécution de garnissage et calfeutrement par le gros oeuvre.

Tout habillage nécessaire devra être prévu en parement intérieur pour compléter les mesures prises ci-dessus.

La manœuvre et la condamnation des ouvrants se feront par une quincaillerie assurant le contact complet de l'ouvrant sur le dormant grâce aux gâches de serrage progressif.

### 10.2 Resistance Mecanique

L'ensemble des essais mécanique suivant les normes marocaines et à défaut les normes françaises sur des éléments représentatifs seront fournis ;y compris pour les ouvrant de désenfumage

### 10.3 Fixations Des Ouvrages

Les dispositifs de fixation des ouvrages seront conformes aux plans de détail, ils seront adaptés aux ouvrages supports existants.

Ces dispositifs seront à soumettre à la maîtrise d'œuvre avant le commencement des travaux.

Leur dimensionnement seraréalisé suivant les cahier des charges en vigueur.

Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage dans les trois dimensions.

Les dispositifs de fixations laisseront un degré de liberté de déplacement vérifié par rapport aux normes parasismique.

Toutes les fixations doivent être freinées pour la durée de vie de l'ouvrage, après réglage, tout en tenant compte du ou des degrés de liberté éventuels. Par frein, il faut entendre tout dispositif empêchant le desserrage autrement que par une action volontaire.

Toutes les calles seront en matériau imputressible, et adaptées à la géométrie.

### 10.4 Conformité des ouvrage PF ou CF

Dans le cas de mise en œuvre d'ouvrage PF ou CF la conformité sera prouvée par la production des procès verbaux correspondants aux ouvrages.

## ARTICLE 11 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 11.1 – Rigueur Des Documents Ecrits

Toutes les dispositions précisées dans les descriptifs ou sur les plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions de l'ensemble.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de consulter l'ensemble des documents fournis à l'appui des descriptifs, y compris ceux relatifs aux autres lots. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

Chaque entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage projeté, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans la partie descriptive, dès que ces fournitures en façon sont indispensables.

Aucun travail provenant d'éventuelles erreurs ou omission ne pourra faire l'objet de supplément de prix.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu responsable de son erreur et des modifications qu'elles entraînent

### 11.2 Condition Du Site

L'entrepreneur examinera toutes les conditions du site et se familiarisera avec toutes les restrictions concernant l'accès, la circulation, les zones de stockage.

### 11.3 Contrôle Des Supports

L'entrepreneur est tenu avant toute mise en œuvre de réaliser une réception des supports, faute de quoi l'ensemble des prestations complémentaires lui incomberont.

Les réceptions de support doivent être faites contradictoirement et faire l'objet d'un procès verbal à soumettre à la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage.

### 11.4 Traçage

L'entrepreneur sera responsable pour la présentation correcte des travaux pour effectuer toutes les visées et tout nivellement nécessaire pour s'assurer que tous les éléments sont installés à leur niveau correct, en alignement et rapport concenables dans les limites des tolérances admises.

### 11.5 Tolérances

Il devra tenir compte des effets cumulatifs de toutes les tolérances, provoquées par la fabrication, l'assemblage, la dilatation ou la contraction thermique, et de la tolérance de montage pour garantir une parfaite conformité avec les exigences architecturales et de la construction.

### 11.6 - Livraison Et Stockage Des Menuiseries

Les menuiseries seront livrées sur le chantier suivant une cadence nécessaire à l'avancement sans interruption des travaux.

Les pré-cadres seront livrés avec écharpes, entretoises, et patte de scellement.

A leur arrivée sur le chantier, elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité. Aucune menuiserie en vrac ne sera tolérée.

Chaque agrès contenant des cellules de façade devra être emballé par un film plastique résistant destiné à la protéger des gravats et des poussières pendant le transport et lors du stockage.

### 11.7 – Personnel Sur Le Site

Pour respecter le programme de construction, des ouvriers qualifiés seront employés en suffisance pendant la durée complète du projet.

L'entrepreneur garantira que les travaux seront exécutés par des gens qualifiés dans l'installation de ce type de chantier et qu'une surveillance efficace sera coordonnée par une seule personne responsable de la gestion totale du contrat et qui sera en place en permanence.  
La gestion du Plan Assurance Qualité sera assuré par l'encadrement de l'entreprise et contrôlé par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

## ARTICLE 12 - DESSINS D'EXÉCUTION DE DÉTAIL - FICHES TECHNIQUES

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, ainsi que la production de toutes les fiches technique et certificats nécessaires.  
Ces dessins doivent préciser les dimensions des éléments constitués, les axes et dimensions des trous de scellement et d'une manière générale tous les ouvrages à réserver pour assurer la fixation.  
Le Maître d'œuvre et le maître d'ouvrage pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement aux mesures de leurs emplacements.  
L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances d'exécution des ouvrages.

## ARTICLE 13 – MISE EN ŒUVRE

### 13.1- Pose et calage des ouvrages

Tous les ouvrages seront mis en place et réglés par l'Entrepreneur, avec la plus grande exactitude et un aplomb parfait.  
Les percements de trous, saignées, feuillures et scellements seront dus par le maçon et exécutés par ses soins suivant indications données par l'Entrepreneur.  
Les scellements, calfeutrements intérieurs et extérieurs seront également à la charge de l'Entrepreneur.  
Néanmoins, l'Entrepreneur restera responsable de la position et de l'aplomb de ses ouvrages.  
A cet effet, il devra :  
Effectuer les scellements partiels suffisamment nombreux et solides pour éviter tous déplacements et déviations en cours de chantier avant que le gros oeuvre n'effectue les scellements définitifs.  
Toutes les cales et étrépillons provisoires, protections, ou autres ouvrages nécessaires pour empêcher les déformations.  
Surveiller et vérifier tous les scellements définitifs exécutés par le gros oeuvre.

### 13.2 - Calfeutrement

Les calfeutrements des jonctions menuiseries, maçonneries, devront permettre de limiter les ponts thermiques et phoniques éventuels.  
Les habillages extérieurs et intérieurs des menuiseries permettant le hors d'air, devront régner esthétiquement avec les ouvrages contigus.  
Les calfeutrements des jonctions menuiseries façades, devront permettre :  
L'étanchéité absolue aux eaux de pluies et de ruissellement,  
L'évacuation vers l'extérieur des eaux de condensation,  
De limiter les ponts thermiques éventuels.  
Ces diverses formes d'étanchéité seront réalisées par des procédés et moyens à proposer et préciser par les concurrents dans le dossier technique joint à leurs offres de prix.

Tous les joints dans lesquels la pluie pourrait s'infiltrer par gravité et toutes les traverses basses des parties ouvrantes des menuiseries extérieures comporteront des rejets d'eau saillants.

### 13.3 - Maintien du vitrage

Les feuillures devront correspondre aux qualités de verre employé, dont l'épaisseur suivant la demande pourra être supérieure aux normes habituelles.

Les vitrages seront maintenus par des parclozes en bois dur fixées par pointes en acier fournis par l'entreprise.

### 13.4 - Traitement des ouvrages

Les parties en bois des menuiseries prévues au présent lot seront traitées par l'Entrepreneur, immédiatement après fabrication et avant pose sur bois parfaitement sec par une trempe de cinq minutes minimum dans un bac vertical, ou par une application au pinceau à reflux d'un produit assurant en même temps :

La stabilité du bois en profondeur

Le dégraissage du bois

Le traitement insecticide, fongicide

La couche d'impression incolore

L'accrochage amélioré des peintures et vernis

Les parties métalliques visibles ou cachées seront, après fabrication et s'il y a lieu après assemblage soigneusement protégé contre l'oxydation par une peinture anti-rouille.

Cette protection sera réalisée avant livraison par brossage à la brosse métallique, grattage, sablage, ou égrenage pour faire disparaître toutes traces de calamine ou d'oxydation superficielle puis par application en plein par l'Entreprise du présent lot, d'une peinture anti-rouille du type "minium de plomb", qualité supérieure de 30 à 35 microns d'épaisseur en accord avec le peintre.

Après la pose, il sera dû par l'entreprise

Une révision complète et minutieuse de la couche de protection pour rattraper les éraflures et les dégradations provenant du transport et de la mise en oeuvre.

## ARTICLE 14 - DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS CONSTITUANT LES OUVRAGES

Le dimensionnement des éléments constituant les ouvrages (dimensions des profils ou épaisseur des tôles) visé dans le présent document, doit être augmenté si l'Entreprise ou le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage l'estime insuffisant pour assurer la tenue de ses ouvrages, compte tenu des dimensions, charges et surcharges prévisibles, sans que celle-ci puisse prétendre à un supplément à ce titre.

## ARTICLE 15 - NOTICE TECHNIQUES A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

### 15.1 Pendant la période de préparation

-Toutes les spécifications des matériaux misent en œuvre.

-Tous les certificats de garantie des matériaux

-Tous les Avis Technique, cahier des charges agréés.

-Tous les procès verbaux sur éléments représentatifs.

Ces notices proviennent du laboratoire agréé conformément à la réglementation.

Tous ces documents devront faire l'objet de l'approbation de la maîtrise d'œuvre et du maître d'ouvrage avant le lancement en fabrication et la mise en œuvre.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non respect de cette clause.

#### 15.2 En fin de travaux

- Il sera joint tous les procès verbaux d'essai mentionnant les performances à obtenir et obtenues et les fiches nécessaire à la maintenance des ouvrages.
- Les fiches technique d'entretien de surface.
- Les fiches définissant la périodicité des entretiens.
- Les notes d'utilisation et d'entretien des quincailleries.
- La liste des provenance des divers fournitures, ainsi que le nom et adresse des fournisseurs.

#### ARTICLE 16 - CONTESTATIONS – SANCTIONS

Comme il est indiqué dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au présent document, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits aux frais de l'Entrepreneur.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais de toute nature nécessités par les nouveaux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôles et étalonnages. Au cas, où ces nouveaux essais ne seraient pas satisfaisants, le Maître d'Ouvrage choisirait, selon la nature et l'importance des défauts, d'accepter la prestation avec réfection ou de la refuser, cette décision étant alors définitive et sans appel.

#### ARTICLE 17 – PROTOTYPES ET ECHANTILLONS

Le Maître d'Oeuvre et d'ouvrage exigera de l'Entreprise la réalisation de prototypes entièrement équipés et vitrés.

Ils seront livrés et posés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en fabrication ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'Oeuvre et maître d'ouvrage et essais.

Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Oeuvre lors de la présentation des prototypes, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'œuvre et maître d'ouvrage.

#### ARTICLE 18 – MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage intérieure et extérieure de ses ouvrages : ces travaux comprendront la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection, le lavage à l'eau savonneuse, rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'oeuvre nécessaire à ces nettoyages.

## MENUISERIE ALUMINIUM

### ARTICLE 1.- OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot

### ARTICLE 2 - DEFINITION DES OUVRAGES ET PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT

Les travaux et prestations inclus au présent lot comprennent :

- les études, dessins d'exécution et de détail des ouvrages à faire agréer par la Maîtrise d'Oeuvre,
- la fourniture des profilés en aluminium entrant dans la constitution des menuiseries,
- la fabrication, le transport à pied d'oeuvre, le stockage, la pose et la fixation des menuiseries,
- la fourniture et la pose des quincailleries, systèmes de manoeuvre, de guidage, de fermeture, de verrouillage, les pattes à scellement, les dispositifs de fixation, les taquets, les chevilles, les douilles auto foreuses et les parclofes,
- les implantations de pré-cadres,
- la fourniture et la pose des huisseries et bâtis,
- les retouches de protections anticorrosion sur les éléments métallisés,
- la fourniture et la pose des joints,
- le tracé des trous de scellements, tant pour les menuiseries et fermetures extérieures que pour la distribution éventuelle,
- les réglage et l'ajustage des menuiseries aux jeux prescrits,
- toutes les menuiseries aluminium comporteront une protection par film en plastique.

l'entrepreneur aura à exécuter tous les travaux prévus au présent lot, ainsi que tous les ouvrages annexes pour la parfaite exécution des prestations.

- le transport à pied d'oeuvre, le stockage, la mise en oeuvre, le réglage, les découpes, tous les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du devis descriptif, aux normes et règlements en vigueur.
- la mise en place de système coupe feu entre étage au niveau des façades rideaux.
- la fourniture d'échantillons et la présentation des prototypes, pour approbation par la Maîtrise d'oeuvre et maître d'ouvrage.
- la fourniture, la mise en place et repli de tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux, munis de tous les dispositifs de sécurité,
- la conduite et la surveillance des travaux jusqu'à la réception des travaux.
- les dispositifs courants et réglementaires en nez de plancher,
- la fourniture, la mise en conditions et de transports d'éléments de façades destinées à être soumises à des essais dans les laboratoires agréés par la Maîtrise d'oeuvre et maître d'ouvrage.
- la réfection et la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit en cours d'exécution soit à la réception, avec toutes les conséquences qui en découlent.
- la protection des ouvrages en cours de chantier pour éviter des dégradations et les taches dues aux projections de plâtre, de ciment ou tout autre matériau jusqu'à la réception des travaux ; la protection des arêtes bâties, etc.....
- le réglage, l'ajustage et la mise en place pour scellement sous la responsabilité de l'entreprise du présent lot.
- le montage des éléments de menuiserie livrés finis et protégés,

les nettoyages en cours et en fin des travaux, l'enlèvement des déchets, gravois, emballages, etc. et tous les matériels utilisés pour la mise en oeuvre des ouvrages, y compris transport à la décharge publique

### ARTICLE 3 - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent lot seront dus par l'Entrepreneur même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas décrits dans le CPS.

### ARTICLE 4 - NORMES - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES - REGLEMENTS

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du DGA, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB et CPC Homologué.

#### 4.1 - SECURITE INCENDIE

Toutes les menuiseries aluminium extérieurs doivent faire application des règles définies dans la notice de sécurité incendie relatives à la protection incendie contre le passage des flammes et fumées aux gaz chauds d'un étage à l'autre, même en cas de déformation des panneaux. L'ajout d'ouvrant complémentaire pour satisfaire les exigences seront à la charge de l'entrepreneur.

### ARTICLE 5 - INSTALLATION - ORGANISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur stockera ses précadres et matériels dans un dépôt assurant une protection suffisante et tenant compte du volume à stocker. Il n'en restera pas moins entièrement responsable de leur gardiennage et de leur conservation. Une méthodologie de pose devra être présentée avant le démarrage des travaux.

### ARTICLE 6 - NATURE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

#### 6.1. - PRODUITS SIDERURGIQUES FERREUX

- \* Le choix des matériaux doit être adapté à chaque partie d'ouvrage en fonction des caractéristiques mécaniques (résistance et comportement à l'usure quels que soit les rayons de courbure.
  - \* Dans le cas d'utilisation de l'aluminium thermolaqué le label QUALICOAT sera requis.
- Les matériaux proviendront en principe des lieux de production suivants :

DESIGNATION DES MATERIAUX	QUALITE ET PROVENANCE
- Profils aluminium	de 1ère qualité, des usines ou dépôts du Maroc
- Quincaillerie	de 1ère qualité, des usines ou dépôts du Maroc
- Vitrage	de 1ère qualité, des usines ou dépôts du Maroc

#### 6.1.1 - Pré-cadres métalliques et acier

Les produits employés auront les caractéristiques, profils et dimensions, adaptés aux besoins et conformes aux spécifications des normes marocaines et à défaut des normes françaises. ré-cadres en acier galvanisé, adaptables à chaque ouvrage.

Aucune tôle (Aluminium ou Acier) ne devra avoir une épaisseur inférieure à 15/10

## 6.1.2 – Alliage léger d'aluminium

Profilés extrudés en alliage d'aluminium .

Ils seront conformes aux spécifications des normes marocaines et à défaut des normes françaises. Les procédés d'éclissages devront tenir compte du dessin de détail particulier, pour assurer une jointure parfaitement plane et étanche.

Les menuiseries seront composées à partir des profils extrudés et devront correspondre aux caractéristiques et normes, leur teneur en cuivre est limitée à 1 %, ceux-ci seront pleins ou tubulaires selon les conditions de mise en oeuvre.

## 6.1.3 – Acier Inox

Les aciers employés auront un aspect de finition au choix de l'architecte.

Ils seront de nuance austénique au chrome nickel (18% et 9%)

Les pièces de fixation feront l'objet d'une étude spécifique de recherche d'alliage en fonction du site, de l'aspect et de la résistance au vieillissement, la géométrie sera celle dessinée sur les plans et détails à l'approbation de la maîtrise d'oeuvre.

## 6.1.4 – Acier Laqué

Les ossatures de renforcement pourront être réalisées en acier galvanisé laqué.

Ces ossatures seront thermolaquées en usine et elles bénéficieront d'une garantie décennale au niveau de la protection.

Les qualités des aciers E24 E28 ou E36 seront modifiées si nécessaire en fonction des contraintes calculées par l'entreprise.

## 6.1.5 – Boulonnerie d'assemblage

Il sera prévu sans exception l'utilisation de vis à tête fraisée (FHC) avec tête six pans creux pour tous les assemblages fixes ou type CHC pour les réglages et dilatations ; d'écrous borgnes et vis à tête fraisées cruciformes.

Les boulons et vis d'assemblage des profils aluminium seront exclusivement en acier inoxydable (classe appropriée).

## 6.2 – PROTECTION DES MATERIAUX

### 6.2.1 – Galvanisation

Les aciers destinés à être galvanisés à chaud par immersion seront conformes aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises.

La galvanisation aura un aspect uniforme, blanc brillant, ayant une bonne résistance aux chocs et une épaisseur correspondant aux valeurs indiquées dans les normes marocaines et à défaut les normes françaises.

Après la protection décrite ci-dessus et après nettoyage et dégraissage application d'une couche de peinture primaire réactive, à la base de poudre de zinc (D 520 51 ASTM) ou chromates basiques de zinc (T31 011) primaire.

Sur les faces non accessibles après pose, sur les parties dégradées par moulage et soudures.

Dans le cas des profils tubulaires formés en tôle d'acier galvanisé, la protection à l'intérieur des profils doit être rendue possible par le percement des profils.

### 6.2.2 – Anodisation

Elle sera conforme aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises et d'épaisseur classe 20 satinage chimique qualité architecturale.



Les procédés de contrôle des couches anodiques doivent être effectués conformément aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises.

Le contrôle de l'épaisseur est pratiqué à l'aide de l'appareil de FOUCAULT. La qualité du colmatage est contrôlée à l'aide du test normalisé dit «à la goutte de colorant ».

L'atelier assurant l'anodisation doit être titulaire de la marque de qualité européenne EWAA décerné par l'ADAL. Celle ci devra présenter un aspect lisse et satiné.

#### 6.2.3 – Laquage

Les pièces d'aluminium (profilés, tôle,...) recevront un traitement par thermolaquage, sous label QUALICOAT de qualité Marine suivant l'exposition.

Ce traitement d'une épaisseur de 60 à 80 microns sera de teinte au choix de l'architecte et maître d'ouvrage dans la gamme RAL.

#### 6.2.4 – Protection des surfaces finies exposées aux salissures

Par film polyéthylène sur les profilés aluminium soumis à des projections de ciment, plâtre, peinture,....

#### 6.2.5 – Protection des feuillures et des arrêtes en aluminium

Une protection mécanique sera prévue par l'entrepreneur au droit de toutes les baies libres équipées de leur profilé.

Celle-ci sera réalisée à partir de cornière (aluminium, carton renforcé, bois,...) rapportées.

Elle devra protéger efficacement contre les chocs, les passages de matériaux, du personnel,...

Le renouvellement sera réalisé le cas échéant. Les pièces

Les profilés présentant des rayures et dégradations seront systématiquement refusés.

La dépose de la protection est à la charge du présent lot.

#### 6.2.6 – Protection des produits verriers

Toutes les précautions doivent être prises lors de la fabrication, la manutention, le transport afin de ne pas détériorer ni rayer les vitrages.

Au droit des trames laissées libres pour l'approvisionnement, les vitrages seront protégés par un contre-plaqué ou équivalent.

Les vitrages présentant des rayures ou des épaufures seront systématiquement refusés.

### 6.3 - QUINCAILLERIE ET ACCESSOIRES

La quincaillerie sera de première qualité de même colorie que la menuiserie.

Elle sera parfaitement adaptée au type de menuiserie et selon les prescriptions des documents techniques de mise en oeuvre; le nombre, le dimensionnement, le type de fixation des articles de quincaillerie pourront être modifiés sans suppléments de prix.

Tout article de quincaillerie devra être conforme aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises, et faire l'objet d'une présentation pour accord définitif.

Tout article de quincaillerie devra être de la même teinte que la menuiserie sauf prescription particulière.

Elle fera l'objet d'agrément par le Maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Les pièces mobiles doivent être graissées ou huilées.

Une révision du bon fonctionnement des éléments doit être effectuée par l'entreprise avant réception.

#### 6.3.1-Ouvrant à projection à l'italienne

Le ferrage sera réalisé par 2 compas réversibles en acier Inoxydable 304.

Il auront une pièce de réglage vertical fin.

Le verrouillage en partie haute se fera par double gaches métallique.

L'équilibrage éliminera la tendance à la fermeture.

Les compas seront équipé d'un frein réglable.

Le verrouillage sera réalisé par des crémone avec boîtier encastré.

Les doigts de verrouillage réglagles seront postionnés sur des tringles adaptée au profilé, y compris renvoie d'angle si nécessaire.

Dans le cas de châssis de largeur supérieur à 1100mm des verouillages complémentaires seront positionnés en traverse haute.

#### 6.3.2-Ouvrant à l'anglaise

Le ferrage sera assuré par des pentures en acier inoxydable de 6mm passivé et laqué noir (RAL 9005 Sat).

Les axes de rotation seront affleurant en acier Inoxydable de diam 10mm minimum y compris bague de frottement en polyamide noir ;ils seront retenu mécaniquement par des vis sans tête M4 inox.

Le verrouillage sera réalisé par des crémone avec boîtier encastré.

Les doigts de verrouillage réglagles seront postionnés sur des tringles adaptée au profilé, y compris renvoie d'angle si nécessaire.

Dans le cas de châssis de hauteur supérieur à 1350mm des verouillages complémentaires seront positionnés coté penture.

Dans le cas d'utilisation « pompier » la décondamnation sera rendu possible par l'extérieur comme de l'intérieur.

Compas limiteur d'ouverture à 90° en Acier Inoxydable haut et bas.

#### 6.3.3 Ouvrant à la « Française ou Oscillo-Battant »

Le ferrage sera assuré par des systèmes adaptés à la dimension des châssis ainsi qu'objectif des performance d'étanchéité.

Le verrouillage sera réalisé par des crémone avec boîtier encastré.

Les doigts de verrouillage réglagles seront postionnés sur des tringles adaptée au profilé, y compris renvoie d'angle si nécessaire.

Compas limiteur d'ouverture à 90° en Acier Inoxydable haut et bas.

Dans le cas d'utilisation de châssis oscillo-battant seul des système logiques seront acceptés.

#### 6.3.4 Ouvrant coulissant

Le roulement sera assuré par des galets simple ou double dont 1 sera prévu réglable.

Les corps de chariots seront en PA6/6 Chargé à 30% fibre de verre ou Aluminium.

Les galetrs seront en PETP (polymère-polyéthylène téréphatalate) ou POM (polyoxyméthylène).

Les roulement seront à aiguille avec axe en acier trempé 4029/Z30 CF13

Toutes les vis en acier Inox classe A2

Le verouillage sera assuré par des verrous de type « coquilles encastrée » avec gache réglable ;dans le cas de châssis de grande dimension des poignée de tirage seront prévue à l'approbation de l'architecte.

Pour les porte fenêtre donnant sur des balcon terrasse ou loggia les verrous seront manuels ou semi-automatique.

#### 6.3.5 Portes

Le ferrage sera réalisé par des paumelle en applique en aluminium adaptée au profilé.

Les paumelles permettront un réglage de la porte dans les trois dimensions.

L'axe sera continu et en INOX.

Les douilles seront en matériau auto-lubrifié.

La fixation des paumelle sera mécanique (aucune paumelle clamée sera acceptée)

Le verrouillage sera réalisé par dune serrure ½ tour pene dormant avec 3 point de verrouillage ;le cylindre entrant dans l'organnigramme du chantier.

Les poignée de tirage seront conforme au détail architecte.

Dans le cas d'utilisation de ferme porte ; ils seront à glissière avec possibilité de réglage.

Dans le cas de boîte encastrée au sol ; elles serront de puissance adaptées aux ouvrage avec arrêt à 90° y compri plaque de propreté en Inox.

Les vantaux « semi-fixe » seront condamnés par verrous Haut et Bas adapté à la menuiserie.

#### 6.4 – JOINTS ET GARNITURE D'ETANCHEITE

L'ensemble des joints seront réalisés à partir de EPT (Ethylène, Propylène, Therpolyprène) ,EPDM(Ethylène, Propylène, Diene ,Monomère) ou silicone extrudé.

Dans le mesure du possible ,en fonction de la géométrie, les joint seront de conception filant et tournant.

Dans le cas contraire les joints seront vulcanisés à chaud de type cadre ou résille. Il est préciser que les angles seront des pièces mono-bloc et aucun cas seront collé sur site par colle cyanocrilat , surtout pour les barrières extérieures.

#### 6.5 - VITRAGES

##### 6.5.1 Vitrages Isolant

Composition des doubles vitrages :6-10-6

Les vitrages isolant doivent bénéficier d'un Avis Technique

Les vitrages à bords libre devront avoir les bords façonnés de ty JPI ou JPP

Les vitrages participant à la sécurité des personne devront être conforme aux normes Garde Corps, feuilleté obligatoire ou justifications particulières.

Les vitrages trempés devront bénéficiés du Heat Sock Test.

Les épaisseurs devront être justifiées.

Ils feront l'objet d'agrément par la Maitrise d'œuvre et maitre d'ouvrage.

##### 6.5.2 Vitrages Simple et feuilleté

Les vitrages à bords libre devront avoir les bords façonnés de ty JPI ou JPP

Les vitrages participant à la sécurité des personne devront être conforme aux normes Garde Corps, feuilleté obligatoire ou justifications particulières.

Les vitrages trempés devront bénéficiés du Heat Sock Test.

Les épaisseurs devront être justifiées.

Ils feront l'objet d'agrément par la Maitrise d'œuvre et maitre d'ouvrage.

##### 6.5.3 Vitrages Isolant ou simple dans Salle de bain ou WC

Les vitrages des menuiseries situées dans les salles de bains ou dans les WC devront obligatoirement être de type « dépoli » obtenu soit en appliquant une sérigraphie, soit un sablage soit par l'utilisation d'un vitrage feuilleté avec film opaque.

##### 6.5.4 Vitrages des portes et ensembles attenants

Les vitages des portes et parties attenantes seront dits de Sécurité conformémént à la règlementation.

## 6.6 VOLET ROULANT

Les volets roulants seront conçus de la façon suivante :

### 6.6.1 Tablier

Les tabliers seront réalisés en lame en aluminium renforcé de mousse ou suivant la dimension en aluminium extrudé.

Ces lames seront réalisées par emboîtement et seront maintenues entre elles par des embouts. Les tabliers seront réalisés de telle façon qu'aucune flèche ou courbe n'apparaissent dans les lames horizontales.

Les tabliers seront maintenus au niveau des axes par des verrous de sécurité à trois maillons qui ont pour rôle de bloquer le soulèvement du volet par l'extérieur.

### 6.6.2 Arbre d'enroulement

Les arbres d'enroulement seront réalisés en acier galvanisé à chaud de section appropriée à la portée et aux pas des lames du tablier et d'épaisseur suffisants pour ne pas dépasser une flèche de 1/400 sous l'action du poids du tablier .

Ces arbres seront montés sur des plaques et des consoles pour leur fixation sur la maçonnerie. Ils permettront éventuellement de motoriser les volets roulants par la suite.

### 6.6.3 Commande des volets roulants

La manœuvre sera réalisée par treuil associé à une tige oscillante ou bien des moteurs suivant les prescriptions particulières.

### 6.6.4 Coulisses

Les coulisses seront en aluminium extrudé de même teinte que les tabliers. Ils comporteront un double joint brosse afin d'assurer l'étanchéité.

## 6.7 OUVRANT DE DESENFUMAGE ASSERVIS

Les ouvrants de désenfumage asservi au système de désenfumage (SSI) devront être conformes en tous points aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises.

## ARTICLE 7 - VERIFICATION DES MATERIAUX

L'Entrepreneur est responsable de la protection intégrale de tous les ouvrages faisant partie de son marché et ce, jusqu'à complet achèvement des travaux (réception provisoire tous corps d'état confondus) en coordination avec les autres corps d'état.

Il assurera pour cela et la fourniture et la pose de protection solides et durables de façon qu'aucune altération ne soit constatée entre l'état au moment de la livraison et l'état au moment de l'ouverture de l'établissement

Celui-ci fera son affaire personnelle de tous rapports avec les autres corps d'état en ce qui concerne le respect des ouvrages, sans que soient concernés en cette matière le Maître de l'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre

## ARTICLE 8 – EXIGENCE DE QUALITE DES OUVRAGES

### 8.1 - ETANCHEITE :

L'étanchéité minimum des ouvrages (Fenêtre) devra correspondre à la classification UEATC, Union Européenne pour l'Agrément Technique de la Construction, pour la perméabilité à l'air et l'étanchéité à l'eau et au vent.

Ces essais aux frais de l'Entrepreneur seront réalisés par un laboratoire agréé.  
La mise en fabrication de l'ensemble des menuiseries ne pourra être lancée qu'après cet essai.  
Des essais (10) in-situ pourront être demandés par la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage.  
Entre les châssis et la maçonnerie, l'étanchéité sera assurée conformément aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises.  
Tous les joints horizontaux seront protégés par une membrane, type EPDM ou équivalente, adaptée ou tôlerie complémentaire.  
Tout habillage nécessaire devra être prévu en parement intérieur pour compléter les mesures prises ci-dessus.

## 8.2 - RESISTANCE MECANIQUE

L'ensemble des essais mécaniques suivant les normes marocaines et à défaut les normes françaises sur des éléments représentatifs seront fournis ; y compris pour les ouvrants de désenfumage ou accès pompier.

## 8.3 - PROTECTION A LA CHUTE DES PERSONNES

Toutes les menuiseries situées à moins de 0,90 m doivent résister aux essais spécifiques des Garde Corps (à faire par un laboratoire agréé) conforme aux normes marocaines et à défaut aux normes françaises.

## 8.4 - FIXATIONS DES OUVRAGES

Les dispositifs de fixation des ouvrages seront conformes aux plans de détail, ils seront adaptés aux ouvrages supports existants. Ces dispositifs seront à soumettre à la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage avant le commencement des travaux.

Leur dimensionnement sera réalisé suivant le cahier des charges en vigueur.

Les dispositifs de liaison doivent permettre de reprendre les écarts dimensionnels de l'ossature primaire dans ses limites de tolérances géométriques, tout en permettant le respect des tolérances dimensionnelles de la menuiserie. Toutes les calles seront en matériau imputrescible, et adaptées à la géométrie.

## 8.5 - SOUDURE SUR CHANTIER

Dans le cas d'assemblage sur chantier par soudeur qualifiés, après l'accord de la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage il sera procédé à la reconstitution de la protection contre la corrosion par deux couches de peinture de zinc type GALFRI ou similaire épaisseur 50 microns chacune après enlèvement des oxydes et débrissetage/dégraissage des surfaces.

Plus une couche de peinture pour obtenir une protection équivalente à celle des parties courantes.

## 8.6 - LIAISON EQUIPOTENTIELLE

Les éléments métalliques (structure, faux cadres, ...) des menuiseries seront mis à la terre. Pour ce faire le titulaire du lot courant fera la connexion des éléments métalliques sur le réseau de terre aux extrémités ou/et tous les 25m environ et suivant les recommandations de la norme NFC 15.100. Dans le cas où la continuité ne peut être assurée par des raisons de mise en œuvre, le titulaire du présent lot établira un montage par conducteur adéquat.

## ARTICLE 9 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 9.1 - RIGUEUR DES DOCUMENTS ECRITS

Toutes les dispositions précisées dans les descriptifs ou sur les plans devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et les dispositions de l'ensemble.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de consulter l'ensemble des documents fournis à l'appui des descriptifs. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

L'entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage projeté, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans la partie descriptive, dès que ces fournitures en façon sont indispensables.

Aucun travail provenant d'éventuelles erreurs ou omission ne pourra faire l'objet de supplément de prix.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un entrepreneur en cours d'exécution de ces travaux, celui-ci sera tenu responsable de son erreur et des modifications qu'elles entraînent.

## 9.2 CONDITION DU SITE

L'entrepreneur examinera toutes les conditions du site et se familiarisera avec toutes les restrictions concernant l'accès, la circulation, les zones de stockage.

## 9.3 CONTROLE DES SUPPORTS

L'entrepreneur est tenu avant toute mise en œuvre de réaliser une réception des supports, faute de quoi l'ensemble des prestations complémentaires lui incomberont.

Les réception de support doivent être faite contradictoirement et faire l'objet d'un procès verbal à soumettre à la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage.

## 9.4 TRAÇAGE

L'entrepreneur sera responsable pour la présentation correcte des travaux pour effectuer toutes les visées et tout nivellement nécessaire pour s'assurer que tous les éléments sont installés à leur niveau correct, en alignement et rapport concenables dans les limites des tolérances admises.

## 9.5 TOLERANCES

Il devra tenir compte des effets cumulatifs de toutes les tolérances, provoquées par la fabrication, l'assemblage, la dilatation ou la contraction thermique, et de la tolérance de montage pour garantir une parfaite conformité avec les exigences architecturales et de la construction.

## 9.6 LIVRAISON ET STOCKAGE DES MENUISERIES

Les menuiseries seront livrées sur le chantier suivant une cadence nécessaire à l'avancement sans interruption des travaux.

Les pré-cadres seront livrés avec écharpes, entretoises, et patte de scellement.

A leur arrivée sur le chantier, elles seront entreposées dans un endroit sec et abrité. Aucune menuiserie en vrac ne sera tolérée.

Chaque agrès contenant des cellules de façade devra être emballé par un film plastique résistant destiné à la protéger des gravats et des poussières pendant le transport et lors du stockage.

## 9.7 – PERSONNEL SUR LE SITE

Pour respecter le programme de construction, des ouvriers qualifiés seront employés en suffisance pendant la durée complète du projet. L'entrepreneur garantira que les travaux seront exécutés par des gens qualifiés.

La gestion du Plan Assurance Qualité sera assuré par l'encadrement de l'entreprise et contrôlé par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage

## ARTICLE 10 - DESSINS D'EXÉCUTION DE DÉTAIL NOTES DE CALCULS FICHES TECHNIQUES

Pour tous les ouvrages dont il a la charge, l'entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état, toutes les notes de calcul, ainsi que la production de toutes les fiches technique et certificats nécessaires.

Ces dessins doivent préciser les dimensions des éléments constitués, les axes et dimensions des trous de scellement et d'une manière générale tous les ouvrages à réserver pour assurer la fixation. La fabrication des ouvrages n'intervient qu'après acceptation des plans par la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage et des prototypes, ainsi que les essais.

Le Maître d'œuvre et maître d'ouvrage pourrait refuser les ouvrages non exécutés rigoureusement aux mesures de leurs emplacements.

L'entreprise doit prévoir les dispositifs de manière à rattraper les tolérances d'exécution des ouvrages des autres corps d'état en contact avec les ouvrages.

## ARTICLE 11 – MISE EN ŒUVRE

### 11.1- Pose et calage des ouvrages

Tous les ouvrages seront mis en place et réglés par l'Entrepreneur, avec la plus grande exactitude et un aplomb parfait.

Les scellements, calfeutrements intérieurs et extérieurs seront également à la charge de l'Entrepreneur.

Néanmoins, l'Entrepreneur restera responsable de la position et de l'aplomb de ses ouvrages.

A cet effet, il devra :

Effectuer les scellements partiels suffisamment nombreux et solides pour éviter tous déplacements et déviations en cours de chantier avant que le gros oeuvre n'effectue les scellements définitifs.

Toutes les cales et étrésoillons provisoires, protections, ou autres ouvrages nécessaires pour empêcher les déformations.

Surveiller et vérifier tous les scellements définitifs exécutés.

### 11.2 - Calfeutrement

Les calfeutrements des jonctions menuiseries, maçonneries, devront permettre de limiter les ponts thermiques et phoniques éventuels.

Les habillages extérieurs et intérieurs des menuiseries permettant le hors d'air, devront régner esthétiquement avec les ouvrages contigus.

Les calfeutrements des jonctions menuiseries façades, devront permettre :

L'étanchéité absolue aux eaux de pluies et de ruissellement,

L'évacuation vers l'extérieur des eaux de condensation,

De limiter les ponts thermiques éventuels.

Ces diverses formes d'étanchéité seront réalisées par des procédés et moyens à proposer et préciser par les concurrents dans le dossier technique joint à leurs offres de prix.

Tous les joints dans lesquels la pluie pourrait s'infiltrer par gravité et toutes les traverses basses des parties ouvrantes des menuiseries extérieures comporteront des rejets d'eau saillants.

### 11.3 - Maintien du vitrage

Les feuillures devront correspondre aux qualités de verre employé, dont l'épaisseur suivant la demande pourra être supérieure aux normes habituelles.

Les vitrages seront maintenus par des parcloses en bois dur fixées par pointes en acier fournis par l'entreprise.

#### 11.4 - Traitement des ouvrages

Les parties métalliques des menuiseries prévues au présent lot seront traitées en usine par l'Entrepreneur, immédiatement après fabrication et avant pose.

Les parties métalliques visibles ou cachées seront, après fabrication et s'il y a lieu après assemblage soigneusement protégé contre l'oxydation par une peinture anti-rouille.

Cette protection sera réalisée avant livraison par brossage à la brosse métallique, grattage, sablage, ou égrenage pour faire disparaître toutes traces de calamine ou d'oxydation superficielle puis par application en plein par l'Entreprise du présent lot, d'une peinture anti-rouille du type "minium de plomb", qualité supérieure de 30 à 35 microns d'épaisseur en accord avec le peintre.

Après la pose, il sera dû par l'entreprise:

Une révision complète et minutieuse de la couche de protection pour rattraper les éraflures et les dégradations provenant du transport et de la mise en oeuvre.

### ARTICLE 12 - DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS CONSTITUANT LES OUVRAGES

Le dimensionnement des éléments constituant les ouvrages (dimensions des profils ou épaisseur des tôles) visé dans le présent document, doit être augmenté si l'Entreprise ou la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage l'estime insuffisant pour assurer la tenue de ses ouvrages, compte tenu des dimensions, charges et surcharges prévisibles, sans que celle-ci puisse prétendre à un supplément à ce titre.

### ARTICLE 13 - NOTICE TECHNIQUES A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

#### 13.1 Pendant la période de préparation

- Plans d'exécution
- Note de calculs
- Toutes les spécifications des matériaux misent en œuvre.
- Tous les certificats de garantie des matériaux
- Tous les Avis Technique
- Tous les procès verbaux sur éléments représentatifs.

Ces notices proviennent du laboratoire agréé conformément à la réglementation.

Tous ces documents devront faire l'objet de l'approbation de la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage avant le lancement en fabrication et la mise en œuvre..

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non respect de cette clause.

#### 13.2 En fin de travaux

- Il sera joint tous les procès verbaux d'essai mentionnant les performances à obtenir et obtenues et les fiches nécessaire à la maintenance des ouvrages.
- Les fiches technique d'entretien de surface.
- Les fiches définissant la périodicité des entretients.
- Les notes d'utilisation et d'entretien des quincailleries.
- La liste des provenance des divers fournitures, ainsi que le nom et adresse des fournisseurs.

### ARTICLE 14 - ASSURANCES – GARANTIE

En complément, l'Entrepreneur exigera de la part des fabricants des différents composants des murs rideaux (produits verriers, joints de collage, profilés d'aluminium), un certificat d'engagement de responsabilité rendant conjoint et solidaire l'entrepreneur et les fabricants sur l'ensemble de la prestation.

#### ARTICLE 15 - CONTESTATIONS – SANCTIONS

Comme il est indiqué dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au présent document, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits aux frais de l'Entrepreneur.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais de toute nature nécessité par les nouveaux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôlés et étalonnages. Au cas, où ces nouveaux essais ne seraient pas satisfaisants, le Maître d'Ouvrage choisirait, selon la nature et l'importance des défauts, d'accepter la prestation avec réfection ou de la refuser, cette décision étant alors définitive et sans appel.

#### ARTICLE 16 – PROTOTYPES ET ECHANTILLONS

Le Maître d'œuvre et le maître d'ouvrage exigera de l'Entreprise la réalisation de prototypes entièrement équipés et vitrés.

Ils seront livrés et posés à la date fixée par le planning contractuel.

La mise en fabrication ne pourra intervenir qu'après acceptation par la Maitrise d'œuvre et le maître d'ouvrage et essais.

Dans l'hypothèse où des remarques seraient formulées par le Maître d'Oeuvre et le maître d'ouvrage lors de la présentation des prototypes, l'entrepreneur aurait à sa charge les modifications des prototypes souhaitées, en vue de nouvelles présentations jusqu'à satisfaction de la Maitrise d'Oeuvre.

#### ARTICLE 17 – MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

Pour la date de réception, l'Entrepreneur doit le parfait nettoyage intérieure et extérieure de ses ouvrages : ces travaux comprendront la dépose et l'enlèvement de tous les dispositifs ou matériaux de protection, le lavage à l'eau savonneuse, rinçage et essuyage pour rendre à la matière la parfaite finition requise.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel et la main d'oeuvre nécessaire à ces nettoyages

### LOT - PEINTURE

#### ARTICLE 1- OBJET

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou les matériels ou installations mis en oeuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie afin de réaliser la totalité des ouvrages, objet du présent lot

#### ARTICLE 2 - CONDITIONS D'EXECUTIONS-GENERALITES

Les ouvrages à réaliser et la mise en œuvre des matériaux et matériels objet du présent lot seront entrepris lorsque:

- Il aura à exécuter tous les travaux prévus au présent LOT ainsi que tous les ouvrages annexes pour la parfaite exécution des prestations.

### ARTICLE 3 - ORIGINE DES OUVRAGES A REALISER

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur est tenu de procéder à un examen détaillé des surfaces à peindre ou à vernir afin d'en tenir tous les renseignements utiles à la bonne marche du travail et éventuellement,

### ARTICLE 4 - DEFINITION DES OUVRAGES ET DES PRESTATIONS RESSORTISSANT AU PRESENT LOT

La présentation d'échantillons et coloris témoins.

Le nettoyage de toutes projections sur les parois, plafonds, sols, etc... et l'enlèvement de tous déchets et gravats résultant des travaux.

La mise en place, la dépose et le transport des échafaudages nécessaires.

L'exécution, toutes fournitures comprises, des différentes couches de revêtements, y compris toutes sujétions (rechampissages, mise en peinture des surfaces de référence).

Les peintures intérieures et peinture sur certains mur béton en façades.

La finition du rebouchage des trous et saignées des autres corps d'état, laissées par ces derniers en retrait de 1 mm.

Le traitement des menuiseries extérieures bois ainsi que des bardages bois (mélèze) de certains murs en façades.

Les prestations comprennent :

La fourniture, le transport, le stockage, la protection et la mise en œuvre de la peinture et miroiterie.

Tous les travaux de préparation : l'époussetage, l'égrenage, le brossage, le décalaminage, le rebouchage et la mise en œuvre des matériaux entrant dans l'exécution de la peinture.

La dépose et la repose des parclozes, le brossage des feuillures, le verrouillage après vitrages des portes, fenêtres et châssis.

La mise en place des écriteaux de signalisation "ATTENTION PEINTURE".

Le nettoyage soigné de mise en service des sols (revêtements sols et murs), quincaillerie, appareillage électrique, les vitres, etc.

Les prix unitaires comprendront les sujétions pour difficultés de mise en œuvre des peintures à toutes hauteurs etc.

L'Entrepreneur devra prévoir, outre les travaux du présent lot, tous les travaux nécessaire à la parfaite finition et la mise hors d'air du bâtiment.

### ARTICLE 5 - DISPOSITIONS GENERALES

Il est précisé que tous les travaux ou fournitures qui sont le complément indispensable des ouvrages projetés pour le parfait achèvement de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent

lot seront dus par l'Entrepreneur même s'ils ne figurent pas ou ne sont pas décrits dans les pièces annexes du marché.(écrites ou dessinées).

Les spécifications ont seulement pour but de rappeler, compléter ou préciser certaines dispositions d'ordre technique ou réglementaire.

L'entrepreneur devra signaler par écrit, avant la signature des marchés, toute anomalie, omission ou manque de concordance avec la réglementation en vigueur qui lui apparaissent dans l'établissement des pièces écrites et des plans et les ouvrages qu'ils définissent, faute de quoi, il se considérera avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations, nécessaires au parfait achèvement de l'œuvre, même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées.

Le cas échéant, une note indiquant les solutions envisageables pourra accompagner la demande de renseignements.

De plus, dans le cas où les stipulations du devis descriptif ne correspondraient pas aux plans, l'Entrepreneur sera tenu d'envisager la solution la plus contraignante.

L'entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que les indications mentionnées sur les plans, d'une part, et sur le devis descriptif, d'autre part, pourraient présenter d'inexact, d'incomplet et de contradictoire.

#### 5.1 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur est réputé, pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise de son offre :

Pris pleine connaissance des plans, pièces écrites et tous les documents utiles à la réalisation des travaux

Avoir recueilli, auprès du Maître d'Œuvre, tous les renseignements complémentaires ayant trait à l'exécution des travaux dont les ouvrages sont en liaison avec les siens

Recueilli tous les renseignements complémentaires éventuels auprès du Maître d'Œuvre

#### 5.2 PROTECTION DES OUVRAGES

Les frais entraînés à la suite de dégradations résultant de mesures de protection insuffisantes seront à la charge de l'entrepreneur et ne seront en aucun cas imputés.

#### ARTICLE 6 - NATURE DES TRAVAUX

Les travaux nécessaires pour la réalisation du présent lot comprennent :

Fourniture, transport, stockage, protection et mise en œuvre de la peinture.

Tous les travaux de préparation : égrenage, brossage, décalaminage, époussetage, rebouchage, enduit de peinture.

Dépose et repose des par closes après nettoyage des feuillures, masticage et pose de la vitrerie.

Reprise de peinture sur parclose et mastic

Le nettoyage de mise en servie, sols, murs, quincaillerie, appareillage électrique, robinetterie, etc.

L'Entrepreneur devra prévoir, sans qu'ils soient décrits, tous les travaux nécessaires à la parfaite finition des travaux conformément aux règles de l'art.

#### ARTICLE 7 - NORMES - REGLEMENTS

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux normes marocaines ou à défaut aux normes françaises:

#### ARTICLE 8 - PROVENANCE DES MATERIAUX

##### 8.1 CHOIX, ECHANTILLONS

Dès l'ouverture du chantier, l'Entrepreneur soumettra à la Maîtrise d'Œuvre et maitre d'ouvrage la nomenclature des produits qu'il se propose d'utiliser en fonction de la nature des surfaces à recouvrir.

Les coloris seront définis par la Maîtrise d'Œuvre et maitre d'ouvrage. Des surfaces témoins de dimensions suffisantes seront soumises à son agrément pour chaque ton.

A sa demande, un échantillon de chacun des produits pourra être déposé au bureau de chantier. Il pourra faire l'objet d'un essai à proximité de la surface témoin.

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine, il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain.

Toutes les peintures mises en œuvre doivent être conformes à l'Ecolabel européen et disposer d'un certificat.

Les teneurs en COV des peintures d'intérieur et extérieur utilisées doivent respecter les seuils suivants : (reprendre le tableau intégré aux dispositions HQE relatives aux revêtements)

Dans la mesure du possible, les peintures et vernis utilisés dans les espaces intérieurs doivent être traités fongiques et bactéricide

Ces matériaux proviendront en principe des lieux de production ou dépôts suivants :

DESIGNATION	QUALITE ET PROVENANCE
Huile de lin	COLORADO ou équivalent
Blanc de zinc	
Apprêts	ASTRAL ou équivalent
Sicatifs	
Pigments	SADVEL ou équivalent de 1er choix des usines ou dépôts au Maroc, à faire agréer par la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage
Enduits de peinture	
Peinture vinylique	
Peinture glycérophtalique	
Peinture décorative	
Miroiterie	
Vernis	

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur sera réputé connaître les usines et dépôts ci - dessus indiqués, et aucune réclamation ne sera admise quant au prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

#### ARTICLE 9 - ECHANTILLONS

Des échantillons de tous les produits de peinture prévus au présent devis descriptif devront être déposés par l'Entrepreneur préalablement à toute exécution.

Le fait que l'entrepreneur dépose ses échantillons équivaut à l'engagement pour lui d'exécuter tous les ouvrages conformément à ces échantillons.

L'Entrepreneur devra peindre des surfaces témoins en nombre suffisant pour chaque teinte choisie par l'Architecte et maître d'ouvrage

L'Entrepreneur devra apporter à la peinture de ces surfaces témoins les modifications qui lui seront demandées.

Chaque surface témoin fixe devra correspondre obligatoirement à une surface témoin mobile exécutée sur un support de nature identique à celle de la surface témoin fixe.

#### ARTICLE 10 - MATERIAUX

##### 10.1 - PEINTURE :

Les produits employés pour les travaux de peinture devront être de provenance d'une marque de réputation solidement établie et agréée par la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage. Les peintures, vernis et enduits désignés par leur marque devront être logés dans des bidons scellés en usine. Ces bidons ne devront être descellés qu'au moment de l'emploi, et au fur et à mesure des besoins du chantier. Les peintures ainsi que les produits de rebouchage et enduits devront être compatibles avec les matériaux à peindre, et entre eux.

Les matériaux devront être soumis au préalable à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage qui se réserve le droit de refuser tous ceux qui ne lui conviendraient pas, sans que l'Entrepreneur puisse prétendre de ce fait à une plus - value quelconque sur les prix remis.

En règle générale ces produits devront être conforme aux normes en vigueur.

## 10.2 - MIROITERIE :

Miroiterie argenté clair, exempte de tous défauts nuisant à leur résistance ou à leur aspect et conforme aux normes.

### ARTICLE 11 - VERIFICATION DES MATERIAUX

Sur le chantier la Maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder inopinément à tous les prélèvements et à toutes les analyses tant des matières livrées au chantier que des peintures employées par les ouvriers.

Dans ce but, l'Entrepreneur devra disposer sur le chantier des boites en quantités suffisantes pour que la Maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage puisse à tous moments faire prélever des échantillons des produits utilisés et faire procéder à leur contrôle ou analyse.

Tous les frais d'analyse et de contrôle, en laboratoire, quels qu'ils soient, ainsi que les frais afférents à toute opération de contrôle sur place, seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les produits non conforme ou livrés en récipients ouverts, pour les produits de marque, seront refusés et immédiatement évacués.

### ARTICLE 12 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

#### 12.1 - GENERALITES :

##### 12.1.1 Approvisionnement

Une fois agréés, les produits doivent arriver sur le chantier dans des emballages fermés et étiquetés, portant les mentions prévues aux normes et règlements ci-dessus. Ils seront stockés dans un local fermant à clé, accessible à tout moment aux représentants du Maître d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre.

##### 12.1.2 Reconnaissance des subjectiles

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur procédera à un examen des subjectiles qu'il a à traiter et fera part au Maître d'Œuvre des observations qu'il aurait éventuellement à formuler.

##### 12.1.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre des produits se fera suivant les dispositions prévues par le D.T.U. ou les notices techniques des fabricants.

##### 12.1.4 Précautions pour ouvrage non peint

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions prévues par le D.T.U. ou les notices techniques des fabricants.

Les ouvrages de peinture seront réalisés conformément aux prescriptions édictées par le D.T.U.

L'époussetage sera effectué soigneusement toutes les fois qu'il sera nécessaire pour amener les surfaces à une propreté parfaite.

Par ailleurs, avant de commencer tout travail, l'Entrepreneur devra procéder à un balayage des locaux.

Toutes les surfaces à peindre devront être débarrassées des souillures, poussières, taches de graisse, taches de fumée, etc..

Les battues au cordeau, les dessins au crayon ou à la craie seront supprimées par un grattage ou ponçage soigné.

L'Entrepreneur devra tous les travaux de préparation nécessaires ainsi que la vérification du fonctionnement des châssis et portes après peinture.

Les travaux ne devront être exécutés que sur des subjectiles parfaitement secs.

De plus, les surfaces pourront être peintes dans les couleurs différentes. L'Entrepreneur devra strictement se conformer aux indications de l'Architecte.

Les peintures devront avant et en cours d'emploi, être maintenues en état de parfaite homogénéité par brossage et éventuellement par tamisage.

## 12.2 - PEINTURE SUR BOIS :

### 12.2.1- Travaux de peinture d'impression

Toutes les menuiseries seront soigneusement brossées et poncées avant d'être peintes. Le brûlage de nœuds sera effectué auparavant. L'impression des menuiseries peintes sera faite avec un diluant composé par moitié huile de lin et blanc de zinc, et par moitié essence de térébenthine. Cette proportion peut toutefois être modifiée en considération de pouvoir absorbant des bois.

Cette couche d'impression sera appliquée également sur toutes les faces cachées et feuillures.

Toutes manutentions de menuiseries entreposées seront dues par l'Entrepreneur.

### 12.2.2 - Sur bois "à peindre" :

Réalisation d'une couche de peinture d'impression réalisée avant pose, avec dégraissage des bois exotiques gras et traitement des nœuds des résineux.

## 12.3 - PEINTURE SUR OUVRAGE METALLIQUES :

L'impression des ouvrages métalliques au minium de plomb après sablage ou grenailage ne constitue en fait qu'une protection antirouille destinée à préserver les ouvrages entre le moment de la pose et celui de la peinture.

De toute façon, le fait d'exécuter les peintures sur les ouvrages préalablement imprimés ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quand à la conservation des ouvrages qui demeure pleine et entière.

Ces éléments seront livrés sur le chantier, par l'entrepreneur, préservés d'une couche de peinture antirouille.

Toutefois, l'Entrepreneur devra une nouvelle couche de peinture antirouille, dès livraison des ouvrages sur le chantier, avec tous travaux préparatoires nécessaires.

Autres métaux, il sera prévu un dégraissage soigné avant travaux de peinture.

L'entrepreneur devra prévoir un nettoyage sérieux et une seconde couche de protection antirouille.

La nature du produit utilisé devra être compatible avec celle appliquée en première couche.

#### 12.4 - PEINTURE SUR CIMENT ET BETON :

Avant toute exécution des peintures prescrites, l'Entrepreneur devra l'application d'un produit de protection neutralisant l'action chimique du ciment, à moins que les produits soient eux mêmes insaponifiables et donc compatibles avec ces supports.

Il sera prévu toute impression isolante nécessaire.

#### 12.5 Rechampissages

Les travaux de peinture sur tous matériaux seront soigneusement exécutés et devront tenir compte de tous rechampissages nécessaires ou demandés en cours de chantier par le Maître d'Œuvre.

Les rechampissages ne donneront lieu à aucune plus value.

#### 12.6 - RACCORDS DE PEINTURE :

L'Entrepreneur devra tous les raccords sur les ouvrages à peindre tels que :

- Les raccords après les jeux de menuiseries
- Les raccords aux plinthes après la pose des sols
- Les raccords après la pose des sanitaires
- Les raccords après les essais de réception provisoire

De même, l'Entrepreneur devra assurer tous les raccords de peinture sur les canalisations de climatisation et de plomberie après les derniers essais lors de la mise en service des installations.

#### 12.7 - POLYCHROMIE :

Il sera dû sans aucun supplément possible de prix l'emploi de peinture à pigments vifs, de couleurs fines, ainsi toutes sujétions de rechampissage pour changement de tons si la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage en décide autrement.

#### 12.8 - PROTECTIONS :

Les travaux comprennent toutes les protections des surfaces qui pourraient être tachées, attaquées ou détériorées (planchers, revêtement de sols ou de murs, etc.). Toutes dégradations du fait du peintre, seront réparées à ses frais exclusifs conformément au DTU.

L'Entrepreneur devra les protections pendant toute la durée des travaux de peinture et procéder en fin de travaux à tous nettoyages complémentaires nécessaires. Il sera rendu responsable de toutes taches indélébiles qui entraîneraient le remplacement des éléments endommagés.

Il sera dû également tout bâchage et protection des autres ouvrages ainsi que la protection des points d'appui et d'arrimages des agrès ou échafaudages ainsi que la remise en état éventuel après l'enlèvement du matériel.

## ARTICLE 13 - ESSAIS - CONTROLES - RECEPTIONS

### 13.1 - ESSAIS

Des prélèvements des produits utilisés pourront être effectués sur le chantier. Les performances de ces produits devront être conformes aux performances théoriques annoncées par le fabricant. Elles seront vérifiées à l'aide des essais suivants :

Extrait sec

Adhérence

Farinage et décharge

Résistance au lessivage

Enlèvement des taches

Stabilité des couleurs

Vieillessement (extérieur)

Les frais de prélèvements, analyses, essais et reprises des panneaux ayant servi aux essais sont à la charge de l'entreprise.

### 13.2 - RECEPTION DES TRAVAUX

#### 13.2.1 - ASPECT

Conformité avec les surfaces témoins examinés notamment en jour frisant acceptées par la Maîtrise d'Œuvre et maître d'ouvrage particulièrement en ce qui concerne :

l'uniformité,

l'absence de papillons, embus, auréoles,

le degré de brillant ou de satiné,

le relief,

l'opacité (notamment aux arêtes),

la couleur.

#### 13.2.2 - L'ÉPAISSEUR

Déterminé sur métaux ferreux avec jauge magnétique, sur autres métaux, sur bois, par mesure directe.

### 13.2.3 - L'ADHERENCE

Elle devra être totale sur toute la surface de contact avec le matériau, qu'il s'agisse de rebouchage ou d'enduits, ou de couches de peinture et elle devra se maintenir dans le temps.

La peinture, les mastics et enduits devront dans tous les cas résister sans cloquer ni feuilleter aux réactions de la climatisation et de ventilation et à la réaction alcaline des matériaux de ciment et des plâtres sous conditions que le plâtre et ciment soient complètement secs, c'est-à-dire terminés depuis généralement un mois pendant la période ETE et de deux mois pendant la période Hiver, au moment de la mise en peinture.

Le quadrillage en carreaux de 1 mm de côté pratiqué avec une lame de rasoir sur les peintures ne devra pas produire d'écaillage lors de la réception des travaux .

### 13.2.4 - RESISTANCE AU CHOC

L'essai consiste à contrôler l'effet du choc d'une bille d'acier de 500 g tombant d'une hauteur de 75 cm d'un mouvement pendulaire.

On vérifie à l'endroit de l'embouti provoqué par le choc l'absence de décollement ou d'écaillage, pour les vernis, on vérifie le non blanchissement.

### 13.2.5 - RESISTANCES AUX AGENTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES PERMANENCE DE LA COLORATION,ETC...

Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, l'Entrepreneur devra procéder à ses frais aux réfections nécessaires.

Toutes les surfaces laissant apparaître des traces de pinceau seront obligatoirement refusées.

## ARTICLE 14 - NETTOYAGE FIN DE TRAVAUX

Conformément aux termes du DTU, nettoyage de tous les locaux à la livraison de l'ensemble des ouvrages comprenant :

Tous les sols revêtus, bruts et dallage

Tous les appareils d'éclairage et le petit appareillage

Tous les appareils sanitaires, miroirs, robinetteries

Toutes les menuiseries extérieures y compris le vitrage aux 2 faces

Dépoussiérage éventuel du plafond, des murs, des portes, des menuiseries intérieures etc....

Le lavage à l'esprit de sel (eau additionnée d'acide chlorhydrique à raison de 0,200 litre pour 10 litres d'eau)est admis pour les revêtements sous réserves que toutes les précautions soient prises pour les vapeurs acides ne puissent attaquer les appareils métalliques exposés et que le lavage soit effectué par petites surfaces(2 à 3 m<sup>2</sup>),suivi d'un rinçage à l'eau pure pour éviter l'attaque des joints de revêtements.

Les serrures seront débarrassées de toutes traces d'enduits ou de peinture pouvant entraver leur fonctionnement.

Le nettoyage des menuiseries ou parties de menuiseries aluminium se fera comme suit:

Enlèvement des bandes de protection adhésives.

Ponçage si nécessaire à la poudre de ponce.

Lavage avec une éponge ou peau de chamois et de l'eau chaude savonneuse ou avec une solution détergente diluée en ajoutant un peu d'alcool si la surface est grasse.

Rinçage à l'eau claire.

Enlèvement le cas échéant des tâches avec un chiffon imbibé de benzine.

Séchage avec un chiffon propre doux.

y compris sortie enlèvement des gravois et matériaux issus de ces nettoyages.

Les nettoyages devront faire disparaître les tâches de peinture ou autres produits de peinture.

Sont repris dans le nettoyage, le balayage et l'évacuation :

- \* des lits de sciures protecteurs des revêtements,
- \* des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes.

Les produits employés (solvants, décapants, etc..), les procédés mis en œuvre, grattage ou ponçage devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des matières elles mêmes ou de leur état de surfaces (poli, brillant, etc..).

## LOT - ACOUSTIQUE

### 1- PREAMBULE

**Le traitement acoustique et l'isolation phonique** dans les locaux d'enseignement est devenu un enjeu majeur, tant pour assurer et améliorer les conditions de travail que l'apprentissage et l'accès au savoir et à la connaissance. Mais, il en va également de la **concentration et le confort des étudiants et des professeurs et corps enseignant** et administratif notion essentielle dans ce type d'établissement.

Une isolation acoustique performante est incontournable dans un lieu où l'on vient pour étudier: (salles de cours, amphithéâtres, salle de conférences, laboratoires...);

La qualité acoustique d'un bâtiment tel que celui là dépend de trois paramètres :

- l'isolement par rapport aux bruits provenant de l'extérieur (bruits des transports routiers ou aériens).
- l'isolement entre les différents locaux visant à réduire les nuisances induites par les conversations voisines, les vibrations de tuyauteries ou les bruits de pas et de chocs.

- l'isolement vis-à-vis des bruits émis par les équipements techniques (mouvement des ascenseurs, climatisation, Machines tournantes....)

A cet effet, dans la construction de cet édifice l'on doit tenir compte des nuisances sonores et assurer une protection contre les bruits de toutes sortes puis distribuer les sons dans l'espace et dans le temps de manière régulière afin d'offrir aux utilisateurs le maximum de confort.

Ce qui supposera une intervention appropriée en matière d'isolation et de traitement acoustique. Cet objectif serait atteint par des études acoustiques et électroacoustiques, en liaison avec les études architecturales et techniques du projet menées par des professionnels.

La mission portera ainsi essentiellement sur Les études acoustiques et préconisations d'isolation phonique visant à définir les :

- Compositions des façades,
- Compositions des cloisonnements intérieurs
- Compositions des menuiseries intérieures,
- Compositions des revêtements murs, sols et plafonds,
- Compositions des mobiliers
- Les préconisations liées aux équipements techniques...

## 2-PROBLEMATIQUE

Les différentes problématiques devant être résolues en matière d'acoustique sont :

☒☒La maîtrise des réverbérations qui conduisent à :

- Des niveaux sonores ambiants élevés dans les locaux lors de leurs occupations,
- Des pertes d'intelligibilité dans les locaux
- La maîtrise des isolements entre locaux,

☒☒La maîtrise des isolements de façades aux bruits aériens et des voies routières.

☒☒La limitation du bruit des activités et des équipements techniques dans l'environnement.

### a - Maitrise des réverbérations :

Il est nécessaire ici de résoudre l'intégration des matériaux de correction acoustique dans la conception de l'architecture d'intérieur.

Deux objectifs sont visés ici :

Satisfaire les critères de limitation de réverbération des référentiels des établissements hospitaliers.

Limiter le niveau sonore ambiant des locaux en fonctionnement à des valeurs qui évitent l'effet cocktail et les pertes d'intelligibilité

### b - Isolement de façade et acoustique d'environnement référentiel établissement d'enseignement :

Prévision des niveaux sonores dus aux voies routières et aériennes, activités périphériques et installations techniques.

Définition des performances acoustiques de chacune des façades : solutions acoustiques pour les intégrer dans les constitutions de façade.

### c - Isolement entre les locaux :

**La définition des prestations gros-œuvre et second-œuvre doit prendre en compte les contraintes dimensionnelles de l'aménagement intérieur.**

**d - Equipements techniques :**

Les équipements techniques doivent être équipés de pièges à son et de systèmes d'insonorisation pour limiter les résultats sonores en deçà des critères de niveaux sonores internes et dans l'environnement.

**e - Environnement :**

La contrainte est double :

Limiter le bruit des activités extérieures vers le voisinage interne à l'opération (salles de cours, amphithéâtres, salle de conférences, laboratoires...) ) ou dans le voisinage.

Protéger les locaux des pollutions sonores extérieures notamment de la route et des décollage et atterrissages des avions s'il y a lieu.

### **3 - PROGRAMME**

Le présent document constitue La base relative aux performances acoustiques concernant le projet du Centre des métiers et des compétences et **pour toutes ses phases de construction.**

Les propositions de la maîtrise d'œuvre sont basées sur la réglementation applicable aux locaux d'enseignement ainsi que sur les spécifications du cahier de charges acoustiques.

#### **3.1 Hypothèses générales**

**L'arrêté du 25 avril 2003 NOR: DEVP0320066A Version consolidée au 15 mars 2020 (normes françaises)**, notamment Les dispositions des articles R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation et L. 147-3 du code de l'urbanisme fixe pour les établissements d'enseignement, les exigences acoustiques applicables aux bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments existants.

Le principe directeur de ce texte est la limitation des niveaux sonores dans les locaux fréquentés par les usagers (salles de cours, amphis, bureaux ateliers , laboratoires, salle de conférences etc). L'arrêté tient à la fois compte des contraintes d'implantation et de fonctionnement des locaux et équipements spécifiques aux établissements de d'enseignement, et laisse une certaine latitude aux concepteurs et architectes. Les performances correspondant aux pratiques actuelles n'ont pas été augmentées, dans la mesure où les enquêtes effectuées et les informations recueillies ont surtout révélé que les principales plaintes résultaient d'un problème d'isolation phonique lié aux bruits extérieurs générés par le trafic routiers et avions ... ; et de traitement acoustique interne, de comportement. Les exigences relatives aux bruits d'impact sur le sol des circulations ne sauront être satisfaites que par la mise en œuvre de carrelage sur sous-couches souples ou de revêtement plastique sur sous-couche incorporée.

Dans la mesure du possible, l'organisation interne des unités devra être conçue de façon à

- d'une part, regrouper les locaux où sont effectuées des tâches génératrices de bruit et les séparer des salles de cours et des locaux d'hébergement ;
- d'autre part, entre les locaux d'hébergement et d'enseignement et les locaux où sont réalisées des activités génératrices de bruit, quand ceux-ci doivent impérativement être situés au cœur des unités, assurer un isolement tel que les valeurs maximales des niveaux de pression acoustique internes soient respectées.

Des dispositions devront être prises pour que les bruits extérieurs liés à la vie normale de l'établissement, tels que le passage des avions et des véhicules, les livraisons, la collecte des

déchets ne provoquent pas une gêne importante pour les étudiants et le corps enseignant. De même, ou éventuellement les parois verticales des circulations, pourront être équipées de dispositifs permettant d'atténuer les bruits produits par les chocs lors des déplacements.

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A,tr}$ , des locaux de réception vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres et aériennes est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation . Elle ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB.

Dans les zones définies par le plan d'exposition au bruit des aérodromes, au sens de l'article L. 147-3 du code de l'urbanisme, l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  des locaux de réception est le suivant :

- en zone A : 47 dB ;
- en zone B : 40 dB ;
- en zone C : 35 dB.

### **3.2 hypothèses retenues au niveau du projet**

Il est considéré en particulier que les équipements de climatisation, de ventilation et de VMC, des ascenseurs et des équipements techniques en général des différents locaux fonctionnent en continu et engendrent des nuisances sonores.

**Selon la valeur relevée du niveau de bruit résiduel en périodes diurnes et nocturnes il sera déterminé pour chaque site les contraintes acoustiques applicables aux équipements techniques extérieurs.**

### **3.3 Obligation des entreprises**

#### **a) Introduction**

Ce document fait partie intégrante du dossier Marché et s'avère donc en tous points contractuels.

Toutes les sujétions, tous les matériels et matériaux nécessaires au respect des contraintes acoustiques définies dans le présent cahier des prescriptions acoustiques s'entendent incluses dans les prix remis par les entrepreneurs. En aucun cas ces éléments ne pourront faire l'objet de réclamations ultérieures à la signature des marchés.

En cas de contradiction avec d'autres pièces et éléments descriptifs des marchés concernant les questions acoustiques, le présent document prime.

En cas de contradiction entre deux exigences acoustiques fixées dans des pièces différentes, la plus contraignante prime.

L'Entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document que celles-ci portent sur son propre lot ou sur d'autres qui peuvent la concerner directement ou indirectement.

Toutes les entreprises doivent prendre impérativement connaissance de l'ensemble du dossier acoustique.

En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consulté.

Le Maître d'Ouvrage impose aux entreprises désignées la garantie de résultats s'agissant des performances acoustiques : dans ce cadre, il n'est pas requis une obligation de moyen pour les différents éléments constitutifs du projet mais il est requis des performances acoustiques minimales (par exemple un indice d'affaiblissement acoustique minimum pour un élément constitutif de paroi).

Les entreprises s'engagent donc pleinement et entièrement sur la garantie de résultats et doivent donc prévoir tous les éléments et systèmes constructifs nécessaires au respect des performances acoustiques des ouvrages.

Les moyens décrits dans le présent cahier des prescriptions acoustiques ne sont donnés qu'à titre indicatif, les entreprises faisant leur affaire de respecter les performances acoustiques imposées.

Les études de dimensionnement des solutions constructives (et la fourniture et mise en œuvre soignée de ces solutions) pour le respect des performances acoustiques sont donc tacitement incluses dans le marché des entreprises ; il en va de même pour les mesurages en cours de chantier et en fin d'opération jusqu'à obtention des contraintes acoustiques en question.

Dans la suite, nous décrivons néanmoins, à titre indicatif, des exemples de solutions constructives à prévoir pour obtenir les objectifs acoustiques demandés. Nous conseillons vivement aux entreprises répondant pour des corps d'état et qui n'auraient pas de compétences spécifiques en acoustiques (leur permettant de dimensionner les solutions constructives permettant le respect des objectifs acoustiques contractuels) de prévoir les éléments constructifs tels que nous les décrivons dans leur exhaustivité.

L'attention des entreprises est attirée sur le fait, que chaque élément proposé (éléments anti vibratiles, plafonds suspendus, blocs portes, cloisons, doublages, menuiseries...) devra justifier de performances acoustiques qualifiées par un Procès Verbal d'essais acoustiques correspondant. En aucun cas, des extraits de documentations commerciales ne pourront se substituer à un PV d'essai acoustique. De la même manière, lorsqu'un procès verbal d'essais est requis, aucun autre document ne peut s'y substituer.

Il est rappelé d'une manière générale, que dans tous les cas du dossier où des Procès Verbaux (abréviation P.V) d'essais acoustiques sont requis (c'est-à-dire pour toutes justifications de performances acoustiques), ils doivent être fournis et émaner des organismes suivants : CSTB, CEBTP, aute de pouvoir être acceptés dans le cadre de la présente opération.

Pièces acoustiques : Les pièces écrites acoustiques spécifiques au Projet sont constituées du cahier des prescriptions acoustiques faisant l'objet de ce document. Ce document est contractuel et ne pourra faire l'objet de contestations après la signature des Marchés. Par ailleurs, des détails spécifiques de mise en œuvre liés aux particularités induites par les éléments nécessaires à la correction acoustique (volume, géométrie, matériaux,...) sont intégrés aux documents graphiques réunis par l'architecte. Ils doivent être impérativement respectés.

Prescriptions acoustiques et coûts des ouvrages : Toutes les prestations décrites ou induites par les documents acoustiques sont incluses dans les prix remis par les entreprises mêmes lorsqu'elles ne font pas l'objet de postes spécifiques dans les documents de décomposition du prix.

### **b) Obligations de Performances et de Résultats**

Pour le lot qui la concerne, chaque Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation.

Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés.

L'Entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Avertissement : dans certains cas les éléments décrits dans la suite et dans les différentes pièces pourront sembler trop performants pris individuellement ou en groupes en regard des exigences finales visées ; sachant que c'est en tenant compte des particularités du projet et de la pérennité des performances acoustiques dans le temps que ces éléments ont été choisis, les Entreprises ne pourront en aucun cas présenter des éléments moins performants; ceux demandés constituent les éléments nécessaires pour une qualité minimale requise pour le projet.

Dans tous les cas, l'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'acoustique, il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art pour l'éclairer. Dans ce cas le professionnel pressenti devra être préalablement agréé par la Maîtrise d'Œuvre.

### **c) Coordination**

L'Entreprise doit se coordonner avec celles titulaires des lots pouvant influencer sur les performances acoustiques de ses propres ouvrages afin de s'assurer de la non-dégradation de celles-ci. Elle doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux et de la conformité de leurs caractéristiques avec les performances acoustiques

exigées d'une part et de leur compatibilité avec les contraintes structurelles et de sécurité d'autre part.

#### **d) Modifications, Variantes**

Toute modification des matériaux préconisés ainsi que l'emploi de matériaux n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé sont subordonnés à l'accord préalable écrit de l'acousticien de la MOE.

Compte tenu de la consultation performancielle pour une partie des lots, avec des interactions entre lots s'agissant du résultat acoustique final, il est rappelé qu'une entreprise ne peut proposer une valeur de performance acoustique (RA ou RA,tr par exemple) inférieure à celle demandée. En effet, à titre d'exemple pour l'obtention d'un isolement acoustique de façade globale, plusieurs entreprises peuvent intervenir (une pour les parties opaques maçonnées, une pour les parties opaques métalliques, une pour les ensembles menuisés...), aussi, il est requis pour chaque constitutif de l'enveloppe du local une performance acoustique minimale (un RA,tr pour les parties opaques, un RA,tr pour les menuiseries, un RA,tr pour les systèmes de désenfumages...). Les entreprises ne peuvent en aucun cas proposer une valeur inférieure à celle de notre cahier des charges.

#### **e) Documents demandés - Notion d'équivalence**

D'une manière générale, l'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre tous les documents demandés dans les différentes pièces écrites spécifiques et ce dans des délais compatibles avec le calendrier de l'opération notamment :

- Tous les Procès verbaux d'essais acoustiques en langue française (réalisés suivant les normes françaises ou Européennes en vigueur en cours de validité demandés (la validité des Procès verbaux doit être certifiée par les fournisseurs lorsqu'il s'agit de matériaux du commerce).
- Les PROCES VERBAUX fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage et / ou pose des éléments en question dans le projet. Lorsque des PV fournis ne correspondent pas aux conditions de montage ou de pose du projet, un PV d'essais spécifique pourra être exigé par la MOE pour l'opération soit en laboratoire soit sur prototype ou élément témoins insitu.

**En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de PROCES VERBAL d'essais acoustiques.**

- toutes les caractéristiques des éléments spécifiques

- tous les détails de mise en œuvre spécifiques
- toutes les notes de calculs acoustiques et pièces justificatives demandées dans les pièces acoustiques et en cours de chantier.

Tout ouvrage ou toute partie d'ouvrage réalisé sans respecter ces impératifs sera à reprendre.

Dans la suite de ce document, il est parfois mentionné "ou équivalent" ou "ou similaire" ou "type" ou "exemple" dans la description d'un matériel ou d'un matériau. Sur le plan acoustique, ces notions signifient que tout élément présenté comme équivalent par une Entreprise doit posséder des caractéristiques acoustiques au moins égales pour tous les aspects de cette science.

A titre d'illustration, pour un revêtement un indice alpha w global est requis mais plusieurs compositions du revêtement semblent pouvoir y répondre sur le seul plan de cet indice global, néanmoins c'est :

- au Alpha en fonction de chacune des bandes de fréquences
- aux conditions de garanties identiques du système de mise en œuvre
- à la pérennité dans le temps des performances que l'entrepreneur doit s'intéresser pour présenter un élément équivalent acceptable.

En tout état de cause, c'est à l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre qu'il reviendra de trancher sur ces points.

#### **f) Approbation de La Maîtrise D'œuvre**

Les plans d'exécution d'Ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les PROCES VERBAUX d'essais, vérification des notes de calculs ou / et des informations préalablement demandées dans les descriptifs acoustiques du lot concerné.

#### **g) Notes De Calculs**

Un accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calculs relatives au Projet (respect des niveaux des bruits émis par les équipements (ventilation, ascenseurs, électricité, luminaires,...), calculs "anti téléphoniques", taux de filtrages des vibrations, respect des fréquences propres de suspensions de gaines, plafonds, dalles flottantes,...). les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif.

**En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs.**

**Les notes de calculs acoustiques peuvent être exigées pour tous les lots et particulièrement pour les lots techniques (ventilation – électricité - plomberie, ascenseurs...).**

**Règles pour tous les lots : Aucun plan d'exécution d'Ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'Œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (ceci concerne les réseaux et les suspensions des appareils).**

Si l'Entreprise retient un calcul électronique (ou informatique) pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif (c'est à dire faisant apparaître tous les éléments singuliers qu'il est possible de rencontrer sur les circuits du projet) afin que la Maîtrise d'œuvre puisse se prononcer en connaissance de cause.

Un accord préalable du Maître d'Œuvre d'exécution devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relative à "l'anti-téléphonie", on entend ici par "téléphonie" la mise en communication d'un local avec l'extérieur ou la mise en communication de deux locaux par un réseau (ventilation, désenfumage, autres singularités,...). Ce phénomène doit être combattu pour respecter les isolements entre locaux et / ou entre locaux et extérieur par la mise en œuvre des dispositifs atténuateurs correspondants à la charge des lots qui réalisent les réseaux en question, gros-œuvre, cloisonnement, plafonds, lots techniques...

#### **h) Pré-Réception Des Ouvrages**

En cours de travaux, la Maîtrise d'Œuvre se réserve la possibilité d'exiger des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages ou des parties d'ouvrages, ces investigations seront aux frais des Entreprises concernées.

La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises.

L'Entreprise doit effectuer tous les réglages et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés ( $D_nT, A$ ,  $D_nT, A, tr$ ,  $L_nT, W$ ,  $L_p$ ,  $Tr$ ) avant de pouvoir demander la réception officielle de ses ouvrages et que les mesures acoustiques de réception correspondantes ne soient effectuées par la Maîtrise d'Œuvre.

Toute disposition d'isolation acoustique complémentaire rendue nécessaire pour le respect des contraintes acoustiques.

Tous les ouvrages du présent projet sont concernés par les contraintes acoustiques, tant les parties transparentes ou translucides que les parties opaques, vues ou non vues.

L'Entrepreneur est responsable des raccordements entre ses prestations et celles des autres lots, notamment le gros-œuvre, qui est réputé réalisé avec des tolérances d'exécution courantes.

L'Entrepreneur doit réceptionner les supports livrés par les autres lots.

### **i) Réception Des Ouvrages**

#### **➤ Bruits extérieurs**

Le local dans lequel s'effectue la mesure sera parfaitement clos, fenêtre et portes fermées, rideaux fermés. Au maximum 3 personnes dans le local. Avec les mesures suivantes :

- Critère statistique en choisissant la plus défavorable et en utilisant le trafic routier, aérien ou ferroviaire comme source sonore; si absence de bruit extérieur utilisation d'une source sonore artificielle pour mesurer les isolements de façade et les comparer avec les objectifs d'isolement requis.
- Mesures de 4 locaux pour la façade la plus exposée et 2 locaux pour chacune des autres façades ; échantillon réparti sur 3 niveaux du bâtiment entre le niveau le plus bas et le plus haut ; Mesures réalisées en choisissant le jour le plus bruyant de la semaine.

#### **➤ Bruit de fond lié à la climatisation et aux équipements sanitaires**

Pour cette mesure, la source sonore est le dispositif de climatisation utilisé de la façon suivante :

- Climatiseur arrêté, hors fonction
- Climatiseur à demi-puissance, utilisation minimale
- Climatiseur à demi-puissance, utilisation normale
- Climatiseur à puissance de ventilation maximum
- Equipment sanitaire en fonctionnement

Sauf spécification contraire mentionnée dans la notice acoustique le microphone de mesure sera positionné dans l'axe de la bouche de soufflage et 1m en avant.

#### **➤ Mesure du temps de réverbération**

Cette mesure sera exécutée selon les normes françaises au milieu du local après émission d'un bruit impulsif et analyse de la décroissance spatiale de la pièce mesurée.

➤ **Mesure des isolements aux bruits aériens des cloisons**

Pour ces mesures, le local dans lequel sera mise en place la source de bruit sera considérée comme local d'émission.

La source de bruit génèrera un bruit « rose » permanent de façon à disposer dans le local d'émission d'une puissance acoustique suffisante à effectuer les mesures.

Emission		Réception		Isolement mesuré dB	Remarques
Local	Niveau dB(A)	Local	Niveau dB(A)		
Local émission		Local mitoyen du dessus			
		Local mitoyen du dessous			
Local émission		Local mitoyen à gauche			
		Local mitoyen à droite			
		Sanitaires			
		Couloir			

➤ **Mesure des isolements aux bruits aériens des portes**

Pour ces mesures, une source de bruit sera mise en place dans le local, le microphone de mesure sera placé dans le couloir, à un mètre de la porte palière à mesurer.

➤ **Mesure des isolements aux bruits solidiens**

Ces mesures seront réalisées avec la machine à choc standardisé. Un marteau normalisé transmet un bruit solidien au bâtiment. Grâce à un microphone (situé dans la pièce de réception) les différents niveaux sonores sont relevés.

- Les locaux choisies pour les mesures ne doivent pas être consécutives ; la

machine à chocs est placé sur le revêtement « dur » s'il existe (carrelage, marbre

- Mesures du niveau sonore au bruit d'impact dans les espaces mitoyens.

### 3.4 Grandeurs acoustiques

Les grandeurs acoustiques utilisées dans la suite de ce rapport, sont indiquées ci-après et sont exprimées sous forme standardisée. A savoir:

- Les performances d'isolement aux bruits aériens et d'impact entre locaux,
- Les performances d'isolement vis-à-vis de l'extérieur,
- Les contraintes de bruit de fond applicable à chacun des locaux,
- Les durées de réverbération,

Sauf mention explicite, les valeurs d'isolement aux bruits aériens entre locaux sont exprimées par référence à un bruit rose et les valeurs d'isolement par rapport à l'extérieur par référence à un bruit routent, en dB pour un spectre 125-4000 Hz. La durée de réverbération de référence est fixée à 0,5 s pour toutes fréquences entre 125 et 4000 Hz.

#### **a) Isolement acoustique standardisé**

L'isolement acoustique standardisé s'exprime en dB, il permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique en réponse à un bruit de spectre donné. Il est mesuré in situ entre deux locaux ( $D_{nT,w}$ ) ou entre l'extérieur du bâtiment et un local ( $D_{nT,w+C,tr}$ ). Il dépend de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C$  de la paroi séparative, des transmissions latérales, de la surface de la paroi séparative, du volume du local réception et de la durée de réverbération du local.

L'indice  $R_w (C ; C_{tr})$  donne la performance de la paroi séparative testée entre deux locaux. C'est une caractéristique propre à la paroi. L'affaiblissement aux bruits intérieurs se fait en calculant l'indice  $R_w + C$ , et l'affaiblissement aux bruits extérieurs, en calculant l'indice  $R_w + C_{tr}$ .

#### **b) Niveau de bruit de choc**

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé est défini par la valeur du niveau sonore mesuré dans un local lorsque les planchers des autres locaux sont excités par une machine à choc normalisée. Ce niveau sonore s'exprime par la valeur normalisée  $L'_{nTw}$  puisqu'il s'agit d'un niveau sonore corrigé en fonction de la durée de réverbération du local considéré, de la durée de réverbération de référence et exprimé en dB.

#### **c) Temps de réverbération**

Le temps de réverbération d'un local est le temps au bout duquel le niveau sonore a décru de 60dB lorsque l'on arrête brusquement une source sonore. Il est fonction de la surface d'absorption du local et de son volume. Il peut varier en fonction des fréquences. La sensation de confort acoustique d'un local est directement liée à sa courbe en fonction des fréquences. Le  $T_r$  s'exprime en second.

La formule de Sabine permet de lier le temps de réverbération ( $T_r$ ) au coefficient moyen d'absorption  $a_s$  du local.

Avec

$$T_r = 0,161 \times V / (S \cdot a_s)$$

$S$  = surface totale du local

$V$  = volume total du local

$a_s$  = coefficient moyend'absorption du local

#### d) Indice d'absorption

Le coefficient d'absorption acoustique ( $\alpha_w$ ) indique la capacité d'un revêtement à absorber l'énergie d'une onde sonore. Ce chiffre varie de 0 à 1. Plus il est grand, plus le matériau est absorbant (NB : cet indice est un ratio et ne possède pas d'unité)

Ce coefficient est par ailleurs assorti des lettres L, M, H, qui donnent une indication sur les zones en fréquence où l'absorption est privilégiée :

- L : pour les basses fréquences (250 Hz),
- M : pour les fréquences moyennes (500 – 1000 Hz),
- H : pour les hautes fréquences (2000 – 4000 Hz).

#### e) Bruit de fond

Le bruit de fond (Niveau de pression acoustique ramené à une durée de réverbération de 0,5 s) devra être inférieur à 35 dB (A) en tous points des zones calmes.

Une telle contrainte impose:

- Une isolation particulière des parois, du sol, du plafond, ainsi que de toutes les éventuelles communications avec l'extérieur.
- Des précautions particulières concernant l'installation de climatisation.

Le niveau de pression acoustique maximal admissible (ou niveau de bruit de fond maximal) dû au fonctionnement des équipements, perçu dans un local, noté  $L_{nA,T}$  est exprimé selon deux critères :

- en référence au réseau de courbes NR telles que définies dans la norme NFS 30-010. Cette norme définit les niveaux de pression acoustique dans les bandes d'octave dont les fréquences médianes sont comprises entre 31,5 et 8000 Hz exprimés en décibel [dB].
- par un niveau de pression acoustique moyen pondéré A exprimé en décibel A [dB(A)].

Le niveau de bruit de fond considéré est donc le niveau de pression acoustique perçu dans un local lorsque tous les équipements techniques de ventilation, de climatisation et/ou de chauffage sont en fonctionnement en mode nominal défini par le BET Fluides.

### f) Confort acoustique

Les critères à étudier pour obtenir une acoustique interne confortable en tout point d'un volume seront les suivants :

- Le temps de réverbération (T.R 60)
- L'intelligibilité
- Les bruits de fond

Il existe un lien entre tous ces critères et la modification d'un paramètre influence les autres.

Deux spectres sonores différents mais identiques en niveau global dB(A) peuvent représenter une gêne différente, notamment si un de ces spectres présente une

Émergence significative dans une bande par rapport aux bandes adjacentes.

Pour des raisons de confort, plusieurs critères ont été définis afin de prendre en compte ce phénomène, tels que le Noise Criteria (NC), utilisé aux Etats-Unis, et le Noise Rating (NR) adopté en norme ISO et NF.

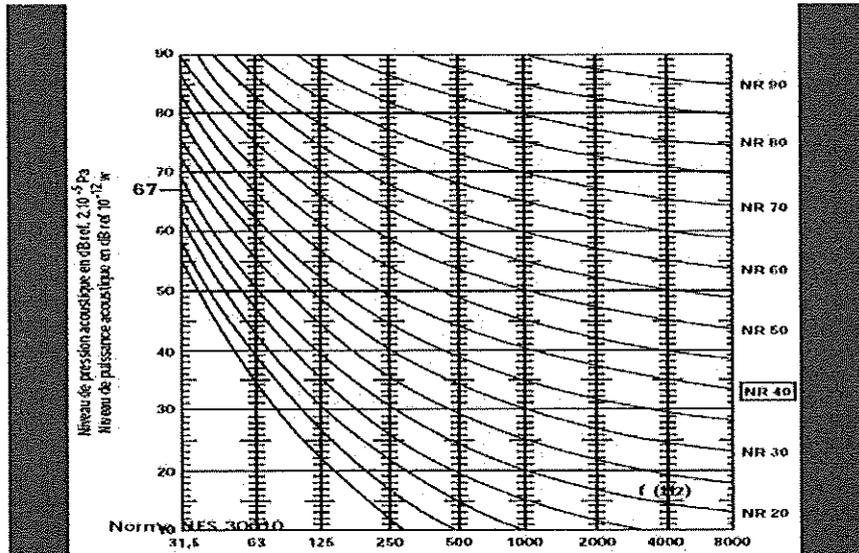
#### *Le Noise Rating (ISO)*

Pour respecter une courbe NR donnée, il faut que le spectre se situe en dessous de la courbe NR sur toutes les bandes de fréquences.

**Les bruits de fond de chaque local doivent respecter les courbes de confort acoustique NR correspondant selon le tableau suivant :**

NR 20	Conditions excellentes d'écoute, Salles de concerts, studios d'enregistrement
NR 25	Très bonnes conditions d'écoute, Auditoires, théâtres, églises, salles de conférence
NR 20 - 30	Condition de séjour, de repos, de sommeil, Maisons d'habitation, hôtels, appartements

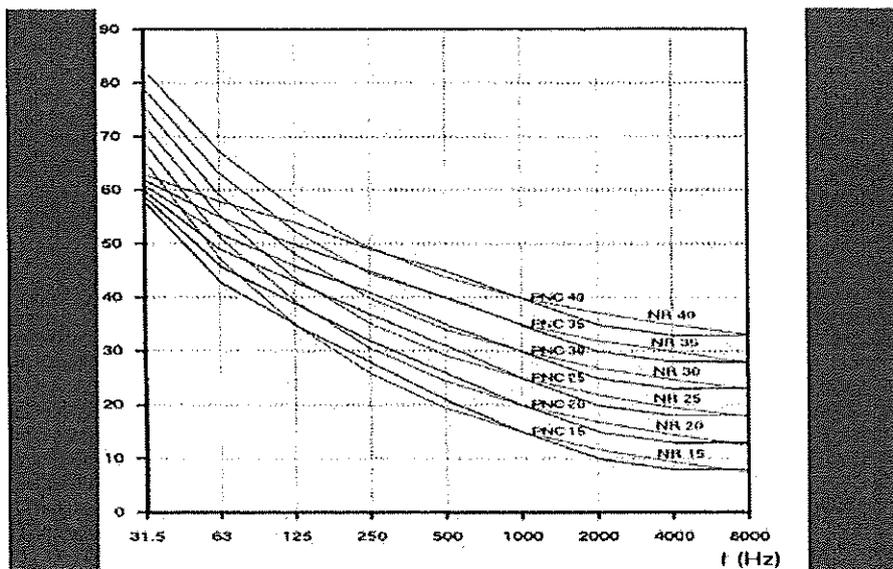
NR 30 - 35	Bonnes conditions d'écoute, Bureaux de direction, salles de classe, bibliothèques
NR 35 - 40	Conditions d'écoute normales, Grands bureaux, restaurants calmes, commerces
NR 40 - 45	Conditions d'écoute modérées Laboratoires, restaurants, bureaux de dessin
NR 45 - 55	Conditions de travail acceptables avec un minimum de compréhension de la parole
NR 50 - 70	Usine et atelier



### Le Preferred Noise Criteria (PNC)

Les seuils maximaux de niveaux de bruit de fond peuvent être fixés par référence aux courbes PNC (Critère de bruit préféré ou "Preferred Noise Criteria"). Les valeurs PNC sont communiquées ci-dessous en terme de niveaux de pression acoustique par bande d'octave.

*J*



### g) L'émergence

Le critère d'émergence détermine le seuil à partir duquel une gêne acoustique est flagrante.

C'est ce critère qui sera appliqué pour déterminer l'existence et le niveau d'une « pollution » acoustique.

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier dû à la source, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, d'un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs suivantes :

**5 décibels pondérés A (dBA) en période diurne (de 7h à 22h)**  
**3 décibels pondérés A (dBA) en période nocturne (de 22h à 7h)**

Valeurs auxquelles s'ajoute un éventuel terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier. Le bruit de fond sera estimé par la suite.

### 3.5 Normes et Réglementation

À notre connaissance, les normes marocaines concernant le bruit et l'isolation acoustique ne sont pas encore publiées. En conséquence le présent document est basé sur les normes françaises et/ou européennes ou internationales (ISO°).

S'il s'avérait que des normes ou règlements marocains existants ou en cours de publication différaient des prescriptions ci-dessous, ce seront les prescriptions marocaines qui s'appliqueraient en dérogation de celles mentionnées ci-dessous.

Un rappel sur l'utilité des normes dans le domaine de la certification des performances.

#### **a) Normes générales**

##### ***Unités et symboles***

NF X 02-202 - Grandeurs et unités. Phénomènes périodiques et connexes. NF X 02-207 - Grandeurs, unités et symboles d'acoustique.

NF X 02-302 - Grandeurs, unités. Phénomènes périodiques et connexes. NF X 02-307 - Grandeurs, unités. Partie 7 acoustique

##### ***Généralités, vocabulaire***

NF 30-002 - Fréquences normales pour les mesures acoustiques (equiv. ISO 266) NF 30-009 - Atténuation du son dans l'air

NF 30-010 - Courbes NR d'évaluation du bruit

NF 30-011 - Grandeurs normales de références pour les niveaux acoustiques NF 30-101- Vocabulaire de l'acoustique. Définitions générales

NF 30-106 - Vocabulaire de l'acoustique. Acoustique générale

#### **b) Principales normes de mesures en aéraulique**

**NF ISO 7235 - Méthode de mesurage pour silencieux en conduit - Perte d'insertion, bruit d'écoulement et perte de pression totale.**

**NF S 31-046 - Acoustique - distribution et diffusion d'air - Détermination des niveaux de puissance acoustique du bruit émis par les bouches d'air, les ensembles à haute/basse vitesse et haute/basse pression, les registres et les clapets par mesurage en chambre réverbérant (équivalent ISO 5135).**

NF S 31-027 - Détermination de la puissance acoustique émise par les sources de bruit - Partie 6 : Méthode de contrôle pour les mesures in situ (équivalent ISO 3746).

#### **c) Codes d'essai**

NF S 31-006-1 - Code d'essai pour le mesurage du bruit aérien émis par les machines électriques tournantes -partie 1 : méthode d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant (eau. ISO1680-1) EN 21680-1

NF S 31-006-2 - Code d'essai pour le mesurage du bruit aérien émis par les machines électriques tournantes - partie 2 : méthode de contrôle (eau. ISO 1680-2) EN 21680-2

NFE 51-705 - Code d'essai pour le mesurage de la puissance acoustique - Extracteur d'extraction en

caisson.

NF EN 25-135 - Code d'essai pour le mesurage de la puissance acoustique - Bouches d'  
NF S 31-120 - Bruit émis par les pompes à chaleur air/extérieur/eau et eau/eau  
entraînées par moteur électrique - Code d'essai pour le mesurage de la puissance  
acoustique.

#### **d) Mesurages in situ**

NF S 31-010 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Instruction de plaintes contre le  
bruit dans une zone habitée.

NF S 31-012 - Mesure de la durée de réverbération des auditoriums. (équivalent ISO 3382)

NF S 31-025 - Détermination de la puissance acoustique émise par les sources de bruit Partie 4 :  
Méthode d'expertise adaptée à des conditions de champ libre sur plan réfléchissant.

NF S 31-047 - Evaluation des distances d'intelligibilité de la parole dans une ambiance bruyante.

NF S 31-057 - Vérification de la qualité acoustique des bâtiments. NF S 31-990

- Instrumentation et méthode d'essai -

Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole dans les salles de conférence par méthode  
"RASTI" (Rapid Analysis of Speed Transmission Index).

#### **e) Infrastructures de transports**

**Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 : Classement des infrastructures de transports terrestres**

1. Recensement et le classement, par le préfet, des infrastructures de transports terrestres (rail, route).
2. Un arrêté interministériel du 30 mai 1996 détermine, en fonction des niveaux sonores diurnes et nocturnes, 5 catégories de classement, ainsi que la largeur des secteurs affectés par le bruit.
3. Un arrêté interministériel du 30 mai 1996 fixe les modalités de mesure des niveaux sonores, les modalités d'agrément des méthodes de mesure in situ, ainsi que les prescriptions que doivent respecter les logiciels de simulation acoustique.
4. Sur la base du classement, un arrêté préfectoral détermine : les secteurs affectés par le bruit, les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte, les valeurs des isolements acoustiques de façade.

**Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 : Limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.**

1. Limitation de la gêne sonore consécutive à la réalisation ou à la modification significative d'une infrastructure de transport terrestre.
2. La gêne due au bruit d'une telle infrastructure est définie par des indicateurs... (Arrêté du 30 mai 1996).
3. Les méthodes de contrôle des niveaux sonores in situ, ainsi que les prescriptions que doivent respecter les méthodes de calcul et les logiciels de simulation font l'objet d'un arrêté interministériel.

## f) Tolérances de mesures

Les dispositions de la circulaire du 25 avril 2003 relatives à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation sont applicables au présent projet. La tolérance de mesure est fixée à 3 dB. Cette tolérance s'applique à la réception de l'ouvrage et non lors de la définition des ouvrages en phases d'exécution.

## g) Spécifications acoustiques particulières

Les isolements intérieurs prescrits ci-dessous visent à respecter les critères décrits dans le cahier des charges, à savoir :

### Isolements acoustiques standardisés pondérés entre locaux

Emission	Réception	D <sub>nT,A</sub>
Locaux d'hébergement	Locaux d'hébergement	42 dB
	Locaux médicaux	42 dB
Locaux médicaux	Locaux d'hébergement	42 dB
	Locaux médicaux	42 dB
Circulations internes	Locaux d'hébergement	27 dB
	Locaux médicaux	27 dB
	Salles d'opération, d'obstétriques et de travail	32 dB
Salles d'opération, salles d'obstétriques, salles de travail	Locaux d'hébergement	47 dB
	Salles d'opération, d'obstétriques et de travail	47 dB
Locaux médicaux bruyants	Locaux d'hébergement	60 dB
	Locaux médicaux	58 dB
Locaux collectifs	Locaux d'hébergement	50 dB
	Locaux médicaux	42 dB
	Locaux collectifs	42 dB
Locaux de repos	Locaux d'hébergement	50 dB
	Locaux médicaux	42 dB
Locaux administratifs	Locaux d'hébergement	42 dB
	Locaux médicaux	42 dB
Locaux nouveaux nés	Locaux d'hébergement	50 dB
	Locaux médicaux	50 dB
Locaux bruyants	Locaux d'hébergement	55 dB
	Locaux médicaux	55 dB
Locaux techniques de type 1	Locaux d'hébergement	42 dB
	Locaux médicaux	42 dB
Locaux techniques de type 2	Locaux médicaux	55 dB
	Locaux administratifs	55 dB
	Salles d'opération, d'obstétriques et de travail	58 dB
Sanitaires, vestiaires	Locaux d'hébergement	50 dB
	Locaux médicaux	50 dB
	Salles d'opération, d'obstétriques et de travail	50 dB
	Locaux administratifs	50 dB
	Circulations internes	40 dB
Locaux neutres	Locaux d'hébergement	42 dB
	Salle d'examen, salle de soin, bureaux médicaux Salles d'opération, d'obstétriques et de travail	42 dB 47 dB
Espaces d'accueil	Locaux d'hébergement	50 dB
	Locaux médicaux	50 dB
Tous locaux	Locaux internat	53 dB
Circulations	Locaux internat	40 dB
Chambres d'isolement	Locaux d'hébergement	53 dB <sup>(2)</sup>
	Locaux médicaux	53 dB <sup>(2)</sup>
Circulations internes	Chambres d'isolement	45 dB

Les valeurs réglementaires des milieux hospitaliers sont bien entendu respectées mais un traitement d'isolation acoustique particulier est appliqué selon les exploitations de chaque zone.

Il a été détaillé les performances par zone pour :

- Temps de réverbération optimal
- L'isolement aérien par rapport à l'intérieur
- L'isolement aérien par rapport à l'extérieur
- L'isolement solidien
- Les bruits de fond des équipements techniques

Les performances acoustiques suivant chaque zone du projet, sont indiquées selon le local correspondant dans les chapitres suivants.

<b>Performance</b>	<b>Isolement extérieur objectif</b>	<b>Isolement bruit impact</b>	<b>Niveau de bruit de fond équipement</b>
<b>Critère</b>	Isolement brut standardisé	Bruit impact standardisé	Courbe de confort
<b>Indice</b>	Dntw+Ctr	L'n,T,w	NR
<b>Norme de mesure</b>	ISO 140-5:1998	ISO 140-7:1998	
<b>Unités</b>	Pa.dB(A) (min)	Pa. dB (max)	SI (max)
<b>Hébergements / Internat</b>	35dB(A)	50dB	30
<b>Services médicaux</b>	35dB(A)	50dB	30
<b>Formations</b>	35dB(A)	50dB	30
<b>Circulations</b>	35dB(A)	45dB	40
<b>Bureaux administration</b>	35dB(A)	50dB	35
<b>Locaux bruyants</b>	35dB(A)	50dB	Selon étude spécifique

Le niveau de bruit de fond s'entend comme le niveau de pression acoustique dans le local considéré lorsque l'ensemble des installations techniques fonctionne au point nominal. Il est exprimé par la valeur globale pondérée A et exprimée en dB(A).

8

## 4- Préconisation acoustiques et isolation phonique

### 4.1 Préconisations générales acoustiques et isolation des lots techniques

En plus des normes et prescriptions énoncées ci-dessus, Le descriptif qui suit, donne des recommandations par lot concernant l'isolation acoustique du bâtiment. Il s'agit de l'isolation entre locaux et contre les bruits venant de l'extérieur (bruit routier et aériens principalement). L'entreprise est invitée à les respecter afin d'assurer le résultat escompté.

#### **4.1.1- Gros œuvre**

##### **a)- Protections acoustiques en phase chantier**

Concernant les problèmes liés aux propagations des nuisances acoustiques dans le voisinage, l'entreprise devra prévoir son intervention de manière à en limiter les effets, ceci tant en terme d'aménagement des horaires qu'en termes de protections provisoires. A ce titre, tous les engins de chantier et tous les équipements utilisés devront respecter la réglementation en vigueur en matière de bruit. Les certificats relatifs au bruit émis par les machines et engins utilisés devront être impérativement fournis avant le démarrage des travaux.

Pour les riverains du projet, les entreprises devront prendre en compte les objectifs fixés par les textes relatifs à la protection du voisinage. Pour respecter ces exigences, des protections par cloisons ou écrans seront à prévoir.

##### **b)- Voiles de béton**

La qualité des agrégats mis en œuvre doit permettre aux différents éléments construits en béton, d'avoir une masse volumique minimale de 2400 Kg/m<sup>3</sup> ossatures non comprises.

**Nota :** Les murs composés de 20 cm d'aggloméré de ciment et de cloison en briques de terre de 10 cm assurent l'isolement recherché.

Les différents séparatifs verticaux et horizontaux réalisés à l'aide de voiles coulés en place seront caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique RA supérieur ou égal à 59 dB correspondant à une épaisseur minimale de 20 cm de béton.

**Localisation :** enveloppes locaux techniques, façades.

Les voiles en béton utilisés pour la réalisation des trémies d'ascenseur et circulations verticales seront également caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique RA supérieur ou égal à 59 dB correspondant à une épaisseur minimale de 20 cm de béton.

##### **c)- Traversées, Rebouchages et Calfeutrements**

Traversées des gaines, tuyauteries, câbles et canalisations dans les parois lourdes doivent être réalisés par mise en attente d'un fourreau métallique avec interposition d'un matériau résilient entre ce fourreau et l'élément traversant.

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit la réalisation de tous les rebouchages des trémies et réservations ainsi que les calfeutrements avec un matériau dense type mortier lourd autour des fourreaux métalliques enserrant les éléments élastiques fournis et posés

par les titulaires des lots techniques concernés. La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres entreprises. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante autour de toutes gaines et canalisations. Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Les trémies et gaines maçonnées seront rebouchées au droit de chaque plancher au fur et à mesure que les montages des gaines et canalisations le permettent.

Lorsqu'une réservation est inutilisée, elle sera rebouchée avec un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

#### **d)- Socles et massifs de désolidarisation**

Le titulaire du présent lot doit la réalisation de tous les socles et massifs de désolidarisation nécessaires aux équipements des différents lots techniques ainsi que la pose des plots anti-vibratoires.

Le dimensionnement des socles et la fourniture des éléments anti-vibratiles en conformité avec les exigences liées au bon fonctionnement des systèmes suspendus restent à la charge des titulaires des lots concernés.

### **4.1. 2- Menuiseries extérieures - Vitrierie**

#### **a)- Ensembles vitrés des façades extérieures**

Tous les éléments vitrés des façades extérieures seront constitués de châssis vitrés caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique RA, tr de **35 dB route**.

**Localisation** : Toutes façades extérieures du projet.

Pour des niveaux de bruit extérieur et d'après l'arrêté du 30 Mai 1996 « Classement des infrastructures de transport terrestre et isolement des bâtiments d'habitation », la catégorie de l'infrastructure est :

Niveau sonore de référence Laeq(6h- 22h) en dBA	Niveau sonore de référence Laeq(22h- 6h) en dBA	Catégorie de l'infrastructure
L > 81	L > 76	1
76 ≤ L ≤ 81	70 ≤ L ≤ 76	2
70 ≤ L ≤ 76	65 ≤ L ≤ 70	3
65 ≤ L ≤ 70	60 ≤ L ≤ 65	4
60 ≤ L ≤ 65	55 ≤ L ≤ 60	5

Compte tenu des niveaux mesurés, et comme objectif minimal, les isolements minimaux à respecter pour cette catégorie sont les suivants :

Catégorie	Isolement minimal DnT,A,tr en dB
1	45 dB
2	42 dB
3	38 dB
4	35 dB
5	30 dB

Les spécifications du vitrage seront à confirmer en fonction des menuiseries. La stabilité du vitrage est à vérifier selon les dimensions préconisées.

Compte tenu si des grandes proportions de surface vitrée, les indices d'affaiblissements acoustiques RA,tr des éléments de façade devront être au moins égaux aux isolements standardisés DnT,A,tr à respecter  $RA, tr \geq DnT,A,tr$

Afin de satisfaire l'objectif DnT,w+Ctr minimal par rapport à l'extérieur, le double vitrage est composé comme suivant :

- Un double vitrage stadip, PVB Silence ou équivalent une lame d'air de 10mm et un vitrage simple de 6mm avec des performances acoustiques minimales RA,tr de 34dB.

OU

- Un vitrage laminé: 66.1SI stadip silence avec un RA,tr de 35dB

Les valeurs qui en résultent concernent des ensembles comprenant :

- les vitrages,
- les menuiseries (montants, traverses, dormants ouvrants),
- les raccords des menuiseries entre elles, y compris lorsqu'elles forment un angle entre elles,
- les raccords des menuiseries sur les autres lots, notamment le gros-œuvre,
- les coffres de store le cas échéant,
- les dispositifs de ventilation des ouvrages.

Les panneaux opaques devront présenter des indices d'affaiblissement acoustique supérieurs de 5 dB aux performances attendues pour les parties vitrées.

Toute disposition d'isolation acoustique complémentaire rendue nécessaire pour le respect des contraintes acoustiques, portant par exemple sur les épaisseurs de métal dans les profils, les adjonctions de matériaux amortissant ou absorbants, les désolidarisations, etc... devra être prévue. Les épaisseurs et constitutions indiquées sur les descriptifs et sur les plans sont indicatives.

Ces spécifications seront à confirmer en fonction des menuiseries. La stabilité du vitrage est à

**vérifier selon les dimensions préconisées.**

Compte tenu que le site est exposé à un niveau sonore élevé, il est important de choisir un double vitrage phonique adapté.

Depuis le 1er juillet 2017, l'isolation acoustique est obligatoire dans des zones particulièrement exposées au bruit . Les parois vitrées doivent alors respecter des performances acoustiques supérieures à un certain seuil (article R. 111-23-4 du Code de la construction et de l'habitation), ces caractéristiques acoustiques ayant été fixées par un arrêté du 13 avril 2017(normes françaises)

En effet, 2 paramètres entrent en compte :

- l'épaisseur de chaque vitre ;
- et l'espace entre les deux vitres.

L'idéal pour une bonne isolation phonique est le double vitrage asymétrique, c'est-à-dire constitué d'une vitre plus épaisse que l'autre.

**Exemple : un vitrage 10/6/4 est constitué d'une vitre de 10 mm et d'une vitre de 4 mm, espacées de 6 mm. Il est également possible d'ajouter un « feuilletage » acoustique.**

**b)- Ensembles vitrés des façades intérieures**

Tous les éléments vitrés des façades intérieures seront constitués de châssis vitrés caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique RA de 35 dB rose. Les mêmes règles et constitutifs de double vitrage que ci-dessus sont aussi applicables dans ce cas .

**Localisation** : Toutes façades donnant sur cours, jardins et terrasses dans l'enceinte du bâtiment.

**c) - Châssis vitrés cabines de traduction et régies techniques**

Le châssis vitré de la régie et des cabines de traduction sera constitué :

- d'un premier vitrage de 8 mm d'épaisseur incliné côté salle plénière.
- d'un deuxième vitrage plan de 10 mm d'épaisseur côté régie.

Le châssis vitré sera caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique RA de **45 dB rose**.

Les châssis des vitrés entre cabines de traduction doivent être caractérisés par un indice d'affaiblissement acoustique supérieur ou égal à **42 dB rose**.

**Localisation** : Régie et cabines de traduction

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit fournir à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre les éléments descriptifs suivants :

- Détails de réalisation.
- Tous documents ayant trait aux problèmes du respect des contraintes acoustiques.
- Les procès verbaux d'essais acoustiques attestant du RA, tr des différents types d'éléments de façades vitrées et opaques.

#### 4.1.3- Métallerie

##### a)- Blocs portes

Les indices d'affaiblissement acoustique RA pour chaque type de bloc porte sont exprimés en dB pour un spectre de bruit rose et devront être certifiés par les procès verbaux d'essais correspondant. Les oculis comme les impostes faisant partie d'un élément du bloc porte doivent permettre l'obtention de l'indice d'affaiblissement acoustique requis. Le procès verbal doit donc tenir compte de tous les éléments influant sur la qualité acoustique du bloc porte.

Dans le cas de bloc porte à doubles vantaux, le procès verbal d'essais doit préciser le type de fermeture et quincaillerie admissibles pour le respect de l'indice d'affaiblissement acoustique requis.

Tous les blocs portes pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique supérieur ou égal à 20 dB est requis devront être caractérisés par une stabilité à la déformation inférieure ou égale à 1 mm, procès verbal d'essais selon NFP 23-306 à l'appui. Tous les blocs portes quelle que soit leur nature, pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique pour un spectre de bruit rose à l'émission a été demandé devront être certifiés par le procès verbal d'essais correspondant en cours de validité. Ce procès verbal doit concerner le bloc porte dans son ensemble, châssis + vantail et doit préciser toutes les sujétions particulières de mise en œuvre pour obtenir le résultat demandé. Aucun détalonnage pour le passage de l'air n'est admis dès lors que le Ra requis sur le bloc porte est supérieur ou égal à 20 dB.

De manière générale, lorsqu'un indice d'affaiblissement acoustique RA est demandé pour un bloc porte, celui-ci s'applique à l'ensemble de l'ouvrage, c'est à dire muni de tous ses éléments singuliers et mis en œuvre conformément aux spécifications demandées.

Remarque : les blocs portes doivent vérifier simultanément les contraintes acoustiques et les exigences de sécurité (résistance au feu...)

##### b)- Grilles - Caillebotis

L'entreprise titulaire de ce lot assurera une parfaite coordination avec le lot " Chauffage/Ventilation/Conditionnement" pour la réalisation de toute grille de ventilation ou caillebotis de ventilation.

En effet, les niveaux de puissance acoustique régénérés au passage de l'air à travers ces éléments devront être compatibles avec les objectifs acoustiques du projet. Tous les silencieux ou grilles acoustiques nécessaires au respect des contraintes acoustiques imposées sont à la charge du titulaire de ce lot.

#### 4.1.4- Chauffage – Ventilation – Conditionnement – Traitement climatique

##### a) Précautions acoustiques

**Il est recommandé de situer les équipements techniques, le plus loin des zones sensibles.**

Plusieurs principes peuvent être appliqués, afin de limiter la gêne causée par les équipements motorisés :

- L'éloignement de l'équipement des fenêtres (points faibles des façades) ;
- L'orientation de la source à l'opposé des hébergements;

Si ces applications sont insuffisantes, elles peuvent être complétées par la réalisation d'une protection acoustique autour de l'équipement (capotage).

La puissance sonore de l'extracteur va se répartir en un bruit rayonné autour du caisson et un bruit qui se propagera dans le réseau (aspiration et refoulement). Si les vibrations ne sont pas piégées par un traitement antivibratoire (manchettes souples, plots...), elles se propageront par voies solides dans le réseau ou la dalle.

Un extracteur donné génère plus ou moins de bruit, selon:

- Son point de fonctionnement
- Son rendement
- Sa vitesse de rotation
- Le nombre et l'inclinaison des pales ou des ailettes

Les conduits flexibles doivent être montés avec soin afin d'éviter une déformation de l'écoulement à l'aspiration du extracteur.

Tout objet créant une obstruction de l'ouïe d'aspiration ou une déformation de l'écoulement à l'aspiration (coude, vanne,...) peut créer une chute des performances et une augmentation du bruit.

**Les exutoires doivent contenir des joints étanches afin de ne pas représenter un point de faiblesse acoustique.**

#### **b)- Rappel des objectifs acoustiques dans l'environnement extérieur**

Tous les équipements techniques du projet devront permettre le respect des réglementations acoustiques en vigueur dans l'environnement extérieur.

En période nocturne notamment, le niveau de pression acoustique maximum admissible à deux mètres de toute prise ou rejet d'air ou à deux mètres de l'enveloppe extérieure du bâtiment sera inférieur ou égal à la courbe NR 50 et limité à 55 dB(A).

Afin de préciser les niveaux à respecter en période diurne et nocturne, l'entreprise titulaire de ce lot aura à sa charge la caractérisation de l'environnement sonore initial.

Deux points de mesure seront effectués en limite de propriété du projet. Le niveau de pression acoustique global A sera mesuré pendant 24 heures en ces deux points au rythme d'une mesure intégrée toutes les secondes.

Les niveaux de pression acoustique résiduels caractérisant le site sur les périodes diurnes et nocturnes seront déduits des niveaux fractiles L95 mesurés.

L'entreprise titulaire doit, en complément des traitements décrits ci-dessous, la mise en œuvre de tous les silencieux et divers traitements acoustiques (écrans...) nécessaires au respect des émergences réglementaires.

### c)- Production frigorifique

#### Traitement absorbant du local :

Un traitement absorbant sera rapporté toutes surfaces à l'intérieur du local frigorifique. Ce traitement absorbant sera caractérisé par les coefficients d'absorption acoustique suivants :

Fréquence Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine	0,3	0,5	0,9	0,8	0,7	0,6

#### Traitement des équipements :

Le groupe frigorifique sera impérativement de type capoté (capotage double peau des compresseurs) permettant de respecter un niveau de pression acoustique inférieur ou égal à NR 75 et 80 dB(A) dans le local.

#### ➤ Dispositifs anti vibratiles :

Ce groupe sera posé sur un massif en béton ou sur un châssis métallique rigide suspendu par des ressorts métallique embase Néoprène 10 mm ou techniquement équivalent de manière à présenter une fréquence de suspension verticale inférieure ou égale à 5 Hz, et un filtrage des vibrations supérieur ou égal à 95 %.

Tous les réseaux seront désolidarisés de la structure à l'aide de plots ou de suspentes à ressorts métallique munis d'amortisseurs visqueux.

Les conduites seront reliées aux installations par des manchons antivibratiles.

Toutes traversées de parois doivent être jointoyées avec soin (joint souple ou joint + laine minérale) pour éviter tout contact solidien et pour rétablir l'isolement acoustique initial.

#### d)- Condensateur de terrasse

Les équipements techniques de type condenseurs seront impérativement posés ou suspendus à une structure métallique rigide par l'intermédiaire de plots ou de suspentes à ressorts métalliques munis d'amortisseurs visqueux de manière à présenter une fréquence de suspension verticale inférieure ou égale à 5 Hz et un filtrage supérieur ou égal à 95 %.

Par ailleurs, ces équipements techniques seront caractérisés par un niveau de puissance acoustique rayonnée ne dépassant pas 70 dB(A).

#### e)- Centrale de traitement d'air

##### - Traitement absorbant du local :

Un traitement absorbant sera rapporté toutes surfaces à l'intérieur des locaux CTA. Ce traitement absorbant sera caractérisé par les coefficients d'absorption acoustique suivant :

Fréquence Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine	0,3	0,5	0,9	0,8	0,7	0,6

### **- Traitement des équipements :**

Toutes les centrales du projet seront de type double peau permettant de respecter un niveau de pression maximum Nr 60 et 65 dB(A) dans les locaux.

### **- Dispositifs antivibratiles :**

Les CTA seront posées sur des plots résilients.  
Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

### **- Traitement des réseaux :**

Des silencieux primaires et secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise sur tous les réseaux de ventilation/climatisation, si nécessaires. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux devront être les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse. Pour ce faire, les éléments convergents et divergents installés de part et d'autre des silencieux seront munis d'un traitement interne de 20 mm de fibre de roche surfacée. En tout état de cause, tous les silencieux mis en œuvre par l'Entreprise doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fournisseurs (le justificatif fourni doit préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques). En aucun cas de simples extraits de documentations de fabricants ne seront acceptés.

#### **f) Réseaux**

Toutes les précautions doivent être prises pour limiter la régénération. Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques, des sections de gaines absorbantes seront mises en œuvre.

Tous les piquages entre diffuseurs et sections principales des réseaux seront réalisés à l'aide de gaines souples absorbantes.

#### **g)- Vitesses de soufflage et niveau de pression acoustique admis**

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique rayonné par les bouches de ventilations soit compatible avec les contraintes acoustiques.

Dans notre cas, la vitesse de soufflage doit être inférieure à **3 m/s**.

De manière générale et prioritaire, le niveau de pression engendré par la ventilation ne doit pas dépasser **30 dB(A)**.

#### **h)- Gaines de distribution**

Les gaines de distribution doivent être maintenues par l'intermédiaire de suspentes antivibratoires ou avec interposition d'un matériau résilient élastique d'au moins 5 mm

#### **i) Silencieux**

Dans le cadre de l'obtention des niveaux de bruit de fond, des silencieux primaires et secondaires seront à prévoir le cas échéant.

Les silencieux "piègent" le son grâce à des matériaux absorbants (généralement laine minérale protégée par un voile évitant le défibrage).

Dans un silencieux à baffles parallèles, le niveau sonore est piégé dans les premiers mètres. Au delà d'environ trois mètres, l'onde redevenue plane ne frappe plus les parois et l'atténuation se limite d'elle-même.

Les silencieux doivent être dimensionnés pour traiter l'ensemble des sources sonores de la gaine.

Afin de limiter les transmissions par les parois, les silencieux sont généralement montés de part et d'autre de la paroi de la gaine.

L'entrée d'air peut être statique mais dans tous les cas doit être traitée par un silencieux adapté (généralement basses fréquences).

Les silencieux secondaires de grande section ou traitement absorbant permettent d'éviter les inter phonies, de piéger les éventuelles transmissions ou régénérations, réduire la vitesse dans le silencieux très faible.

Lorsqu'un silencieux est positionné en sortie de centrale mais dans un local technique bruyant, le niveau sonore ambiant va pénétrer à nouveau le conduit à travers ses parois. Il viendra donc renforcer le niveau précédemment atténué et le silencieux sera alors "court-circuité".

Il faut cependant noter que la présence d'un clapet coupe-feu peut gêner ce positionnement, il faudra alors décaler le silencieux et capoter le conduit et le silencieux jusqu'au mur pour limiter les transmissions.

Pour les extracteurs de cuisine contenant des graisses, la solution avec silencieux reste inefficace. Les graisses détériorent la qualité d'absorption des baffles acoustiques. Un capotage en labyrinthe peut être envisageable, dans ces cas.

#### **j)- Traitement interne des gaines**

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la présente notice acoustique, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent lot d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique à l'intérieur des gaines.

### **k) Traversées des parois**

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau métallique laissé en attente muni d'une fente d'élasticité et garni d'un fourreau élastique. Toutes les réservations sont rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Les traversées des parois légères, plafonds et doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation. Les calfeutrements et rebouchages seront réalisés au plâtre, l'étanchéité sera parachevée au mastic.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre de la paroi) autour de toute gaines et canalisations.

### **l) Diffuseurs**

Les diffuseurs seront sélectionnés en fonction de leur vitesse d'air et des objectifs de pression acoustique à l'intérieur des locaux;

Ils seront caractérisés par des niveaux de puissance acoustique régénérée n'excédant pas de 5 dB(A) les niveaux de pression acoustique imposés dans les locaux.

### **m) Extraction – Désenfumage**

Tous les dispositifs de désenfumage statiques type trappe, fumidôme ou similaire doivent impérativement respecter les contraintes imposées en matière d'isolement acoustique vis à vis de l'extérieur et entre locaux.

Toutes les sujétions au niveau des gaines de désenfumage sont similaires à celles faites concernant les gaines de ventilation.

Toutes les trappes, fumidômes et similaires devront vérifier un indice d'affaiblissement R, pour un spectre de bruit routier certifié par le procès verbal, supérieur d'au moins 5 dB(A) à la valeur de l'isolement acoustique imposé vis à vis de l'extérieur.

### **n)- Recommandations de calcul**

Tous les spectres concernant les appareillages utilisés pour conduire les calculs qu'il s'agisse de données constructeurs évaluées ou mesurées et garanties, feront l'objet pour le calcul d'un relèvement de 5 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz). Les caractéristiques acoustiques des équipements utilisés dans les calculs seront exprimées en termes de niveaux de puissance acoustique par bandes d'octaves résultant de mesures en laboratoire.

Les notes de calculs feront impérativement intervenir les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments constituant le réseau. La valeur retenue pour le calcul du niveau de pression acoustique dans les locaux prendra en compte la valeur la plus défavorable en matière de durée de réverbération. La réception sera déplacée en plusieurs points et on retiendra le point le plus défavorable.

### **o) Documents à fournir par l'entreprise**

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit fournir à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et dans des délais compatibles avec l'avancement du chantier, les éléments suivants : détails de réalisations.

tous documents ayant trait aux problèmes du respect des contraintes acoustiques.

Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids, nombre d'appuis...

notes de calculs de tous les systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.

Notes de calculs justificatives du respect de la contrainte de bruit de fond dans les locaux techniques.

Notes de calculs complètes des pièges à son et silencieux pour chaque circuit aéraulique.

Ces notes de calculs feront apparaître les différentes atténuations et régénérations de bruit des éléments pris en compte dans chaque circuit. Les caractéristiques de silencieux devront être garanties par le fournisseur.

#### **4.1.5 - Plomberie - Sanitaire**

##### **a)- Désolidarisation des conduits et canalisations**

Toutes les canalisations sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques et garantir une amélioration d'au moins 20 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation fixée avec le dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries. L'entreprise concernée se coordonnera avec l'entreprise d'isolation, plâtrerie et cloisons sèches pour les calfeutrements et rebouchages à réaliser dans le cas de traversées de cloisons sèches et doublages. Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le titulaire se coordonnera à ce sujet au titulaire du lot gros œuvre.

##### **b) Circulation des fluides**

Le dimensionnement de ces canalisations doit permettre les limitations des vitesses de circulation suivantes :

dans les sous-sol : inférieure à 2 m/s

• dans les colonnes montantes : inférieure à 1 m/s

dans les branchements horizontaux : inférieure à 1 m/s

La pression d'alimentation est limitée à 3 bars.

Il faut prévoir des dispositifs antibéliers à la tête de chaque colonne montante.

Il faudra également éviter le bruit d'air dans les canalisations.

##### **c) Robinetterie**

**La robinetterie des appareils sanitaires devra être de groupe I suivant la norme EN 200 c'est à dire caractérisée par un  $D_s$  supérieur ou égal à 35 dB(A). Les robinets de WC sans réservoir de chasse sont à proscrire.**

**d) Appareils sanitaires**

Tous les appareils sanitaires doivent être désolidarisés de la cloison et de la dalle support par un matériau résilient.

Les chevilles de fixation des appareils sont en caoutchouc et de type à épaulement.

Pour les appareils sur pieds, on dispose en plus une bande de résilient entre les pieds de l'appareil et le sol.

De manière général, l'appareil est désolidarisé de son support, quel qu'il soit, par une bande de résilient.

Les appareils en inox recevront en sous face un viscoélastique sur au moins 20 % de leur surface.

**e) Appareils générateurs de vibrations**

Les pompes, supprimeurs et tous les appareils générateurs de vibrations sont équipés de manchettes souples et reposent sur des plots anti vibratiles. Ces plots doivent assurer un niveau d'amortissement d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. De manière générale, l'entreprise doit prévoir un système suspendu équilibré, en aucun cas, ne sont tolérés des suspensions par massif sur couche continue d'un matelas élastique. Le massif doit être commun à la pompe et au moteur d'entraînement.

**f) Documents à fournir par l'entreprise**

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit fournir à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et dans des délais compatibles avec l'avancement du chantier, les éléments suivants :

➤ détai  
ls de réalisations.

- Tous documents ayant trait aux problèmes du respect des contraintes acoustiques.
- spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids, nombre d'appuis...
- Notes de calculs de tous les systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.

**4.1. 6- Electricité – Courants fort**

Pour les prises électriques, et afin de ne pas affaiblir les performances d'isolation d'une paroi, il faut vérifier que l'emplacement d'un boîtier encastré ne coïncide pas avec une prise ou un interrupteur situé de l'autre côté du mur.

Les décalages peuvent être obtenus horizontalement ou verticalement :

- Lorsque le mur est une paroi lourde (en béton ou parpaings), il faut prévoir un décalage minimum de 20cm ;
- Pour les parois légères ou d'épaisseur réduite, un décalage minimum de 60cm est nécessaire ;

**Nota :** Les modélisations et calculs acoustiques des parois tiens compte de 3 boitiers par cloison pour prendre en considération la réduction de performance d'isolement due aux transmissions parasites.

**a) Appareils**

Tous les appareils générateurs de vibrations tels que les transformateurs ou les onduleurs doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction du poids de l'appareil.

Ces plots doivent assurer un niveau d'amortissement d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

**b) Chemins de câbles – Traversées de parois**

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isolations acoustiques requises entre les locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature. Cet impératif doit être pris en compte pour les caniveaux de sol y compris sujétions de calfeutrement.

**c) Ventilation**

En ce qui concerne la ventilation des locaux électriques, l'entreprise se coordonnera avec l'entreprise de climatisation pour lui fournir les niveaux de puissance acoustique des équipements et matériels qu'elle installe afin qu'elle puisse les intégrer pour dimensionner acoustiquement ses réseaux de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur du bâtiment en particulier.

Dans le cas de ventilations statiques, le titulaire du présent lot doit dimensionnement, fourniture et pose de silencieux à baffles parallèles sur les entrées et sorties d'air des locaux concernés de façon à respecter les contraintes acoustiques retenues à l'extérieur du bâtiment.

**d) Eclairage**

Les maxima de bruit de fond imposés devront être respectés pour tous équipements en fonctionnement. Les appareils doivent en plus respecter les règles suivantes :

**e) Protection vis à vis du bruit aérien :**

Tous les équipements, appareils d'éclairage mais aussi transformateurs, gradateurs, amorces, starters, ballasts, selfs... doivent respecter les contraintes acoustiques. Il est rappelé que les limites de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues en fonctionnement.

A ce titre, in situ et compte tenu de l'émergence tonale marquée de ce type d'appareils (50 Hz et ses harmoniques), il convient :

Que tous les appareils d'éclairage retenus quel que soit leur type et leur alimentation vérifient un niveau de pression à 1 mètre, sous n'importe quel angle, inférieur d'au moins 12 dB(A) à la valeur fixée en matière de bruit ambiant lorsque tous les appareils d'un même local sont en fonctionnement.

Que la valeur mesurée à un mètre de l'appareil dans une quelconque bande de tiers d'octave (pour celles centrées sur les fréquences centrales normalisées allant de 25 à 5000

Hz) ne soit pas supérieure de plus de 5 dB en regard des bandes de tiers d'octave immédiatement adjacentes.

**f) Protection vis à vis des vibrations :**

- Les ballasts des appareils d'éclairages seront fixés aux parois supports par l'intermédiaire de rondelles élastiques. Les habillages formant la finition des appareils d'éclairage seront amortis par une feuille de matériau viscoélastique d'environ 1 mm d'épaisseur. Une autre solution consistera à utiliser des systèmes électroniques déportés fixés par rondelles élastiques sur des parois lourdes.
- En tout état de cause, l'entreprise titulaire doit apporter la preuve métrologique que les appareils qu'il se propose d'installer respectent les valeurs fixées ci avant.

**g)**

**Impl**

**antation des appareils**

En aucun cas, des prises, interrupteurs et plus généralement tout appareillage électrique **ne devront être placés dos à dos** dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe de maçonnerie. Une distance de 30 cm au moins prise en bords extérieurs des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires et bouches de climatisation dans les cloisons plafonds et doublages.

Pour ces éléments, une façon de coffre caisson doit être prévu pour envelopper les appareils. Ces coffres cloisons doivent être construits à l'identique de la cloison de doublage ou du plafond dans lequel ils prennent place. Le titulaire doit choisir ses luminaires en conséquence pour assurer un bon fonctionnement.

**h)**

**Documents à fournir par l'entreprise**

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit fournir à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et dans des délais compatibles avec l'avancement du chantier, les éléments suivant :

- détails de réalisations.
- tous documents ayant trait aux problèmes du respect des contraintes acoustiques.
- Spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis : marque, type, niveau de puissance acoustique, vitesse de rotation, poids, nombre d'appuis...
- notes de calculs de tous les systèmes antivibratoires faisant intervenir en particulier les descentes de charges sur chaque appui.

**4.1.7- Electricité – Courants faibles**

**a) Appareils**

Tous les appareils générateurs de vibrations tels que transformateurs, onduleurs, armoires, coffrets ... doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Ces équipements doivent être également désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients. En aucun cas, leur implantation ne doit affaiblir les caractéristiques d'isolement acoustique des parois supports.

Le niveau de pression acoustique précisé pour chaque local technique doit être respecté. Le titulaire du présent lot fournira à la Maîtrise d'œuvre les notes de calculs justifiant du respect des niveaux de pression acoustique maxima admissibles dans les locaux techniques.

#### **b) Chemins de câbles – Traversées de parois**

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isolations acoustiques requises entre les locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature. Cet impératif doit être pris en compte pour les caniveaux de sol y compris sujétions de calfeutrement.

#### **4.1.8- Menuiseries intérieures - Bois**

##### **a) Blocs portes**

Les indices d'affaiblissement acoustique RA pour chaque type de bloc porte sont exprimés en dB pour un spectre de bruit rose et devront être certifiés par les procès verbaux d'essais correspondant. Les oculis comme les impostes faisant partie d'un élément du bloc porte doivent permettre l'obtention de l'indice d'affaiblissement acoustique requis. Le procès verbal doit donc tenir compte de tous les éléments influant sur la qualité acoustique du bloc porte.

Dans le cas de bloc porte à double vantaux, le procès verbal d'essai doit tenir préciser le type de fermeture et quincaillerie admissibles pour le respect de l'indice d'affaiblissement acoustique requis.

Tous les blocs portes pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique supérieur ou égal à 20 dB est requis devront être caractérisés par une stabilité à la déformation inférieure ou égale à 1 mm, procès verbal d'essais selon NFP 23-306 à l'appui. Tous les blocs portes quelle que soit leur nature, pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique pour un spectre de bruit rose à l'émission a été demandé devront être certifiés par le procès verbal d'essai correspondant en cours de validité. Ce procès verbal doit concerner le bloc porte dans son ensemble, châssis + vantail et doit préciser toutes les sujétions particulières de mise en œuvre pour obtenir le résultat demandé. Aucun détalonnage pour le passage de l'air n'est admis dès lors que le Ra requis sur le bloc porte est supérieur ou égal à 20 dB.

De manière générale, lorsqu'un indice d'affaiblissement acoustique RA est demandé pour un bloc porte, celui-ci s'applique à l'ensemble de l'ouvrage, c'est à dire muni de tous ses éléments singuliers et mis en œuvre conformément aux spécifications demandées.

**Remarque :** les blocs portes doivent vérifier simultanément les contraintes acoustiques et les exigences de sécurité (résistance au feu...).

Les indices d'affaiblissement acoustique Ra requis sont ceux indiqués plus haut :

**NB** : L'entreprise adjudicataire du présent lot doit fournir à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre les éléments justificatifs suivant :

- détai  
ls de réalisation des sujétions acoustiques décrites.  
> Procès verbaux d'essais acoustiques demandés pour les différents blocs portes.

#### **4.1.9- Appareils élévateurs**

Les machineries des ascenseurs doivent reposer sur des plots antivibratoires qui apportent une efficacité de filtrage des vibrations de 95 % minimum pour la fréquence la plus basse (avec comme condition supplémentaire à respecter une fréquence propre du système suspendu de 4 à 5 Hz et une déflexion statique de 17 mm au moins).

Les portes palières doivent posséder un système de fermeture à deux vitesses avec coupure d'alimentation électrique avant la fin de course afin de garantir un niveau de pression acoustique limité à **50 dB(A)** à la fermeture des portes mesuré à 1,50 mètre face à la porte pour une constante de temps "lente" du sonomètre selon NFS 31009.

Ces portes seront caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique **Ra > 35 dB(A)** afin d'éviter la propagation par la cage d'ascenseur des bruits émis à des niveaux différents du bâtiment. Le niveau de pression acoustique à l'intérieur du local machinerie ne doit pas dépasser **75 dB(A)**

## **LOT-AMENAGEMENTS EXTERIEURE ET LOT- ESPACES VERTS**

### **CHAPITRE 1 : CADRE DU PROJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX**

#### **ARTICLE 1 - OBJET DES TRAVAUX :**

Les ouvrages à réaliser dans le cadre du présent marché sont, en principe, complètement définis par les plans qui font partie intégrante de ce dernier, mais l'entrepreneur sera tenu de formuler toutes ses observations sur lesdits plans au cas où il estimerait que les exigences fonctionnelles normales, qui ne sauraient échapper à un entrepreneur, ne seraient pas remplies par tel ou tel ouvrage tel qu'il est conçu et de signaler également tous les ouvrages qui n'auraient pas été prévus dans les plans en question et dont la réalisation serait nécessaire pour le fonctionnement des réseaux.

#### **ARTICLE 2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX :**

##### **1 - Travaux d'implantation :**

L'entrepreneur sera tenu de missionner un topographe agréé pour effectuer les tâches ci-après :

##### **1 - Calage du plan de masse :**

- Coordonnées des bornes de l'assiette foncière,
- coordonnées des axes des voies ceinturant le programme,

- Coordonnées des coins des bâtiments,
- Coordonnées des coins des bâtiments projetés,
- Coordonnées des axes des voies projetées,
- Coordonnées des points définissant les limites des parkings.

2 - Implantation sur terrain, à l'aide de :

de bornes en béton de 20x20cm en tête pour les limites foncières et les coins des bâtiments projetés,

de piquets en fer cimentés (piquet de fer Ø12 ancré dans massif de béton d'au moins 20x20x20 cm noyé dans le terrain sur au moins 30cm) :

- Des axes des voies projetées,
- Des points définissant les limites des parkings,
- Des axes des collecteurs projetés.

3 - Vérification sur terrain du respect des prospectes en plan,

4 - Semi de points cotés espacés de 10m sur l'emprise du terrain avec dépassement de sa limite de 10m (ou vérification et approbation du plan coté remis éventuellement par le M.O.),

5 - Le cas échéant, levé des cotes tampons et des cotes radiers des regards des collecteurs d'assainissement existants à proximité du projet et plus particulièrement aux points de raccordement du réseau d'assainissement du projet,

6 - Implantation des ouvrages (bâtiments, postes transfo et ouvrages divers) et rétablissement des bornes pendant la période de déroulement des travaux et en tant de fois que nécessaires,

7 - Tous travaux d'implantation qui s'avèreraient nécessaires pour la bonne exécution des ouvrages,

8 - Tous travaux topographiques utiles pour l'établissement des quantitatifs relatifs aux ouvrages payés dans le cadre de travaux au mètre.

L'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre et maître d'ouvrage toute anomalie dans les travaux topographiques effectués par le topographe qui a été missionné par lui pour les travaux d'implantation cités ci-dessus.

Tous les frais inhérents aux travaux topographiques ci-dessus sont réputés être implicitement pris en compte par l'entrepreneur dans ses prix unitaires.

2 - Travaux de voirie :

Réalisation :

du décapage du terrain,  
des plateformes des voies, en remblai ou en déblai,  
du nivellement des flots suivant niveaux bordures,  
de chaussées,  
de trottoirs,  
etc.

Les travaux comprennent les tâches décrites explicitement dans le descriptif des prix et les tâches implicites dictées par les règles de l'art qui se rattachent à chaque type d'ouvrage.

3 - Travaux divers :

Tous travaux nécessaires à la réalisation et au fonctionnement normal et, à savoir, entre autres :  
Evacuation des eaux de drainage,

Exécution d'ouvrages provisoires de franchissement des réseaux existants et de déviations des voies existantes dont l'utilisation devrait être momentanément interrompue,

Exécution d'ouvrages de déviation des eaux, de toutes origines, nécessaires à la bonne exécution des travaux,  
Exécution de branchements provisoires sur des réseaux existants,  
Protection des ouvrages jusqu'à l'achèvement complet de leur réalisation; entre autres : protection des regards de visite par des tampons provisoires en béton dans l'attente de leur mise à niveau définitif et leur fermeture par des tampons définitifs,  
Exécution à la charge de l'entrepreneur et par des laboratoires agréés par l'Administration et acceptés par le M.O. de tous essais d'usage pour le contrôle de la bonne qualité des fournitures (matériaux, conduites, fonte, etc.) et de la bonne exécution des travaux (compacité des matériaux mis en remblai, qualité du béton et sa bonne mise en œuvre, étanchéité des collecteurs et ouvrages annexes, calage des ouvrages, etc.)  
Remise en état des lieux et rétablissement de tous les ouvrages déplacés ou altérés du fait des travaux exécutés par l'Entrepreneur.  
La présente liste n'est pas limitative.  
Tous les travaux et fournitures ci-dessus non spécifiés explicitement dans le bordereau des prix, sont à la charge de l'Entrepreneur qui est censé en avoir tenu compte dans l'établissement de ses prix unitaires et élémentaires.

#### ARTICLE 3 - TRAVAUX NON SPECIFIES DANS LES PLANS D'APPEL D'OFFRES

Dans le cas où les plans de certains ouvrages, prévus dans le bordereau des prix du marché, ne seraient pas joints au dossier de plans de l'appel d'offres, l'entrepreneur devra tout de même en tenir compte dans son offre .

#### ARTICLE 4 - CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur est réputé avant la signature de son marché :  
avoir pleine connaissance des lieux, les avoir visités juste avant signature de son marché et s'en être rendu compte de toutes les sujétions particulières au chantier en relation avec sa situation, avoir contrôlé toutes les indications qui lui sont nécessaires auprès des services concernés.  
L'Entrepreneur ne peut, en aucun cas, formuler de réclamations basées sur une connaissance insuffisante des lieux et des conditions d'exécution des travaux.

#### ARTICLE 5 - TRAVERSEES DES RESEAUX EXISTANTS

L'Entrepreneur est tenu de mener sa propre enquête auprès des différents services administratifs ou concessionnaires pour s'enquérir de l'existence des différents réseaux, sur le tracé des ouvrages qu'il aura à réaliser dans le cadre du présent marché et obtenir tous les renseignements sur ces réseaux qu'il jugerait utiles pour l'exécution des travaux dont il a la charge.  
Si les ouvrages à réaliser croisent sur leur parcours certains ou tous les réseaux existants, ils devront être maintenus en service pendant toute la durée des travaux conformément aux servitudes et normes imposées.  
L'Entrepreneur fera son affaire des demandes d'autorisation aux différents services concernés,

#### ARTICLE 6 - ACCES AU CHANTIER

L'Entrepreneur fera son affaire des demandes d'autorisations d'utilisation des voies d'accès au chantier aux Administrations concernées et réparera à ses frais tous les dommages qui seraient

causées à ces voies du fait de cette utilisation. L'Entrepreneur sera responsable, financièrement et juridiquement, de toute réclamation de l'Administration à ce sujet.

En cas de détériorations de ces routes, dues au fait de l'Entrepreneur, celui-ci sera tenu responsable des dégâts occasionnés.

L'Entrepreneur sera également tenu d'établir et d'entretenir à ses frais les accès à partir de ces routes, tant pour desservir les cantonnements et installations générales, que pour permettre l'exécution des travaux.

## ARTICLE 7 - DOCUMENTS D'INFORMATION

La description ci-dessus, complétée par les pièces dessinées jointes au présent document 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.

L'Entrepreneur pourra être amené à compléter ces informations à ses frais et sous son entière responsabilité. Il fera son affaire de l'interprétation des résultats de ses investigations.

## CHAPITRE 2 : PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

### ARTICLE 1 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR VOIRIE ET CHEMIN PIETON:

Les matériaux dont la fourniture fait partie de l'Entreprise auront les caractéristiques et qualités définies pour chaque matériau dans les paragraphes suivants :

#### 1.1- Matériau pour remblai

matériau graveleux de granulométrie continue, de classe 0/100 mm dans les couches inférieures et 0/50 mm dans les couches supérieures (les derniers 50cm)

IP < 12,

CBR >=10

Pas d'éléments végétaux,

ES > 20.

#### 1.2- Grave non traitée pour couche de base type G.N.A ou GNB

Ce matériau devra répondre aux spécifications du Catalogue Marocain des Structures de Chaussées (Tab. n°1 ci-après).

#### 1.3- Grave non traitée pour couche de fondation (GNF)

Ce matériau devra répondre aux spécifications du Catalogue Marocain des Structures Types de Chaussées (Tab. n°2 ci-après).

Et les autres matériaux pour eau potable, éclairage extérieur et arrosage plantations

Tableau n°1 : Spécifications relatives aux matériaux pour couche de base : GNA ou GNB

matériau de qualité supérieure en concassé pur ou IC de

GNA: 100%

GNB: matériau n'exigeant qu'un indice de concassage supérieur à 30%

Granularité passant au tamis de mm				Micro Deval	Dureté	Propreté		Epaisseur	Compactage	Angularité
40	20	10	6,3	2	0,08	MDE	LA	IP	ES	
100%	68 à 100	43 à 78	35 à 64	22 à 43	4 à 11	< 20	< 30	Trafic T0 - T1 T2 - T3 Non Plastique	> 4*Dmax mini:15cm > 30	Trafic T0-T1-T2 98% OPM Trafic T3 - T4 95% OPM indice concassage GNA : 100% GNB 30 à 100%

Tableau n°2 : Spécifications relatives aux matériaux pour couche de fondation : GNF1

Granularité passant au tamis de mm				Dureté	Propreté		Epaisseur	Compactage	Angularité	
60	40	20	10	6,3	2	0,08	LA	IP	ES	
100%	100%	40 à 69	31 à 59	26 à 53	18 à 40	< 40	< 30 MDE	Trafic T0 - T1 T2 - T3 IP < 6	> 4*Dmax mini:15cm > 30	Trafic T0-T1-T2 98% OPM Trafic T3 - T4 95% OPM indice concassage 30 à 100%

LA : pourcentage d'usure à l'appareil Los Angeles

IP : Indice de Plasticité

ES : Équivalent de Sable

IC : Indice de Concassage

T0 : Trafic de plus de 4500 v/j    T1 : 2000 à 4500 v/j    T2 : 750 à 2000 v/j

T3 : 200 à 750 v/j    T4 : 50 à 200 v/j

#### 1.4- Cut-back et émulsion acide

Le cut-back et l'émulsion acide devront répondre aux spécifications du CPC (fascicule 24)

#### 1.5- Gravillons pour revêtement superficiel

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

- Los Angeles < 25,
- Coefficient d'aplatissement < 25,
- Coefficient de polissage accéléré > 0,45,
- Adhésivité à l'immersion 24 heures,
- Propreté < 1%,
- Granulométrie définie par le CPC et agréée par le laboratoire de contrôle.

#### 1.6- Gravillons pour béton bitumineux

Les gravillons pour enrobés bitumineux auront la granulométrie 0/10 et devront être constitués d'éléments entièrement concassés.

En principe, ils seront livrés et stockés en trois fractions granulométriques 0/2, 2/6,6/10, exprimées en millimètres de mailles de tamis.

Chacun de ces granulats devra avoir une granularité homogène et constante .Les fuseaux de contrôle devront avoir l'écartement indiqué dans le tableau ci-après :

Ecartement des fuseaux de contrôle pour granulats employés dans les enrobés bitumineux

Tamis	0/2	2/6	6/10
0,08			
0,20	± 6 %		
0,63	± 7 %		
1,25	-10%	0	
2,00	0	± 10 %	
2,50		± 6 %	
4,00		± 7 %	
5,00		-10%	0
6,30		0	± 10 %
8,00			± 12 %
10,00			-15%
12,50			0

D'une manière générale les gravillons répondront aux exigences formulées dans le C.P.C., à savoir, entre autres :

- L'équivalent de sable pour les gravillons de la fraction 0/2 sera :
  - Supérieur à 45 si la teneur en fines de ce sable est inférieure à 12%,
  - Supérieur à 40 si la teneur en fines est comprise entre 12 et 15%,
  - Supérieur à 35 si la teneur en fines est supérieure à 15%.
- Les gravillons 2/6 et 6/10 devront avoir un coefficient de forme F supérieur à 75 (on rappelle que le coefficient de forme F est le pourcentage des éléments tels que  $G/E < 2$ , G et E étant la grosseur et l'épaisseur du granulat).
- Le los Angelès des granulats devra être inférieur à 25 et le coefficient de polissage accéléré (CPA) des gravillons sera supérieur à 0,50.

Si la teneur en fines du sable est insuffisante, il sera fait appel à un filler d'apport qui sera soumis à l'approbation du BET.

Ce filler aura toutefois une granularité telle que 80% au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100% au tamis de 0,2 mm.

#### 1.7- Liant hydrocarboné

Le liant sera en principe un bitume 40/50 tel que défini dans le C.P.C. (deuxième partie du fascicule 24) avec les performances du CT 77 des chaussées.

#### 1.8- Bordures de trottoirs

Les bordures de trottoirs seront conformes à la Norme Marocaine NM.10.01.F.008.

Les essais à effectuer pour l'application de l'article 4 chapitre II du présent C.P.T. sont ceux prescrits par la NM.10.01.F.008

### ARTICLE 2 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR DES OUVRAGES DIVERS

Les matériaux dont la fourniture fait partie de l'Entreprise auront les caractéristiques et qualités définies pour chaque matériau dans les paragraphes suivants :

#### 2.1- Les sables

Si le sable est obtenu par broyage, il ne devra pas contenir en poids, plus de cinq pour cent (5%) de grains passant au tamis de 0,1mm.

Le tableau ci-dessous précise les pourcentages en poids maximum d'éléments fins (0,1 à 0,4 mm) par rapport au poids total du sable et les dimensions maxima des grains déterminées à l'aide de passoires :

Nature d'ouvrage	Pourcentage maxima d'éléments fins (0,1 à 0,4 mm )	Dimension maxima des grains de sable ( mm )
Enduits - scellements		
joints de tuyaux	35%	3,15
Béton ordinaire	25%	6,30
Béton armé et Béton	20%	

vibré		
-------	--	--

Le sable devra avoir un équivalent de sable supérieur à :

- 75 pour le béton ordinaire
- 80 pour le béton armé.

Les sables pour bétons ne devront pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton.

## 2.2- Granulats pour béton

Les granulats pour bétons proviendront uniquement du concassage des matériaux extraits des meilleurs bancs des carrières et gisements proposés par l'Entrepreneur et agréés par le BET.

L'Entrepreneur aura toutefois, la faculté de proposer, pour certains bétons non armés, la substitution aux pierrailles de concassage, des graviers et galets d'oued, préalablement lavés et purgés de tous éléments fins.

Les granulats devront avoir les caractéristiques géométriques physiques et chimiques fixées par la norme NM.10.03.F.009 relative aux granulats lourds pour béton de construction.

Les anneaux maxima de pierrailles sont fixés comme suit :

- Béton ordinaire : maxima 63 mm - minima 25 mm
- Béton armé : maxima 25 mm - minima 12,5 mm

Le poids des matériaux retenus sur la passoire à trous de diamètre D et celui passant à travers les trous de diamètre d d'une passoire devront l'un et l'autre être inférieurs à 10% du poids initial soumis au criblage. En outre, pour les bétons armés, le poids retenu sur la passoire à trous de diamètre  $(D + d)/2$  devra être compris entre  $1/3$  et  $2/3$  de son poids initial.

Pour ces mêmes bétons, les granulats devront avoir un indice "Los Angeles" inférieur à 35. Les granulats devront être propres et ne pas contenir de débris animaux ou végétaux. Le pourcentage des matières extra fines ne devra pas excéder 2% en poids.

## 2.3- L'eau

L'eau de gâchage devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NM.10.03.F.009.

L'Entrepreneur devra fournir préalablement à toute utilisation d'eau une analyse faisant référence de la norme précitée.

L'utilisation de l'eau de mer est exclue.

## 2.4- Les ciments

Le ciment doit provenir d'usines agréées.

Il sera livré en sacs de 50 kilos et stocké dans le magasin du chantier ou livré et stocké dans des silos à l'abri des intempéries.

Il sera de la catégorie précisée dans la formulation propre à chaque type de béton.

## 2.5 - composition des bétons et mortiers

Voir tableau ci-après :



## ARTICLE 3 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR ASSAINISSEMENT

### 3.1- Tuyaux pour collecteurs d'assainissement

#### 3.1.1- Tuyaux en BA-135A

Les tuyaux en béton armé devront répondre aux spécifications de la norme NM10.1.027.

#### 3.1.2 - Buses en béton vibré

Les buses en béton vibré auront les caractéristiques mécaniques ci-après :

Diamètre intérieur (mm)	:	200	300	400
Charge de rupture en KN/ml pour classe 60B	:	20	22	24
Charge de rupture en KN/ml pour classe 90B	:	28	32	36

#### 3.1.3 - Tuyaux en PVC-U

Les tuyaux en Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour assainissement extérieur devront répondre aux spécifications de la norme française NFP16-352 ou à la norme marocaine équivalente.

La norme spécifie, entre autres, que l'épaisseur du fut du tuyau de série I devra être de 5,4mm minimum pour le D200mm et de 8,3mm pour le D315mm et de 10.5 pour D400 et de 15.2 pour D500.

### 3.2- Aciers à béton

Les Aciers pour béton seront d'un des types suivants :

- acier lisse de la nuance AC - 24,
- acier tor de la nuance FE44.

Les aciers peuvent être sous forme de barres rondes ou de treillis soudés.

Les aciers auront les caractéristiques définies par les normes NM.10.01.F.012, pour ce qui est des aciers doux, et NM.10.01.F.003 pour ce qui est des aciers tor.

### 3.3 – Matériau pour remblaiement des tranchées

#### 3.3.1 – Matériau pour remblai primaire

On désigne par remblai primaire, la couche de remblai jusqu'à 0,30m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations.

La terre devra avoir les caractéristiques suivantes :

terre tamisée passant au tamis à mailles carrées 10 mm x 10mm, de granulométrie continue,  
indice de plasticité : IP < 12,  
équivalent de sable : ES > 20.

La terre proviendra des déblais ou si elle est impropre pour cet usage, l'entrepreneur approvisionnera des terres d'apport ou du sable de carrière.

### 3.3.2 – Matériau pour remblai secondaire

On désigne par remblai secondaire, la couche de remblai au-delà de 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations jusqu'au niveau du fond de forme de la chaussée ou du trottoir.

La terre devra avoir les caractéristiques suivantes :  
terre de granulométrie continue de la classe 0/60 mm,  
indice de plasticité : IP < 12,  
équivalent de sable : ES > 20.

La terre proviendra des déblais ou si elle est impropre pour cet usage, l'entrepreneur approvisionnera des terres d'apport.

### 3.4- Fonte - Acier galvanisé et divers

Les pièces en fonte devront répondre à la norme marocaine NM 10.9.001 & EN 124  
Les tampons et grilles en fonte sous chaussée devront résister à une charge statique de 6500 kg.

Les échelons ou échelles, des regards et ouvrages visitables seront en acier galvanisé à chaud;

La galvanisation devra être exécutée suivant la norme française NF A 91.111, en particulier en matière de continuité de la galvanisation.

### ARTICLE 4 - CONTROLE DES MATERIAUX :

Le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage se réserve le droit de contrôler le chantier, 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 d'exécution des travaux, l'Entrepreneur donnera toutes facilités aux représentants dûment habilités par Le maitre d'œuvre et le maitre 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.

L'entrepreneur se réserve le droit de prélever à tout moment les échantillons de tous les matériaux destinés à être incorporés dans les ouvrages afin de procéder aux essais.

L'Entrepreneur fournira gratuitement la main d'œuvre et le matériel pour l'obtention des échantillons et acceptera toute interruption des travaux occasionnés par ce fait ou par le résultat 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, L'entrepreneur pourra exiger par écrit l'arrêt des travaux, soit en carrière, soit dans les zones d'emprunt, soit sur les ouvrages eux-mêmes. Les travaux ne reprendront qu'au reçu d'une autorisation écrite.

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

Les matériaux proposés par l'Entrepreneur seront soumis à des essais préliminaires d'agrément et à des essais de recette.

#### 1- Essais préliminaires d'agrément

Pour l'application de l'article 4 chapitres 2 du présent C.P.T., des essais préliminaires seront obligatoires, pour tout matériau ou fourniture que l'Entrepreneur propose de mettre en oeuvre.

Ces essais sont à la charge exclusive de l'Entrepreneur et leurs résultats devront être conformes aux spécifications du tableau N°1, pour ce qui est des essais relatifs à la voirie, et à celles du tableau n°2, pour ce qui est des essais relatifs à l'assainissement; Ces tableaux figurent ci-après.

#### 2- Essais de contrôle

Afin de vérifier que les matériaux livrés répondent à toutes les spécifications énoncées au présent C.P.T., le Maître d'Ouvrage peut ordonner à tout moment des essais de contrôle dont la nature peut être identique à celle des essais préliminaires. Toutefois seuls les essais de contrôle définis en nature et en nombre dans les tableaux n°1 et n°2 ci - après seront à la charge de l'Entrepreneur. Les essais de contrôle supplémentaires exigés par le Maître d'Ouvrage seront remboursés à l'entrepreneur par le Maître d'Ouvrage si leurs résultats sont conformes aux caractéristiques et qualités admises; ils resteront à la charge de l'Entrepreneur dans le cas contraire.

Aucune tolérance autre que celles qui ont été fixées dans le présent C.P.T. ne sera admise. Les matériaux ne répondant pas aux conditions requises seront refusés et mis en dépôt hors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

Tableau n°1 : Essais sur matériaux pour voirie

Nature de matériaux	Provenance	Désignation des essais	Mode Opérateur	Essais Préliminaires Résultats exigés	Importance maximum Lot ou fréquence
Matériau pour remblai	Débais sur place ou terres d'apports	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulométrie</li> <li>• Indice de plasticité</li> <li>• Indice CBR</li> <li>• ES</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	Spécifications exigées au Chap.II-Art.2-§2.1 du présent CPT.	1 par lot de 500m3 et au moins 1 par provenance
T.V. 0/60 pour couches de fondation	Carrière proposée par l'Entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulométrie</li> <li>• Indice de plasticité</li> <li>• Equivalent de sable</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	Spécifications exigées au Chap.II-Art.2-§2.3 du présent CPT.	1 par lot de 250m3 et au moins 1 par provenance
T.V. de concassage calcaire 0/315 pour couches de base	Carrière calcaire proposée par l'Entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulométrie</li> <li>• Indice de plasticité</li> <li>• Equivalent de sable</li> <li>• Essai Deval</li> <li>• Indice de concassage</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	Spécifications exigées au Chap.II-Art.2-§2.2 du présent CPT	1 par lot de 250m3 et au moins 1 par provenance
Gravillons pour revêtement superficiel ou pour enrobés bitumineux	Carrière calcaire proposée par l'Entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulométrie</li> <li>• Forme</li> <li>• Los Angelès</li> <li>• Propreté</li> <li>• Deval</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	Spécifications exigées au Chap.II-Art.2-§2.5 du présent CPT	1 par lot de 250m3 et au moins 1 par provenance
Bordures trottoirs	Usine agréée	Id° NM.1001.F.008	Normes en vigueur au LPEE	Spécifications exigées au Chap.II-Art.2-§2.7 du présent CPT	6 U par lot de 1000

Tableau n° 2 : Essais sur matériaux pour assainissement

Nature de matériaux	Provenance	Désignation des essais	Mode Opérateur	Essais Préliminaires Résultats exigés	Importance maximum Lot ou fréquence
Sable	Carrière proposée par l'Entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Granulométrie,</li> <li>Equivalent de sable</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	Préscrits par NM. 10.03.F.009	1 par lot de 200 m3
Granulats	Carrière proposée par l'Entrepreneur	Préscrits par NM. 10.03.F.009	Normes en vigueur au LPEE	Préscrits par NM. 10.03.F.009	1 par lot de 200 m3
Eau	Prise agréée par le M.O.	Analyse physicochimique	Normes en vigueur au LPEE	D.G.T.A.	1 par prise
Tuyaux	Usine agréée par le M.O.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions</li> <li>Porosité</li> <li>Ecrasement</li> <li>Etanchéité</li> </ul>	Normes en vigueur au LPEE	- tuyaux CAO : NF P16-341 - tuyaux BVA : NM10.1.027 - tuyaux PVC-U NFP16-352	1 Tuyau par lot de 100 et au moins 1 tuyau par diamètre
Acier pour béton armé	Usine agréée par le M.O.	Préscrits par NM.10.01.F.012	Normes en vigueur au LPEE	Préscrits par NM.10.01.F.012	1 par 20000 kg et au moins 1 par livraison
Béton	Usine agréée par le M.O.	Préscrits par NM. 10.03.F.009	Normes en vigueur au LPEE	Exigés par laboratoire	1 essai par gâchée

## CHAPITRE 3 : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

### ARTICLE 1 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

#### Sujétions liées au site

L'Entrepreneur est réputé avoir connaissance, pour s'en être personnellement rendu compte, de toutes les conditions de l'établissement du projet et de l'exécution des travaux susceptibles d'influer sur l'exécution des ouvrages et notamment :

- 1) de la situation des lieux,
- 2) de la qualité des terrains,
- 3) de la profondeur de la nappe phréatique,
- 4) de la situation et de la nature des carrières, ainsi que de la qualité et des conditions d'extraction des sables, pierres calcaires à concasser et tout-venant,
- 5) des conditions d'approvisionnement en tous matériaux nécessaires à l'exécution des travaux.
- 6) des possibilités de recrutement de la main d'œuvre locale,
- 7) des conditions et possibilités de transport, d'accès au chantier et de dépôt,
- 8) d'une façon générale, de toutes les sujétions et de tous les aléas imposés par les circonstances locales (géologie du site, régime des eaux de pluie, etc.)

Il est réputé avoir tenu compte de manière formelle de toutes ces diverses sujétions dans l'établissement de ses prix, aucune réclamation de sa part basée sur ces diverses sujétions ne sera prise en considération par le Maître d'Ouvrage.

#### Plans et dessins d'exécution

Les cotes portées aux plans et dessins de détail annexés au présent C.P.T. sont celles des travaux ou ouvrages complètement achevés.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier les cotes et la conformité avec la réglementation en vigueur de la ville et de signaler au Maître d'Ouvrage, toutes erreurs matérielles qui auraient pu se glisser dans les plans, dessins ou pièces écrites qui lui ont été notifiés. A défaut par lui de remplir cette obligation, il restera toujours responsable de toutes anomalies dans les ouvrages qui n'auraient pu échapper à un Entrepreneur expérimenté.

#### 1.1 - Travaux topographiques, de piquetage et de mensuration

L'Entrepreneur fait effectuer, à ses frais et sous sa responsabilité, par un Géomètre agréé tous les travaux topographiques nécessaires à l'implantation et la réalisation des ouvrages d'une part, et à l'évaluation des quantitatifs relatifs aux travaux et ouvrages qui sont réglés au mètre.

### ARTICLE 2 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE

#### 2.1 - Travaux de terrassement

##### 2.1.1 – Généralités

La tolérance de cote par rapport à la ligne rouge sera au plus égale à deux centimètres. On ne devra pas observer de présence de venues d'eau sur les chantiers de terrassement; L'Entrepreneur fournira les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux nécessaires à la protection des travaux.

L'Entrepreneur sera tenu d'avertir le M.O. de tout risque de glissement de terrain ou d'instabilité des talus projetés ; à défaut de cet avertissement il sera responsable des dégâts qui pourraient en résulter.

## 2.1.2 - Décapage

Un décapage sur une épaisseur plus importante que celle prévue pourrait être ordonné par le BET et maître d'ouvrage en cas de présence de terre végétale ou de terres impropres pour la fondation des ouvrages (terre argileuse, remblai non consolidé ou de mauvaise nature, etc.) L'Entrepreneur devra avertir le BET et maître d'ouvrage dans le cas où il rencontrerait des terres de cette nature pour lesquelles un décapage n'est pas prévu dans le programme des travaux de son marché.

## 2.1.3 - Travaux de terrassements en déblais / remblais

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).

Tous les déblais excédentaires et matériaux impropres à la mise en remblais seront transportés à la décharge publique ou stockés sur le chantier à la demande du M.O. et à l'endroit désigné par le BET et maître d'ouvrage.

### \* Déblais :

L'Entrepreneur pourra rencontrer des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier.

Il est à noter que des "marmites" (trous comblés ou non de terre végétale) peuvent apparaître. Les opérations de leur remplissage et compactage sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le compactage du sol des plate-formes ou des fonds de forme sera conduit de façon à obtenir, sur une épaisseur de 30 cm au moins, une densité sèche au moins égale à 95 % de la densité sèche de l'Optimum Proctor modifié (OPM).

Au cas où cette valeur de densité sèche ne pourrait être obtenue, pour des raisons d'hétérogénéité locale des terrains, l'Entrepreneur devrait procéder aux purges nécessaires.

### \* Remblais:

Tous les remblais devront être compactés conformément à un mode défini par le Laboratoire (épaisseur des couches successives, genre d'engins, arrosage, nombre de passes, etc.). Le contrôle du compactage des remblais sera effectué en se référant principalement aux résultats d'essais à la plaque et à des mesures de densité sèche en place.

Les essais porteront sur :

- . Teneur en eau.
- . Densité en place.

La densité à obtenir étant au minimum de 95% de l'Optimum proctor modifié sur chaque couche de remblai pour les 50 cm supérieurs et 92% dans le corps du remblai.

## 2.2 - Exécution des chaussées

Les travaux seront exécutés conformément aux plans, profils en long et profils en travers notifiés à l'Entrepreneur visés "Bon pour Exécution".

### 2.2.1 - Mise en œuvre de la couche de fondation et de la couche de base

#### Approvisionnement

L'Entrepreneur procédera à l'approvisionnement du tout-venant en tas à partir des stocks constitués par lui et agréés par le Maître d'Ouvrage.

L'espacement des tas sera calculé de façon à correspondre à la quantité nécessaire à répandre au mètre carré de chaussée compte tenu du coefficient de foisonnement.

#### b) Répandage

Le tout-venant sera étalé en deux couches à la niveleuse qui devra opérer en une ou plusieurs passes de façon à réaliser un brassage du matériau permettant l'obtention de couches homogènes.

Pendant son répandage, le tout-venant sera arrosé de telle sorte que sa teneur en eau soit portée à une valeur supérieure de deux points à celle correspondant à l'Optimum de l'essai Proctor Modifié (O.P.M.). La lame de la niveleuse sera constamment chargée au maximum et orientée autant que possible perpendiculairement au sens de la marche. Cette dernière sera périodiquement inversée ainsi que le sens de cheminement du matériau le long de la lame.

#### c) Compactage

Au moment du réglage et du compactage de chaque couche de la fondation, la teneur en eau devra être maintenue au niveau de celle correspondant à l'O.P.M.

Le compactage devra être réalisé au moyen de cylindres à pneus et conduit de façon à obtenir pour la couche de fondation, une densité sèche égale à 95% de la densité sèche correspondant à l'O.P.M. et 98% en ce qui concerne la couche de base.

#### d) Réglage en nivellement

Le réglage en nivellement sera tel que n'apparaissent pas sous la règle de 3,00m et sous la cerce de 5,00m de flaches supérieures à 2,00 cm, en ce qui concerne la couche de fondation et de 1,0cm en ce qui concerne la couche de base.

### 2.3 - Revêtement

#### a) - Revêtement bicouche

Les dosages à mettre en œuvre sont les suivants :

- Couche d'imprégnation : 1,4 kg/m<sup>2</sup> de cut-back 0/1
- 1ère couche : 1,6 Kg de cut-back 800/1400 au m<sup>2</sup>  
12 litres de gravillon 10/14 au m<sup>2</sup>
- 2ème couche : 0,9 Kg de cut-back 800/1400 au m<sup>2</sup>  
7 litres de gravillon 6,3/10 au m<sup>2</sup>

Le cut-back 800/1400 sera remplacé, sans indemnité particulière, par un produit équivalent, dans le cas où au moment de la réalisation il s'avèrerait qu'il n'est plus disponible sur le marché.

#### b) - Revêtement en enrobés denses à chaud

Le revêtement sera en enrobés denses à chaud de la Classe 0/10.

##### • Composition des enrobés denses

L'enrobé dense 0/10 sera fabriqué à partir des granulats 0/2,2/6 et 6/10 définis dans le présent CPT. La composition granulométrique, la teneur en filler et la teneur en liant seront définitivement fixées et notifiées à l'Entrepreneur après une étude du laboratoire faite par lui, à ses frais, à partir des granulats issus des gisements agréés.

La formule devra permettre d'obtenir les performances suivantes :

- . Essais d'immersion - compression
- . Compacité L C P C en % : - minimale 91% maximale 95%
- . Résistance à la compression en bars avec bitume 40/50 : supérieure à 70 bars.
- . Rapport immersion / compression : supérieur à 0,25
- . Compacité Marshall en % maximale supérieure à 96%.

La température de l'enrobé au moment de la mise en œuvre sera comprise entre 125° et 140°.

Il sera mis en œuvre mécaniquement suivant les pentes fixées par les profils en long et en travers du projet.

Immédiatement après le réglage et avant le cylindrage, la surface sera vérifiée pour corriger les irrégularités, enlever les impuretés ou accumulations de matériaux mal enrobés et les remplacer par un matériau satisfaisant.

Si l'exécution de la chaussée en pleine largeur s'avère impossible, les joints devront être soignés et très serrés. Le bord du joint longitudinal devra être coupé sur toute son épaisseur de manière à exposer une surface franche contre laquelle on placera le mélange chaud.

Le compactage au cylindre à pneus du béton bitumineux sera exigé, le rouleau à pneus devra compacter immédiatement derrière le finisseur.

L'atelier de compactage devra comporter au minimum un rouleau automoteur à pneumatiques de 10 à 18 tonnes dont la pression de gonflage pourra varier de 3 à 8 bars, chaque engin étant équipé de manomètres, et un cylindre lisse Tandem de 6 à 8 tonnes.

Les roues des cylindres devront toujours être humides sans excès d'eau. Toutefois, ce cylindrage sera poursuivi jusqu'à ce que toutes les traces du rouleau aient disparu et qu'aucune compression ne soit encore possible.

La couche obtenue après le dernier cylindrage devra être unie, conforme aux profils et à la pente fixée et avoir l'épaisseur moyenne prescrite. La correction des parties défectueuses sera réalisée par découpage de la couche et remplacement par un mélange frais qui sera cylindré immédiatement.

La compacité en place devra atteindre en tout point 100% de la compacité DURIEZ de référence obtenue en laboratoire sur les enrobés, lors de l'étude de composition.

En principe, la formule sera semi grenue et la teneur en filler sera comprise entre 5 et 9%.

- Fabrication

Les centrales proposées par l'Entrepreneur seront soumises à l'agrément du B.E.T. et du laboratoire.

La température des granulats à l'entrée du malaxeur devra être comprise entre 135° et 150°, celle du bitume devra être comprise entre 160° et 170° pour un bitume 40/50.

La teneur en eau des granulats à l'intérieur du malaxeur devra être inférieure à 0,5%.

L'Entrepreneur procédera au réglage du poste, à la surveillance de son fonctionnement et au respect des tolérances au moyen d'essais.

- Mise en œuvre

L'enrobé ne pourra être mis en œuvre que sur une surface nettoyée de tous les corps non cohérents et étrangers et lorsque les conditions atmosphériques seront compatibles, compte tenu de la saison, avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure des ouvrages. Lorsque les conditions atmosphériques seront défavorables, les travaux de mise en œuvre et par conséquent de fabrication de l'enrobé devront être suspendus à la diligence du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

- Tolérance de nivellement et de surfacage

L'enrobé sera mis en œuvre en une seule couche. Cette couche fera l'objet d'un réglage en nivellement. L'engin de répandage devra être guidé par un système agréé par le B.E.T et maître d'ouvrage.

Les tolérances de nivellement et de surfacage sont les suivantes :

Tolérance de nivellement : plus ou moins un centimètre ( $\pm 1$  cm)

Tolérance de surfacage : le coefficient VIACRAPHE devra être inférieur ou égal à cinq.

En outre, on appliquera à la surface des chaussées, le contrôle de surfacage à la règle de trois (3) mètres. La tolérance exigée sera de cinq (5) millimètres.

## 2.4 - Exécution des allées piétonnes

Les travaux seront exécutés conformément aux plans, profils en long et profils en travers notifiés à l'Entrepreneur visés "Bon pour Exécution".

#### 2.4.1 - Mise en œuvre de l'assise en tout-venant

##### a) Approvisionnement

L'Entrepreneur procédera à l'approvisionnement du tout-venant en tas à partir des stocks constitués par lui et agréés par le Maître d'Ouvrage.

L'espacement des tas sera calculé de façon à correspondre à la quantité nécessaire à répandre au mètre carré de chaussée compte tenu du coefficient de foisonnement.

##### b) Répandage

Le tout-venant sera étalé en deux couches à la niveleuse qui devra opérer en une ou plusieurs passes de façon à réaliser un brassage du matériau permettant l'obtention de couches homogènes.

Pendant son répandage, le tout-venant sera arrosé de telle sorte que sa teneur en eau soit portée à une valeur supérieure de deux points à celle correspondant à l'Optimum de l'essai Proctor Modifié (O.P.M.). La lame de la niveleuse sera constamment chargée au maximum et orientée autant que possible perpendiculairement au sens de la marche. Cette dernière sera périodiquement inversée ainsi que le sens de cheminement du matériau le long de la lame.

##### c) Compactage

Au moment du réglage et du compactage la teneur en eau devra être maintenue au niveau de celle correspondant à l'O.P.M.

Le compactage devra être réalisé au moyen de cylindres à pneus et conduit de façon à obtenir une densité sèche égale à 95% de l'O.P.M.

#### 2.4.2 - Revêtement

Dallage en béton, d'épaisseur 10cm armé de treillis soudé D4mm #20x20cm.

Le béton doit être mélangé conformément aux prescriptions de l'article 8.2. De la Norme Marocaine N.M. 10.03.F.009. Le mélange doit être continu jusqu'à ce que la répartition des matériaux dans la cuve du malaxeur ait une consistance uniforme et que la masse ait une couleur homogène. Le temps de mélange pour chaque gâchée ne sera pas inférieur à la période minimale recommandée par le fabricant. Le volume des matériaux mélangés dans chaque gâchée ne doit pas excéder la capacité du malaxeur.

Chaque gâchée de béton doit être vidée complètement avant que le tambour du malaxeur soit rechargé pour une nouvelle gâchée. A chaque arrêt de travail, le tambour du malaxeur sera parfaitement nettoyé. Le béton doit être transporté aussi vite que possible des lieux de fabrication à celui de coulage sans ségrégation ou perte d'aucun élément tel que la laitance du ciment, par des moyens de levage appropriés et modernes, tels que : grue, malaxeur et pompe à béton à partir de la centrale à béton.

Tous les équipements utilisés pour le transport du béton devront être propres et nettoyés à chaque arrêt de travail. Toute addition d'eau supplémentaire dans le béton avant la mise en place est formellement interdite. Le béton doit être mis en place le plus rapidement possible après le malaxage sans dépasser un délai maximal de 30 minutes. Il sera vibré ou pervibré selon le cas. Au moment du coulage, une personne devra veiller continuellement à ce que les armatures, les cales et les tubages ne soient pas déplacés, et elle devra corriger et ajuster chaque armature ou tubage qui viendrait à être déplacé. Avant toute opération de bétonnage un procès verbal de réception des armatures sera établi par le BET et maître d'ouvrage. L'Entreprise est tenue de présenter un mois après réception de l'ordre de service de commencer les travaux, un

8

planning de réception. Il est précisé que des précautions particulières seront prises pour la mise en oeuvre du béton par temps chaud ou lorsqu'il y a des vents asséchants, en particulier le début du coulage ne sera fait qu'en fin d'après midi ou tôt le matin. Le béton coulé la veille sera abondamment arrosée et cette opération sera répétée pendant au moins 7 jours. la température du béton ne devra pas dépasser 25°C par temps chaud.

D'une manière générale, le béton pendant son coulage ne devra pas avoir une température inférieure à 10°C et la température ambiante extérieure ne devra pas être inférieure à 5°C. En dessous de cette température, le coulage du béton ne sera pas autorisé. Avant le coulage, les fers des armatures devront être débarrassés de la glace ou du gel. Aucun matériau gelé ou contenant de la glace ne doit être utilisé pour la fabrication du béton.

Enfin, tout béton endommagé par le gel sera refusé et classé comme travail "non satisfaisant" et traité comme il est dit au Cahier des Prescriptions Spéciales. Avant tout coulage de béton sur corps creux, ceux-ci seront arrosés jusqu'à saturation, les armatures des nervures et de la dalle de compression seront calées convenablement, la granulométrie sera étudiée avant exécution. L'enrobage des aciers sera particulièrement soigné dans les nervures.

L'Entrepreneur devra établir un calendrier de réceptions, de coulage et de prélèvements où seront répertoriés avec précision les dates et l'heure de chaque opération. Ce calendrier sera disponible sur le chantier pour pouvoir être consulté à tous moments par le BET, le bureau de contrôle et aux Architectes. Le béton doit demeurer parfaitement homogène durant le coulage et doit être travaillé soigneusement pour être réparti autour des armatures et fixations, et dans les angles de coffrage. Ces opérations ne seront en aucun cas effectuées à l'aide du vibreur, dont le rôle est de serrer le béton après parfaite répartition dans les coffrages.

Après coulage, le béton doit être protégé des conditions climatiques défavorables. Des dispositions seront prises pour éviter une excessive rapidité d'évaporation de l'eau sur toutes surfaces des éléments coulés, pendant les fortes températures ou par assèchement par le vent; les systèmes et méthodes de protection envisagés sont à proposer par l'Entreprise à l'approbation du B.E.T. avant le début des opérations de coulage des bétons.

Les joints figurant sur les plans seront convenablement dimensionnés tant en largeur qu'en profondeur pour assurer leur fonction. Il est précisé que seront dus par l'Entrepreneur, tous joints de construction ou de dilatation conformément aux règles en vigueur et au cas où une omission ou imprécision était décelée sur les plans, l'Entrepreneur devra le signaler au B.E.T. qui prendra toutes mesures utiles. Toutes reprises de bétonnage (béton frais coulé sur du béton sec), ou ragréage, se fera à l'aide de produits spéciaux de reprise type SIKA ou équivalent.

#### 2.4.3 -Pavé en béton autobloquant

Les pavés en béton autobloquant seront posés sur un lit de sable de 5cm avec joint secs bourrés au sable.

Les tolérances d'alignement et de joint sont comme suit :

Tolérance d'alignement : 0.005cm

Tolérance de joint : 0.1cm

Les pavés doivent avoir une empreinte de l'essai d'abrasion inférieure à 25 mm, une résistance de plus de 100 T à l'unité et un taux d'absorption à l'eau inférieure à 5% de son poids.

La cadence des essais de recette sera d'un essai pour chaque lot d'au moins vingt tonnes.

L'échantillon testé sera constitué de six éléments.

#### 2.5 - Pose des bordures de trottoirs

Les bordures de trottoirs en béton seront préfabriquées.

Elles devront former un alignement rigoureux.

Des éléments d'une longueur de 0,20 à 0,50 m seront obligatoirement utilisés dans les courbes. Ces éléments seront préfabriqués et leur longueur unitaire choisie de manière à permettre de réaliser de façon satisfaisante les courbures de trottoirs prévus dans le projet. Toute bordure cassée sera refusée.

Les bordures seront rendues solidaires en les jointoyant par un mortier de ciment dosé à 400 Kg/m<sup>3</sup> de sable.

Les joints auront 10 mm d'épaisseur maximale, ils seront serrés et lissés au fer.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne de pose.

## 2.6 – Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux de voirie

Voir tableau ci-après : Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux de voirie

Tableau n° 3 : Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux de voirie

Localisation	Type essai	Fréquence essais	Mode opératoire	Résultats exigés
Fond de forme	- compacité en place - teneur en eau in situ	1 par 1000 m <sup>2</sup> et au moins 1 par voie	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.
Remblai	- compacité en place - teneur en eau in situ	1 par couche et par 1000 m <sup>2</sup>	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.
Couche de fondation	- compacité en place - teneur en eau in situ - planéité	1 par 1000 m <sup>2</sup> et au moins 1 par voie	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.
Couche de base	- compacité en place - teneur en eau in situ - planéité	1 par 1000 m <sup>2</sup> et au moins 1 par voie	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.
Couche de roulement	- essai à la plaque - composition - compacité - carottage	1 par 1000 m <sup>2</sup> et au moins 1 par voie	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.
Béton pour semelle bordures	- composition	1 par 1000 ml	Normes en vigueur	Spécifications exigée au présent CPT.

N.B.

- La fréquence des essais spécifiée est une fréquence minimale, elle pourra être augmentée si le laboratoire de contrôle en juge la nécessité pour lui permettre de se prononcer valablement sur la qualité des travaux; L'entrepreneur supportera les frais supplémentaires.

- La nature des essais spécifiée est relative au programme minimal, celui-ci pourra être complété si le laboratoire de contrôle en juge la nécessité pour lui permettre de se prononcer valablement sur la qualité des travaux; L'entrepreneur supportera les frais supplémentaires.

## ARTICLE 3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

### 3.1 - Terrassements

#### \* Déblaiement

Les fouilles pour ouvertures de tranchées, puits, trous ou rigoles seront exécutées conformément aux prescriptions du cahier des charges du concessionnaire du réseau d'assainissement le cas échéant.

Ces fouilles seront réalisées soit par engins mécaniques, soit manuellement.

La largeur des tranchées pour recevoir les canalisations d'égouts est celle mentionnée sur le plan de profil en travers type des tranchées ou à défaut sera égale au diamètre intérieur du tuyau augmenté de 0,60 m au maximum.

Il ne sera tenu compte d'aucune plus-value si la largeur des tranchées ainsi déterminée venait à être dépassée.

L'Entrepreneur devra étayer ses fouilles verticalement au fur et à mesure de leur approfondissement soit par des coffrages à claire-voie, soit s'il est nécessaire par des coffrages jointifs ou à enfilage. Il sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir et de tous les dommages que pourraient éprouver les constructions existantes au voisinage des travaux.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires (barrages, gardes corps, signalisations, éclairages, gardiennages) pour protéger efficacement son chantier.

Il lui est rappelé qu'il devra à sa diligence et à ses frais exclusifs, se conformer aux "Prescriptions Particulières concernant la signalisation des travaux sur les voies publiques" annexées au fascicule des clauses générales sur les signalisations routières en vigueur au Maroc et visées dans lesdites prescriptions.

Les fonds des fouilles pour égouts seront obligatoirement réceptionnés par le BET avant la pose des canalisations, mais une fois qu'ils aient été définitivement dressés et compactés suivant les cotes radiers et pentes des collecteurs portées sur leurs profils en long correspondants.

#### \* Remblaiement

Le remblaiement devra être exécuté conformément aux prescriptions du cahier des charges du gestionnaire du réseau d'assainissement ou le cas échéant..

Les tranchées ne pourront être remblayées qu'après essais et vérifications de la pente des canalisations posées.

Le remblaiement sera exécuté en terre tamisée (terre passant au tamis à mailles carrées 10 mm x 10mm) jusqu'à 0,30 mètres au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations, soigneusement pilonnée et arrosée. Au-dessus, le remblaiement sera exécuté en matériau de remblai de classe granulaire 0/60mm et ce par couches de 0,20 m, arrosées et compactées au moyen d'engins mécaniques du type "Grenouille".

La densité à atteindre sur les différentes couches est de 95% de l'OPN.

Les déblais excédentaires provenant de ces fouilles seront évacués à la décharge publique la plus proche ou, à la demande expresse du M.O., entreposés à l'intérieur du chantier.

### 3.2 - Pose des tuyaux

La pose des tuyaux circulaires en tranchées sera exécutée conformément aux prescriptions du cahier des charges du gestionnaire du réseau d'assainissement ou, le cas échéant, suivant les indications du D.G.A.

Les tuyaux seront posés à partir de l'aval, et l'emboîture, lorsqu'elle existe, sera dirigée vers l'amont.

Des niches seront systématiquement aménagées dans le fond de la fouille au niveau des joints d'une part pour que le tuyau repose entièrement sur sa génératrice inférieure, d'autre part pour mieux déceler les fuites éventuelles lors des essais en tranchées.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux, seront provisoirement obturées pour éviter l'intrusion de corps étrangers.

Les tuyaux seront posés sur un lit de sable en terrain meuble et sur un lit de gravillon 15/25mm en terrain rocheux.

### 3.3 - Réalisation des ouvrages annexes

Les ouvrages annexes seront réalisés suivant les dimensions et indications des plans des ouvrages types et conformément aux prescriptions du cahier des charges du concessionnaire du réseau d'assainissement.

A noter que :

- pour tous les ouvrages :
  - les ouvrages peuvent être préfabriqués ou coulés en place,
  - le béton employé doit correspondre à la formulation du béton n°2 (béton dosé à 350) et doit être vibré,
  - les coffrages intérieurs doivent être métalliques,
  - en cas de mauvais fini des parois, un enduit sera exigé et sera réalisé aux frais de l'entrepreneur,
  - tous les éléments en fonte servant à la fermeture des ouvrages seront en fonte ductile de la classe D400 pour les ouvrages sous chaussées et de la classe C250 dans le cas contraire,
  - les jointoiements entre ouvrages et conduites doivent être étanches.
- pour les regards de visite : un ferrailage sera mis en place et les échelles ou échelons seront galvanisés à chaud,
- pour les boîtes de branchement :
  - les anneaux de levage des trappes doivent être escamotables,
  - la fermeture sera assurée par double cadre en fer cornière galvanisé,
  - une grille galvanisée à mailles carrées 5 cm x 5 cm sera scellée sur la paroi intérieure devant l'ouverture de sortie des effluents de la boîte,
- pour les regards à grilles et les avaloirs latéraux : ils seront calés 5 cm plus bas par rapport au niveau fini de la chaussée de manière à ce que les eaux de ruissellement puissent s'engouffrer efficacement.

### 3.4 – Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux d'assainissement

Voir tableau ci-après : Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux d'assainissement.

Tableau n° 4: Essais pour contrôle de la qualité d'exécution des travaux d'assainissement.

Localisation	Type essai	Fréquence essais	Mode opératoire	Résultats exigés
Tous collecteurs et branchements	- test d'écoulement	Totalité du linéaire	Normes en vigueur	Spécifications exigées au présent CPT.
	- test d'étanchéité	10% du linéaire		
Remblai primaire	- compacité en place	1 par 100ml et au moins 1 par collecteur	Normes en vigueur	Spécifications exigées au présent CPT.
	- teneur en eau in			

	situ			
Remblai secondaire	- compacité en place - teneur en eau in situ	1 par 100ml et au moins 1 par collecteur	Normes en vigueur	Spécifications exigées  au présent CPT.
Ouvrages annexes	- composition béton - essai de compression sur éprouvette	1 par 20 ouvrages	Normes en vigueur	Spécifications exigées  au présent CPT.
Fournitures galvanisées	- essais pratiqués	1 par 100 éléments	Normes en vigueur	Spécifications exigées au présent CPT ou par les normes en vigueur

N.B.

- La fréquence des essais spécifiée est une fréquence minimale, elle pourra être augmentée si le laboratoire de contrôle en juge la nécessité pour lui permettre de se prononcer valablement sur la qualité des travaux; L'entrepreneur supportera les frais supplémentaires.

- La nature des essais spécifiée est relative au programme minimal, celui-ci pourra être complété si le laboratoire de contrôle en juge la nécessité pour lui permettre de se prononcer valablement sur la qualité des travaux; L'entrepreneur supportera les frais supplémentaires.

## **LOT-CLIMATISATION -PLOMBERIE- DESENFUMAGE**

### **ARTICLE 1- OBJET**

Le présent document a pour objet de définir les ouvrages à réaliser ou le matériel ou les installations mis en œuvre et en ordre de marche par l'Entrepreneur et les exigences fonctionnelles auxquelles ces ouvrages et installations devront répondre ainsi que les prescriptions auxquelles l'exécution des travaux sera assujettie, afin de réaliser la totalité des ouvrages objet du présent lot

Il est précisé que le terme "Devis Descriptif" s'entend dans son acception large recouvrant celle du devis programme aussi bien dans le cas d'appel d'offres que dans le cas de désaccord entre les pièces écrites ou graphiques, ou d'omissions dont l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir pour déroger aux exigences fonctionnelles requises.

Ces Spécifications techniques visent à être aussi générales que possible. Elles peuvent donc contenir des spécifications relatives à des appareils ou équipements ne faisant pas partie des installations demandées au descriptif, ces spécifications ont été maintenues volontairement et devraient être observées pour toutes variantes que proposerait l'entrepreneur et dans lesquelles ces appareils ou équipements figureraient.

**A-SOUS LOT : PLOMBERIE SANITAIRE - PROTECTION CONTRE INCENDIE.**

**ARTICLE 2- PRESTATIONS INCLUSES AU PRESENT LOT :**

Les prestations à la charge de l'Entreprise comprennent :

La fourniture et la mise en œuvre, conformément aux documents particuliers du marché  
Des tuyauteries, y compris raccords, assemblages, organes de fixation, protection extérieure, calorifugeage pour eau chaude et bande anti condensation pour tuyauterie eau froide en faux plafond et gaines techniques. En cas des tuyauteries enterrées la protection sera réalisée par une bande dense, les terrassements et protection.

Des vannes et robinetteries,

Des appareils sanitaires avec robinetterie (pose uniquement),

Des réducteurs de pression,

Des canalisations d'évacuation EP et EU- E.V.; y compris coudes, tés, assemblages, tampons, dispositifs de libre dilatation,

Des fourreaux et protection,

Des équipements de la station de surpression d'eau potable et eau incendie,

Equipements des bâches à eau,

La fourniture des renseignements concernant la mise à la terre des tuyauteries dans les salles de bains, salle d'eau, etc..)

Les percements, encastremements et scellements dans les murs non porteurs de cloisons ; les travaux devront être exécutés avant pose des revêtements,

La mise en place et le calage à niveau des appareils sanitaires dont le scellement définitif sera effectué par le gros œuvre : éviers, douche,

La fourniture de tous les matériaux devront être scellés ou mis en œuvre par ses soins en temps utile,

Modification pour mise en conformité avec les conditions imposées par d'éventuelles modifications en cours d'exécution,

Protection antirouille des pièces et métaux ferreux et peinture générale définitive de ces installations à l'intérieur des locaux techniques suivant les peintures conventionnelles,

Support et suspensions galvanisés des tuyaux et appareils avec dispositif antivibratile de marque MUPRO ou équivalent (en aucun cas les supports et suspensions réalisés par l'Entreprise ne seront acceptés),

Vérification des ouvertures, trémies, gaines, en ce qui concerne leur adaptation au passage et à la visite des appareils lors des opérations de maintenance et d'entretien. Les mises au point qui pourraient être nécessaires seront signalées au maître d'œuvre,

le nettoyage et le rinçage de toute la tuyauterie et appareils des circuits d'alimentation et d'évacuation,

Le nettoyage et l'enlèvement de tous gravats provenant de l'installation du présent lot, la fourniture de la documentation technique,

L'exécution des essais et la mise au point des installations,

L'entretien des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie,

Les scellements des éviers, et receveurs de douche,

La pose des gargouilles, garde grèves eaux pluviales et manchon de ventilation,

Il appartient à l'entrepreneur d'examiner les plans du dossier d'appel d'offres et d'apprécier si sa fourniture peut y être installée et raccordée.

L'installation ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent descriptif pour refuser de fournir ou de monter un descriptif quelconque, dont l'absence mettra en cause le fonctionnement et la sécurité des installations ou leur intégrité.

Il est également à la charge de l'Entrepreneur le transport à pied d'œuvre et le stockage de tous les matériels et matériaux faisant partie des installations à réaliser.

### ARTICLE 3- PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT LOT :

Les prestations suivantes sont à réaliser :

Construction et aménagement des gaines, caniveaux, regards, locaux portes, éclairage électrique, enduit, etc.

Les réservations des trous pour les scellements.

#### ARTICLE 4 - QUALITE DES MATERIAUX :

##### 4.1 - Installation :

L'Entrepreneur disposera pour l'installation de son chantier du terrain dont les limites sont définies dans le plan masse par le Coordonnateur.

L'Entrepreneur devra prévoir un emplacement destiné à recevoir les échantillons de matériaux retenus en fonction des besoins propres au présent lot.

##### 4.2 - Provenance des matériaux :

###### 4.2.1- Terminologie :

La terminologie, les dimensions, les tolérances applicables aux matériaux, aux parties d'ouvrages et aux ouvrages seront définies par les Normes de l'Association française de Normalisation (AFNOR) et par le répertoire des éléments et ensembles préfabriqués du Bâtiment (R.E.E.F.).

###### 4.2.2- Matériaux à incorporer aux ouvrages :

Font parties des prestations de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent devis et qui doivent être incorporées aux ouvrages pour en assurer le bon fonctionnement et la bonne conservation.

Sauf indications particulières du devis descriptif, les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées dans le présent descriptif. A défaut de stipulation du dit descriptif concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogations à certaines dispositions de ce même descriptif, proposées par l'Entrepreneur, ce dernier devra préciser dans sa demande d'agrément les caractéristiques des matériaux qu'il désire utiliser et les essais de contrôle à effectuer pour en vérifier les qualités.

###### 4.2.3 - Provenance des matériaux et échantillons :

Les matériaux seront d'origine marocaine. Il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur place.

L'Entrepreneur devra pouvoir présenter à toutes les réquisitions des attestations et certificats prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources des dépôts du Maroc et ne pourra présenter aucune réclamation concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

La désignation faite des produits manufacturés à utiliser, spécifiée dans le présent descriptif, constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'Entrepreneur.

Dans le cas où celui-ci désirerait utiliser des articles d'une autre provenance, il devra présenter simultanément un échantillon de l'article prescrit par le présent descriptif, accompagné de sa fiche technique et un échantillon de l'article qu'il propose en remplacement auquel il joindra

toute la documentation désirable et la liste de références, ainsi qu'un nouveau sous détail de prix. Toutefois, le matériel équivalent proposé devra avoir des caractéristiques et dimensions compatibles avec les données du projet.

L'Entrepreneur ne pourra mettre en œuvre ces matériaux qu'après acceptation donnée par ordre de service notifié par le Maître de l'ouvrage.

#### 4.3 - Qualité des matériaux :

La composition des matériaux, leurs qualités physiques et mécaniques devront être conformes aux prescriptions du D.G.A et notamment à celles des articles suivants :

- . Tubes aciers article N° 62
- . Cuivre, laiton, bronze article N° 67
- . Robinetterie article N° 86

Sur demande de la maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage, l'Entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications relatives à l'origine des matériaux.

Des prélèvements et des essais seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur en vue de s'assurer des qualités et de la conformité des matériaux. Tout lot non conforme sera rejeté.

Les matériaux et matériels employés seront neufs et identiques pour un même type de matériel.

Ils devront être conformes aux Arrêtés et Circulaires Techniques en vigueur et en particulier :  
A la dernière édition des Normes AFNOR.

Aux documents techniques du R.E.E.F. ou D.T.U. en vigueur.

Chaque fois qu'il existe une estampille de qualité (NF - USE - SGM, etc...), ou un certificat de qualité délivré par un Organisme officiel, les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou munis de ce certificat.

#### 4.4 - Marques de référence du matériel :

Tuyauterie	: Dépôt Maroc
Robinetterie et vanne	: Socla ou équivalent
Surpresseur	: grundfos ou équivalent
Support	: MUPRO, ou équivalent
Isolation thermique	: ARMAFLEX ou équivalent
Protection de la tuyauterie	: BANDE DENSO ou équivalent
P.V.C	: NICOL ou équivalent
Réducteur de pression	: DESBORDES ou équivalent

#### ARTICLE 5 -LIMITES DE PRESTATIONS :

##### 5.1 - Réseau intérieur :

L'alimentation en eau froide se fera à partir des surpresseurs d'eau potable et l'eau chaude et retour depuis les ballons électriques (en cas de besoin en eau chaude). Toutes les colonnes auront pour origine une ceinture qui contour le terrain à partir de la fosse.

La distribution intérieure des blocs sera en polyéthylène réticulé (retube), à partir des collecteurs de distribution les vannes d'arrêt seront posées au niveau de chaque bloc et gaine.

Le réseau comprend :

Les tuyauteries :

- \* Eau froide,
- \* Eau chaude sanitaire,

Le calorifuge :

\* Eau chaude ;

\* La protection anti-condensation ; Eau froide (tuyauterie passant en faux plafond et dans les gaines techniques).

Les organes de fermeture et de réglage : Purgeur, anti-bélier, té de réglage, vanne d'arrêt, vanne de vidange, etc.

Réseaux des vidanges

5.2 - Evacuation :

Les réseaux d'évacuation seront du type séparatif : (eaux usées- eaux vannes) et eaux pluviales.

L'Entrepreneur devra l'évacuation de tous les appareils sanitaires jusqu'aux regards laissés

La fourniture en temps opportun des avaloirs EP des manchons de ventilation primaire et secondaire au lot étanchéité avec tous les détails des réservations

#### ARTICLE 6 - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES – REGLEMENTS- NORMES

Les travaux seront effectués conformément aux règles de l'art, aux prescriptions des DTU (cahiers des charges et cahiers des clauses spéciales et aux normes en vigueur), des cahiers du CSTB et CPC Homologué.

Cette liste n'est pas limitative.

6.1- Liste des normes et des Documents Techniques Unifiés (DTU):

6.1.1- Normes et Règlements :

6-1.1.1 - Normes et Arrêtés :

Les installations du présent lot doivent être conformes aux Normes et Règlements marocains ou à défaut :

Aux Normes ISO

Aux Normes AFNOR

Aux Règles et Normes fixés par les D.T.U. en vigueur

6-1-1-2- Réglementation :

a) Lois et Décrets :

Les propositions des Entreprises ainsi que les travaux exécutés au titre du présent lot seront rigoureusement conformes à l'ensemble des Lois, Décrets, Arrêtés, Règlements, Circulaires, Normes et tous Textes français ou Marocains publiés le jour de la remise des offres.

b) Sécurité :

De part la nature de leur exploitation et les effectifs admissibles dans les bâtiments de la présente opération, la sécurité des occupants est assurée conformément aux Règles de protection contre l'incendie.

6-2 Bases de calcul :

En règle générale les bases de calcul sont celles éditées dans les Normes marocaines à défaut les normes françaises

#### 6.2.1- Alimentation :

##### 6.2.1.1- Débits de base :

Les débits minimaux à adopter pour le dimensionnement du réseau d'eau chaude et d'eau froide sont les suivants :

DESIGNATION DE L'APPAREIL	DEBIT EN L/S	DIAMETRE INTERIEUR MINI (mn)
Evier	0,2	12
Lavabo	0,2	10
Poste d'eau ½	0,33	12
WC avec réservoir	0,12	10
Urinoir	0,15	10

##### 6.2.1.2- Hypothèse de simultanéité :

Le débit probable sera obtenu en multipliant le cumul des débits de base par y

$$Y = \frac{1.25 \times 0.8}{\sqrt{x} - 1} \quad (x \text{ étant le nombre d'appareil})$$

Avec un minimum de 0,08.

##### 6.2.1.3- Diamètre :

Les diamètres seront calculés selon la formule de flamant avec les hypothèses suivantes :

1,7 m/s dans le sous-sol et colonnes montantes,

1,5 m/s dans les locaux occupés,

1 m/s au niveau des appareils.

Toute fois en fonction de la pression disponible les diamètres seront déterminés de façon à ce que la pression totale minimale reste supérieure à 0,5 bar en tout point de l'installation pour l'eau sanitaire.

#### 6.2.2 Evacuation :

##### 6.2.2.1- Evacuation des eaux pluviales :

Pour le dimensionnement des conduites d'eaux pluviales on tient compte des éléments suivants :

Intensité pluviométrique : 0,05 l/s m<sup>2</sup>,

Dimensions des conduites on se réfère au DTU 60 11,

La section minimale admise ø 75 mm,

##### 6.2.2.2 - Evacuation des eaux usées et eaux vannes :

Pour le dimensionnement des conduites on tient compte des éléments suivants :

Débit de base :

DESIGNATION DE L'APPAREIL	DEBIT EN (l/s)	DIAMETRE INTERIEUR MINI (mm)
W.C	1,50	90
Lavabo	0,75	30
Evier	0,75	40
Douches	0,50	30
Urinoir	0,50	30

Simultanéité : de même 2.2.2.1 b

Pente minimale : 3 %

Dimensionnement des chutes : DTU 60-11

6.2.3 - Distribution D'eau Froide :

6.2.3.1 - Canalisations et accessoires :

a/Tube acier galvanisé :

Les canalisations utilisées pour la distribution de l'eau incendie seront en acier galvanisé, tarif 3 jusqu'au 50 x 60, tarif 10 au-dessus, pour la distribution à l'intérieur des bâtiments.

Les assemblages sont réalisés par des raccords en fonte malléable galvanisés à chaud. L'exécution sera conforme au DTU 60.1.

Les tuyauteries seront solidement fixées par des supports et suspension marque MUPRO. Ces supports permettront un démontage facile et les colliers comprendront toujours une contre-partie démontable.

Ils doivent être en nombre suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique. Tous les passages des tuyauteries au travers des cloisons, murs, planchers et plafonds se feront par l'intermédiaire de fourreaux.

Toutes les tuyauteries EF en gaine, double cloisons encastrées et enterrées seront enrobées de bandes adhésives anti condensation genre bande DENSO. L'Entrepreneur repérera les canalisations par les marques de couleurs conventionnelles.

b/Tubes en cuivre :

Les tubes alimentant les salles de bain à partir des vannes d'arrêt en laiton au niveau des colonnes montantes seront écrouis. Le raccordement des appareils sera en tube recuit.

Les surfaces extérieures et intérieures des tubes doivent être lisses, exempts de rayures, pailles, soufflures, criques, cendrules, piqûres, doublures.

Les tubes seront parfaitement cylindriques et l'épaisseur uniforme. L'exécution sera conforme au D.T.U 60.5.

L'installation doit être facilement démontable.

Au passage des sols, toutes les précautions doivent être prises pour éviter la corrosion des canalisations par les eaux de lavage ou autres.

Les tuyauteries seront solidement fixées par des supports ou des colliers type Atlas scellés. Ces supports permettront un démontage facile et les colliers comprendront toujours une contrepartie démontable.

Ils doivent être en nombre suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

Tous les passages des tuyauteries au travers des cloisons, murs, planchers et plafonds se feront par l'intermédiaire de fourreaux en plastique et seront équipés de joint en NEOPRENE.

Il sera interposé entre les tuyauteries et chaque collier un matériau résilient et imputrescible. Ce matériau sera soumis à l'approbation du Bureau de Contrôle.

Toutes les tuyauteries EF en gaine, double cloisons encastrées et enterrées seront enrobées de bandes adhésives anti-condensation genre bande DENSO.

L'Entrepreneur repérera les canalisations par les marques de couleurs conventionnelles.

Au droit des étiquettes,

Tous les 5 m environ en parcours caché.

Les couleurs seront celles définies par les Normes E04.054 et E.04.055.

#### 6.2.3.2 - Raccordement aux appareils :

Les raccords seront effectués en tube cuivre sur tous les parcours apparents.

Les appareils sanitaires doivent être alimentés aux diamètres suivants :

APPAREIL	DIAMETRES
Baignoire	Ø 14/16
Douches	Ø 12/14
Eviers	Ø 12/14
Lavabos	Ø 10/12
Bidets	Ø 10/12
W.C	Ø 10/12

#### 6.2.3.3 - Robinetterie - Vanne :

Les vannes employées seront du type à passage direct en bronze et à raccord union jusqu'à 2", à bride en fonte pour les diamètres supérieurs.

Les robinets à soupape auront leur corps et leur couvercle en fonte à brides. Ils seront du type à flux guidés. Soudage en acier forgé à contact en acier inoxydable siège en acier inoxydable. La tige de commande sera en acier inoxydable et la bague de l'arcade sera en bronze et volant en fonte.

Les principaux postes de vannes seront :

Vannes d'arrêt général avant et après compteur avec robinet de purge.

Vannes d'arrêt sur chaque attente

Isolement de chaque bloc sanitaire

Isolement de chaque salle d'eau.

Isolement des vestiaires

Isolement des pompes de surpressions.  
isolement des antennes issues de la conduite principale.

En tête de chaque colonne montante EF et ECS, l'Entrepreneur posera un anti-bélier à vessie type Serseg.

Au pied de chaque colonne montante EF et ECS, l'Entrepreneur posera une vanne d'arrêt et robinet de vidange.

Au pied de chaque colonne retour eau chaude sanitaire sera posé un té de réglage.

Des robinets de purge doivent être prévus partout où ils s'avèrent nécessaires et partout où c'est indiqué sur plan.

Les robinets de puisage seront installés aux endroits indiqués sur les plans.

#### 6.2.4 - Conduite En Tranchée:

##### 6.2.4.1 - Terrassement :

Les terrassements seront conduits suivants les Règles de l'art et conformément aux D.G.A.  
Les fonds de fouilles seront particulièrement soignés. Les tranchées seront descendues à 0,10 m en dessous du lit de pose.

Elles seront ensuite remblayées de terre criblée au tamis de 15 x 15m/m.

Le remblai sera soigneusement pilonné pour recevoir les tuyaux qui devront reposer sur la totalité de leur longueur sur ce lit de pose qui devra être réceptionné avant la mise en place des tuyaux et pièces spéciales.

L'Entrepreneur sera responsable de la tenue du terrain qu'il devra étayer et étré sillonner au besoin afin d'éviter tout accident tant aux ouvriers qu'aux tiers.  
Il devra protéger les fouilles contre l'invasion des eaux.

Les épaissements seront inclus dans les prix du terrassement.

Aucune sujétion ci-dessus ne peut être un sujet de réclamation ou demande d'indemnité de la part de l'Entrepreneur.

Les remblais seront exécutés avec soin et pilonnés énergiquement plus spécialement sur le flanc des tuyaux entre ceux-ci et le bord de la tranchée.

Le premier remblai ainsi que la première couche de 0,30 mètres du dessus des tuyaux devront être constitués par de la terre tamisée ou du sable de carrière.

Il sera ensuite placé un grillage avertisseur au couleur normalisée.

Les remblais pourront ensuite s'effectuer par couches de 0,20 mètres en tout venant, chaque couche devra être soigneusement pilonnée mécaniquement.

Pour la dernière couche, il pourra être utilisé les pierres extraites des fouilles si elles ne sont pas de dimensions trop importantes.

Les déblais en excédant seront évacués aux décharges publiques aux frais de l'Entrepreneur.

Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire, refaire complètement le remblai des tranchées même si les essais ont été faits dans les conditions visées ci-dessous, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.

Celui-ci sera responsable jusqu'à la réception définitive de tous les accidents résultant d'une exécution des remblais.

NOTA : L'entreprise devra prendre tous les dispositifs nécessaires pour le passage des tuyaux des autres lots (incendie et arrosage) dans le même tranché.

#### 6.2.4.2 - Dimensions des tranchées :

En principe, les tranchées seront descendues verticalement jusqu'au fond de fouille où la largeur aura par tous les tuyaux, une valeur moyenne de 0,70 m sur une profondeur moyenne de 100 cm.

Selon les natures ou terrain la tranchée devra être telle qu'après remblaiement à la côte définitive, la conduite soit recouverte sur un épaisseur de 0,80 m au moins, sauf dans les passages singuliers.

#### 6.2.4.3 - Epreuves des conduites en tranchée :

L'Entrepreneur soumettra un programme d'essais prévoyant le tronçonnement des conduites. Les essais seront exécutés conformément au D.G.A.

Les conduites munies de leurs accessoires seront essayées à la pompe hydraulique en tranchée ouverte à la pression de 10 bars en présence de Maître d'Oeuvre et fera l'objet d'un procès verbal.

La pompe d'épreuve et son manomètre seront placés au point le plus bas du tronçon à éprouver. La réception provisoire sera prononcée si les conditions suivantes sont bien remplies.

- Sous la pression d'épreuve, ne devra être constaté, dans le tronçon, ni fuite ni suintement apparent.

Les essais seront effectués aux frais de l'Entrepreneur qui fournira la pompe d'épreuve, le manomètre, l'eau nécessaire sera facturée à l'Entrepreneur qui établira un branchement à ses frais.

#### 6.2.5 - Distribution D'eau Froide :

##### 6.2.5.1 - Canalisations :

Les canalisations utilisées répondront à la même description que les canalisations d'eau froide et emprunteront des passages équivalents.

Elles desserviront les divers circuits et colonnes et alimenteront les appareils sanitaires. Les circuits d'eau chaude seront bouclés. A cet effet, une canalisation de retour sera installée dans la galerie technique et sur les colonnes montantes.

En haut de chaque colonne montante, il sera prévu un purgeur d'air automatique. Sur les collecteurs en galerie technique, reliées aux colonnes montantes seront prévus des robinets de chasse 1/4 de tour pour l'évacuation des impuretés.

#### 6.2.5.2 - Calorifuge :

L'isolation devra être prévue pour lutter contre les pertes de chaleur, les corrosions et les transmissions de bruit.

Le calorifuge sera prévu pour toutes les tuyauteries d'eau chaude et retour, ainsi que pour les conduites d'eau froide cheminant dans le faux plafond.

La tuyauterie sera calorifugée par des manchons en caoutchouc synthétique expansé de couleur noire, les cellules devront être étanche, les surfaces extérieures devront avoir une pellicule garantissant l'étanchéité.

Les manchons devront être classé M1 et devront avoir un agrément (NF réaction au feu de l'AFNOR par exemple)

Les manchons seront destinés à isoler les tuyaux en cuivre et acier de diamètres normalisés, donc leur diamètre devront être appropriés.

L'épaisseur devra être au moins de 13 mm :

sa conductivité thermique sera de l'ordre 0,034 à 0,037 W/m.K (10° à 40°c)

sa masse volumique sera entre 60 à 100 Kg/m<sup>3</sup> (NFT 48 102)

son facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau U = 3000 (valeur moyenne suivant les conditions du CSTB)

#### 6.2.5.3 - Robinetterie -Vanne :

Les vannes et robinets d'arrêt répondront aux mêmes caractéristiques que ceux prévus pour la distribution d'eau froide.

Avec des tés micrométriques au pied des colonnes de retour d'eau chaude.

#### 6.2.5.4 - Purgeur d'air et anti bélier:

En tête de chaque colonne d'eau chaude sera prévu un purgeur d'air et un anti bélier

Les purgeurs seront en laiton à manchon taraudés les éléments intérieurs tels que filtres, clapets de retenus seront en acier inoxydable.

#### 6.2.6 - Evacuation :

Le système d'évacuation sera gravitaire : Toutes les chutes EV - EU et EP seront évacuées vers des regards prévus au lot gros œuvre.

Au niveau d'assainissement intérieur (à la charge du lot gros œuvre), il est prévu une séparation des chutes d'eau vannes usées et eaux pluviales, etc.....collectées vers les fosses.

Sur les chutes il sera prévu, à chaque niveau, les embranchements culottes et pièces de raccords nécessaires pour le raccordement aux appareils ainsi il devra prévu des tampons de dilatation conformément aux normes.

Les chutes seront visitables à leur base. A cet effet, il sera prévu sur chacune d'elle, un té muni d'un tampon hermétique. Dans le cas d'un changement de direction, il sera également prévu le même dispositif que ci-dessus ; ou un embranchement muni à son extrémité d'un tampon hermétique.

La ventilation primaire des chutes sera assurée, par leur prolongement hors terrasse, au-dessus du branchement du dernier appareil. Elle aura le même diamètre que la chute.

Le raccordement avec l'étanchéité sera assuré par platine en plomb et collerette en zinc, maintenue par un collier à contre-partie démontable et deux boulons en acier galvanisé dont la fourniture seule faite partie du présent lot. La pose étant assurée par l'Entrepreneur d'étanchéité.

Dans le cas de collecteur trop long ou regroupant plusieurs appareils à la chute principale, il sera prévu une ventilation secondaire en tube de section réduite.

Toutes les évacuations seront gravitaires vers les regards prévus au lot gros œuvre.

Les canalisations d'évacuation seront en PVC quand elles ne sont pas exposées aux chocs (gaines techniques, encastrées, collecteurs, etc.....) seront type CHUTUNIC de marque NICOLL ou équivalent pour les EV - EU et PVC évacuations pour les EP et partout ailleurs elles seront en fonte salubre.

#### 6.2.7- Appareils Sanitaires :

##### 6.2.7.1- Pose de la robinetterie :

Les robinetteries et accessoires seront posés aux emplacements prévus, conformément aux Normes NF-P 41.201, aux plans d'exécution approuvés, ainsi qu'aux indications des fournisseurs.

Toute la robinetterie telle que vannes, robinets, clapets, filtres, etc... sera installée de manière à ce qu'elle soit facilement accessible pour des raisons de contrôle et d'entretien.

Les essais auront lieu au jour fixé par la Maîtrise d'œuvre, sur demande de l'Entrepreneur. Celui-ci devra avoir effectué au préalable des essais personnels et procédé à tous les réglages utiles.

L'Entrepreneur fournira tout le matériel, les instruments, la main d'œuvre et le personnel qualifié pour effectuer les essais nécessaires. Tout défaut sera réparé à la charge de l'Entrepreneur et l'essai renouvelé le plutôt possible.

Les essais seront effectués dans les conditions définies par les Normes en vigueur, par le Cahier de Prescriptions Spéciales.

Toutes les installations seront essayées dans les conditions les plus critiques.

##### 6.2.7.2 - Pose des appareils sanitaires :

La pose des appareils se fera de manière à garantir :  
Une parfaite stabilité en conformité avec leur utilisation,  
Un plan horizontal ou vertical parfait.

L'ancrage dans les murs et sols s'effectuera au moyen de boulons scellés ou de tampons posés dans un perçement exécutés à la chignole.

Toutes les fixations seront calculées en fonction de l'utilisation pleine charge de l'appareil.

Les appareils posés contre un mur, tels que lavabos, W.C à la turque et urinoirs seront pourvus d'un joint en mastic souple inaltérable type SILICONE posé à la pompe, pour éviter l'infiltration de l'eau entre le mur et l'appareil.

#### 6.2.8 - Equipements Electriques Et Signalisation

Le lot "Électricité" doit assurer le courant à l'entrée des locaux techniques. Les amenées de courant sont réalisées sur barrette de coupure avec terre et neutre. A partir de ces barrettes, l'adjudicataire du présent lot doit tous les raccordements électriques de l'ensemble des appareils installés par ses soins, y compris signalisation et alarmes.

A partir des amenées de courant de l'électricien, le présent lot doit les armoires électriques des protections correspondant aux matériels posés par ses soins y compris raccordement entre armoires de l'Électricien et armoires du présent lot. Il sera placé une seule armoire par local technique regroupant toutes les commandes.

Les armoires seront réparties aux endroits indiqués par la Maîtrise d'Œuvre.

Toutes signalisations complémentaires devront être ramenées sur les armoires avec en particulier :

Surchauffe des thermostats de sécurité,  
Manque d'eau des pompes,  
etc....

Les plans d'exécution de ces raccordements devront recevoir l'approbation préalable du BET et du Bureau de Contrôle avant exécution.

#### 6.2.8.1 -Armoires Electriques :

Les armoires seront exécutées en tôle pliée avec 2 couches de peinture anti corrosive et une couche de peinture de finition laquée au four. Chaque armoire sera fermée et comportera extérieurement :

Sur le dessus et le dessous, une partie démontable,  
en façade, un organe de coupure et de protection générale,  
En façade, des portes à charnières invisibles avec fermeture à crémone et serrure de sûreté.

L'intérieur de chaque porte comportera un casier à plans.

La mise à la terre des portes s'effectuera par tresses métalliques.

Chaque armoire comportera en façade:  
Des lampes de signalisation (arrêt, marche, défaut)  
Des boutons poussoirs de commande (automatique, manuelle, arrêt).

Il sera en outre prévu :

En tête un organe d'isolement général à coupure en charge cadenassable,  
un avertisseur sonore de défaut de fonctionnement sur lequel sera ramenées les différentes alarmes de l'armoire.

Un contact libre d'alarme pour report de signalisation à distance au synoptique.

Une protection par sectionneur à cartouche et fusible HPC en tête avec protection contre la marche en monophasé.

Un contracteur de commande,

un relais magnétothermique et protection différentielle à action instantanée.

Un transformateur d'isolement.

Les armoires seront dimensionnées pour présenter une réserve de place de 30 % pour équipements supplémentaires ultérieurs.

A l'intérieur des armoires, tous les appareils seront repérés par plaquettes gravées.

Les câblages à l'intérieur des armoires seront effectués à partir de barres en cuivre (ne pas dépasser 2 A par mm<sup>2</sup>). Le circuit puissance entre les barres et les contacteurs sera réalisé par câble U 500 SV.

Tous les câbles de signalisation - commande seront réalisés en fil U 500 SV de 2,5 mm<sup>2</sup> repérés par bande sterling.  
Ces câbles seront posés dans des goulottes en plastique et ramenés sur des barrettes à bornes.

#### 6.2.8.2 -Raccordements Electriques:

Tous les raccordements à partir des armoires seront exécutés en câbles U 1000 R02V par le présent lot. Aucun raccord de câble ne sera admis entre armoire et appareil.

La section des câbles sera telle que la chute de tension au démarrage des moteurs n'exécède pas 5 %.

Les câbles chemineront le long des murs en nappes parallèles sur des chemins de câbles largement dimensionnés et galvanisés à chaud après perforation.  
Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,5 m par rapport au sol recevront une protection mécanique supplémentaire par fourreau d'acier ou équivalente.

Toutes les masses seront reliées individuellement à la terre.

#### 6.2.8.3 - Moteurs Electriques:

En plus des indications fournies dans les chapitres précédents, il y a lieu de tenir compte des Normes suivantes : Les facteurs de puissance devront être au moins égaux à 0,80 pour les moteurs de puissance inférieure ou égale à 1 CV et 0,86 pour les autres. (Les moteurs accusant un faible facteur de puissance en cours d'utilisation à cause d'une marche à faible régime devront être obligatoirement compensés à 0,86).

Pour chaque moteur le rapport ID/IN ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

1 à 3 CV	7,5
3 à 5 CV	5
5 à 8 CV	3
8 à 10 CV	2,5
au-delà	2

Les types de démarrage devront être définis en conséquence.

Chaque moteur sera protégé contre les surcharges et la marche en monophasé par disjoncteur ou discontacteur, avec relais thermique calibré.

Tous moteurs comporteront une protection thermostatique.

#### 6.2.8.4 -Signalisations – Alarmes:

L'Entrepreneur du présent lot devra prévoir au niveau de chaque armoire électrique les alarmes nécessaires.

#### 6.2.8.5.-Mise A La Terre :

Elles seront conformes aux prescriptions de la Norme NF C 15.100 de l'UTE et du Décret No62.1454 du 14.11.1962 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des courants électriques.

#### 6.2.8.6 -Anti Parasitage :

L'Entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour un anti-parasitage de son installation.

#### 6.2.9- Equipement Divers

##### 6.2.9.1 Surpresseurs

Les courbes caractéristiques devront être fournies pour chaque pompe. Toutes les pièces en mouvement des pompes devront être équilibrées statiquement et dynamiquement. Chaque pompe sera livrée avec un moteur électrique d'entraînement du type "protégé" permettant l'usage de la pompe dans les différents cas de fonctionnement, et ne nécessitant aucun entretien.

Se référer aux Normes concernant les spécifications pour moteur du type "protégé" l'indice de protection étant indiqué dans la description des matériaux. Toutes les pièces tournantes entre les pompes et leurs moteurs respectifs comporteront une protection efficace et dûment approuvée.

Les pompes seront du type horizontal à simple volute et un étage, ou du type d'accélération et à vitesse de rotation max. 1450 t/min.

Elles seront en fonte et bronze.

Elles seront fournies avec brides de raccordement à l'aspiration et au refoulement.

Les pompes seront montées sur des dispositifs antivibratoires.

Lorsque le diamètre des orifices de la pompe diffère de celui des tuyauteries sur lesquelles elles sont raccordées, des cônes de transformation seront installés avec une pente de 1/7 au refoulement et de 1/3 à l'aspiration.

A l'entrée de chaque pompe sera installé un filtre à tamis à maille fine et au refoulement un clapet anti retour.

A l'aspiration et au refoulement seront installées des manchettes souples antivibratoires. L'amont et l'aval des pompes seront munis de vannes d'isolement.

Chaque pompe sera équipée d'un manomètre permettant de mesurer la pression en amont et en aval ainsi que la pression différentielle.

La sélection des pompes sera faite pour éviter toute cavitation et respecter la valeur du NPSH.

L'intensité électrique plaquée devra être d'au moins 15 % supérieure à celle correspondante à la puissance d'entraînement de la pompe.

La commande électrique des pompes sera située dans l'armoire électrique du local technique avec voyant MA, AR, DE, etc.....

Chaque pompe sera associée à un FLOW SWITCH (manque d'eau) de sécurité.

6.2.9.2 - Appareils de mesure :

Thermomètres à mercure, placés dans des doigts de gants soudés sur collecteurs.

Thermomètres à cadran  $\varnothing$  100 mm pour mesurer les températures sur les collecteurs et  $\varnothing$  65 mm pour les points particuliers.

Ces appareils sont du type à canne plongeuse et montés sur des prises filetéés soudées sur les tuyauteries.

6.2.10 - Mode D'exécution Des Travaux

6.2.10.1 - Pose des canalisations :

Les tuyauteries seront soigneusement coupées conformément aux mesures relevées sur le chantier et seront mises en œuvre sans les forcer ni les courber, afin d'éviter tout obstacle dû à une pose défectueuse des tuyauteries. Il ne sera en aucune façon autorisé à procéder à des percements dans les dalles en béton armé, sans s'en être référé auparavant à la Maîtrise de chantier.

Il est strictement interdit de percer des poutres ou poteaux ou de faire des saignées.

Les cintrages ne sont pas admis sur les tuyauteries en acier au-delà du  $\varnothing$  26/34 et sur les tuyauteries en cuivre au-delà du  $\varnothing$  20/22. Au-dessus de ces diamètres, l'Entreprise aura recours aux raccords fabriqués d'usine.

Il est toutefois précisé que le cintrage à chaud des tubes acier galvanisé est interdit.

Dans toutes les traversées de murs, cloisons ou dalles, les canalisations seront protégées par des fourreaux de diamètres appropriés en tube de fer galvanisé ou en plastique sur E.F, rugueux extérieurement, pour permettre le scellement. Ils dépasseront légèrement la surface de l'enduit.

Aux traversées du plancher, ils dépasseront le nu du revêtement fini de 0,02 m au minimum et seront munis d'un collet de fermeture.

Toutes les tuyauteries EF enterrées, encastrées, posées dans la galerie technique, gaine technique, vide sanitaire, dans le placard ou sous la baignoire seront protégées par bande DENSO recouvrement spirale à 50 %.

Les tuyauteries traversant les terrasses passeront dans les fourreaux avec émergement en tube de plomb dépassant la dalle de 0,15 m sur une plaque de plomb de 3 mm d'épaisseur qui sera serré sur le tube par un collier. L'Entrepreneur fournira un détail d'exécution conformément au D.T.U. pour approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Les tubes en fonte seront maintenus par des colliers démontables galvanisés espacés suivant les prescriptions. Des tampons hermétiques seront judicieusement posés pour permettre la visite de ces installations.

Des raccords de démontage et des vannes d'isolement seront installés sur des tuyauteries de façon à permettre l'enlèvement de tout appareil, sans pour autant arrêter le reste de l'installation.

Les raccords à visser seront réduits au minimum au cas où ils seraient indispensables, leur étanchéité sera réalisée avec des rubans PT FE exclusivement.

Le matériau sera mis en œuvre de façon à éviter tout effilochement. Les filetages seront coniques, les bouts de tuyaux seront soigneusement alésés pour éliminer les bavures. Les filets seront complètement usinés et après assemblage du raccord, un maximum de trois filets restera visible.

Les raccordements entre les tubes galvanisés d'alimentation (en eau froide et eau chaude) et les appareils se feront en tube de cuivre au moyen de raccords mixtes avec joints diélectriques. Les diamètres de raccordement seront appropriés, parfaitement rectilignes et d'une section uniformément circulaire. Les tubes seront isolés de leurs supports par bagues diélectriques.

#### 6.2.10.2 - Nettoyage des canalisations :

Avant la mise en œuvre, les tuyauteries seront nettoyées de tout corps étranger. Les tuyauteries laissées en attente au cours de chantier et en fin de travaux journaliers seront obligatoirement bouchonnées au moyen de tampons hermétiques en plastiques pour les tuyauteries d'évacuation et de bouchons en acier pour les tuyauteries galvanisées.

Les tuyauteries EV - EU aboutissant dans les regards non définitivement couverts seront également bouchonnées.

Les appareils sanitaires seront également soigneusement bouchonnés.

L'Entrepreneur du présent titre sera tenu pour responsable des éventuelles accumulations de déchets à l'intérieur des canalisations et devra prendre à sa charge le nettoyage complet des réseaux.

Désinfection de la bache de stockage de l'eau et des tuyauteries à l'aide du permanganate de potassium Km 04 est à la charge du présent lot.

#### 6.2.10.3 - Support des tuyauteries :

a) L'ensemble des colliers et suspentes nécessaires au maintien et à la bonne tenue des canalisations est à la charge du présent titre. Ils seront de marque MUPRO ou équivalent fabriqués en usine et non au chantier.

b) Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage, seront fixées au moyen de colliers, supports et suspensions de marque MUPRO ou équivalent.

Les dimensions de ces supports seront en fonction de l'espacement et de la charge supportée par ces derniers.

L'espacement des supports sera au maximum de :

- 1,5 m jusqu'au diamètre 20/27,
- 2,2 m du 26/34 au 40/49
- 3 m au-dessus de 40/49.

c) L'emploi de fil de fer, crochets ou chaînes ou suspensions équivalentes ne sera pas toléré. Aucune tuyauterie ne pourra être suspendue à une autre tuyauterie.

d) Les détails de suspension et supports établis par l'Entrepreneur seront soumis à l'approbation du "B.E.T". Toutes les suspensions seront pourvues d'écrous de blocage prêts pour le réglage en hauteur de tuyauteries.

e) Tous les réseaux d'alimentation devront être désolidarisés de la structure par interposition entre tuyauterie et colliers de fixation de bagues (diélectriques) plastiques d'isolation.

f) Les canalisations encastrées seront posées sans joint, raccord ou soudure. Elles seront protégées par une peinture anti-rouille et bande DENSO. Avant rebouchage des saignées, elles seront éprouvées sous pression (1,5 fois la pression de service).

g) En aucun cas les tuyaux ou éléments en cuivre ne seront encastrés dans la maçonnerie au mortier de ciment. Les tuyaux et éléments en fer galvanisé ne pourront être encastrés dans le plâtre.

h) Les tubes cuivre seront assemblés entre eux, ainsi qu'aux vannes et accessoires du réseau par soudo-brasure à l'argent ou par l'intermédiaire de raccords à braser.

#### 6.2.10.4 - Traitement anti-vibratoire des machines :

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter la transmission des vibrations des machines tournantes (pompes...) à la structure du bâtiment et aux tuyauteries.

Les pompes seront posées sur un socle anti-vibratile contenant 4cm de liège par l'intermédiaire de silent bloc.

L'isolation des tuyauteries se fera au moyen de manchette anti-vibratile placée au refoulement et à l'aspiration des pompes.

#### 6.2.11 - Vérification Des Matériaux, Matériels Et Mise En Œuvre :

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour avoir sur son chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés, indispensables à la bonne marche des travaux et dont l'échantillonnage aura été agréé par le B.E.T., le Bureau de contrôle et la Maîtrise d'Œuvre.

##### 6.2.11.1 - Epreuves et contrôles en cours de travaux :

L'Entrepreneur fournira tout le matériel, les instruments, la main d'œuvre et le personnel qualifié pour effectuer tous les essais nécessaires, ainsi que tous les matériaux nécessaires.

Le maître d'œuvre sera averti par écrit de tous les essais à effectuer en présence de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage. Tout défaut sera repéré doit être réparé sur la charge de l'entrepreneur et l'essai relatif renouvelé le plus tôt possible.

##### 6.2.11.2 - Essais d'étanchéité des tuyauteries d'alimentation :

Ces essais seront conformes au DTU

Les tuyauteries seront essayées avant l'application du calorifuge et avant de les enfermer dans la maçonnerie ou dans les tranchées.

##### 6.2.11.3 - Essais d'étanchéité des canalisations d'évacuation :

Ces essais seront effectués d'après les prescriptions de DTU

##### 6.2.11.4 - Vannes et robinets:

Toutes les vannes et robinets devront pouvoir être manœuvrés aisément. Cette vérification sera effectuée quand l'installation étant sous sa pression normale.

Les vannes subiront également les essais d'étanchéité sous pression. Ces essais seront effectués après plusieurs manœuvres d'ouverture et de fermeture des vannes à une pression égale à 1,5 fois la pression de service.

Ils seront de manière à déterminer facilement la vanne non étanche. Cette vanne sera démontée, réparée ou remplacée jusqu'à ce que l'étanchéité soit atteinte.

#### 6.2.11.5 - Equipement électrique :

Avant la réception provisoire, il sera procédé par l'Entrepreneur et sous sa responsabilité, aux essais et mesures suivants :

Mesures d'isolement des différents circuits,  
mesures des chutes de tension à pleine charge,  
Vérification de l'alimentation des phases,  
Continuité des circuits de terre,  
Etalonnage des appareils de mesure,  
Contrôle des organes de protection des différents circuits.

#### 6.2.11.6 - Essais de plomberie :

Les essais de bruits anormaux seront effectués sur tous les appareils sanitaires et robinetteries. Pendant le puisage ou l'évacuation de l'eau, aucun bruit, tel que vibrations, sifflements, coups de bélier, etc... ne devra apparaître.

#### 6.2.11.7 - Essais de réception provisoire :

En vue de la réception provisoire des installations, il sera procédé au contrôle de la conformité des installations tant du point de vue de la réglementation que de celui du respect des prescriptions techniques du marché.

Il sera procédé à la réception provisoire lorsque les conditions ci-après auront été réunies :

- 1 - Achèvement de tous les travaux,
- 2 - Remise des documents prévus aux articles du présent devis descriptif,
- 3 - Demande écrite de l'Entrepreneur,
- 4 - Essais de pré réception ci-après concluants (éventuellement, après correction en cas d'insuffisance constatée).

Ces essais de pré réceptions effectués dans les conditions ci-après seront les suivants:

- a) Vérification des conditions de confort intérieur imposées.
- b) Vérification des conditions de bruit et d'isolement acoustique des installations.
- c) Vérification des débits.
- d) Vérification du fonctionnement de tous les organes.
- e) Contrôle des vibrations des machines tournantes.

#### 6.2.11.8 - Essais de réception définitive :

Avant l'expiration du délai d'un an à partir de la réception provisoire.

L'Entrepreneur devra demander qu'il soit procédé de nouveau à l'examen des installations en vue de la réception définitive.

Dans le cas où les travaux ne se révéleraient pas entièrement conformes aux dispositions du marché, l'Entrepreneur sera tenu, par le Maître de l'Ouvrage de remédier aux déficiences constatées.

#### 6.2.12 - Responsabilité Et Garantie :

##### 6.2.12.1 - Période de garantie :

La période de garantie de tous les travaux est fixée à douze mois (12 mois) à partir de la date de réception provisoire.

Pendant la durée du délai de garantie, l'Entrepreneur demeure responsable de ses ouvrages et est tenu de les entretenir à ses frais ; il reste de même responsable des actions ou indemnités formulées par des tiers pour dommages résultant de l'exécution des travaux.  
La garantie relative au matériel fourni par l'Entrepreneur est celle fixée par les Normes en vigueur.

Au cas où il aurait été fait application du dernier paragraphe de l'article ci-avant, le délai de garantie compterait à dater de la dernière réception provisoire prononcée après l'achèvement des travaux.

## **CLIMATISATION**

Ces Spécifications techniques visent à être aussi générales que possible. Elles peuvent donc contenir des spécifications relatives à des appareils ou équipements ne faisant pas partie des installations demandées au descriptif, ces spécifications ont été maintenues volontairement et devraient être observées pour toutes variantes que proposerait l'entrepreneur et dans lesquelles ces appareils ou équipements figureraient.

En cas de désaccord entre ces spécifications techniques générales et les spécifications techniques détaillées, c'est ces dernières qui prévaudraient.

## **CLIMATISATION-VENTILATION.**

### **ARTICLE 7 - Nature des travaux**

Installation de la Climatisation et la Ventilation :

Pompes à chaleur air eau réversibles ;  
Ventilos convecteur ;  
Caisson d'air neuf ;  
Caisson de VMC ;  
Tout le réseau hydraulique et aéraulique ;  
Tout le réseau de la V.M.C ;  
Equipements de désenfumage ;  
Armoires électriques ;  
Pose des socles anti-vibratiles en B.A. ;  
Etc...

(Liste non exhaustive)

### **ARTICLE 8 - LIMITES DES PRESTATIONS**

Ne sont pas incluses les prestations suivantes prévues par ailleurs dans les autres lots ;  
notamment :

#### **8.1 - Lot Gros-Œuvre :**

Caniveaux, forme de pente, trémies de réservations, enduits, et gaines verticales en maçonnerie  
toutes les dimensions de ces prestations seront fournies par l'adjudicataire du présent lot.

#### **8.2 - Lot Menuiserie :**

Serrurerie - ferronnerie : trappes, portes, grillage.

### 8.3 - Lot Etanchéité:

Sortie en terrasse.

### 8.4 - Lot Electricité :

L'amenée de l'alimentation électrique à proximité de chaque armoire climatisation, l'alimentation électrique à l'intérieur de chaque local technique et chaque tableau électrique des pompes à chaleur.

### 8.5 - Lot Plomberie Sanitaire :

L'amené de l'alimentation EF à proximité des PAC AIR/EAU pour remplissage des différents réseaux ne fait pas l'objet du présent lot.

## ARTICLE 9 - NORMES ET RÈGLEMENTS

Les travaux sont soumis aux règlements, normes, règles de l'art, marocains et à défaut ceux de la C.E.E. notamment les normes NF et les normes DIN. Sont en particulier applicables les textes suivants :

### 9.1 - Textes généraux :

Règlement d'urbanisme local.

Réglementation d'incendie marocaine

Réglementation relative à la protection contre l'incendie

### 9.2 - Textes spécifiques :

Répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (R.E.E.F).

Normes AFNOR.

### 9.3 - Lois

Les propositions des entreprises ainsi que les travaux exécutés au titre du présent lot seront rigoureusement conformes à l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, circulaires, normes et tous textes publiés le jour de la remise des offres. Cette réglementation est rappelée dans le cahier des charges techniques générales pièce annexe contractuelle au présent devis.

### 9.4 - Sécurité - Classement des bâtiments :

Selon la nature de leur exploitation et les effectifs admissibles dans les bâtiments de la présente opération, la sécurité des occupants sera assurée conformément aux règles de protection contre l'incendie définies par les décrets et arrêtés relatifs aux bâtiments d'habitation et aux bâtiments recevant du public. Ces règles sont rappelées dans le cahier des Charges Techniques Générales, pièce annexe contractuelle au présent devis.

## ARTICLE 10 - QUALITÉ DES MATÉRIAUX

### 10.1 - Installation :

L'entrepreneur disposera pour l'installation de son chantier du terrain dont les limites sont définies dans le plan masse. L'entrepreneur devra prévoir un emplacement destiné à recevoir les échantillons de matériaux retenus en fonction des besoins propres au présent lot.

### 10.2 - Provenance des matériaux :

#### 10.2.1 - Terminologie :

La terminologie, les dimensions, les tolérances applicables aux matériaux, aux parties d'ouvrages et aux ouvrages seront définies par les normes de l'Association française de Normalisation (AFNOR) et par le répertoire des éléments et ensemble préfabriqués du bâtiment (R.E.E.F.).

#### 10.2.2 - Matériaux à incorporer aux ouvrages :

Font partie des prestations de l'Entreprise toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent devis et qui doivent être incorporées aux ouvrages pour assurer le bon fonctionnement et bonne conservation.

Sauf indications particulières du devis descriptif, les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées dans le présent descriptif. A défaut de stipulation dudit descriptif concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ce même descriptif, proposées par l'Entrepreneur, ce dernier devra préciser dans sa demande d'agrément les caractéristiques des matériaux qu'il désire utiliser et essais de contrôle à effectuer pour en vérifier les qualités.

#### 10.2.3 - Provenance des matériaux et échantillons :

Les matériaux seront d'origine marocaine. Il ne sera fait appel aux matériaux d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur place.

L'entrepreneur devra pouvoir présenter à toutes les réquisitions des attestations et certificats prouvant l'origine et la qualité des matériaux.

Par le fait même de son offre, l'Entrepreneur est censé connaître les ressources des dépôts du Maroc et ne pourra présenter aucune réclamation concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

La désignation faite des produits manufacturés à utiliser, spécifiée dans le présent descriptif, constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre et Maître d'Ouvrage, une liste exhaustive du matériel qu'il se propose d'employer et devra, à la demande du Maître d'œuvre, soumettre tout document technique que celui-ci juge nécessaire à l'agrément du matériel.

L'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre ces matériaux qu'après acceptation donnée par le maître d'ouvrage.

#### 10.2.4 - Qualité des matériaux :

La composition des matériaux, leurs qualités physiques et mécaniques devra être conformes aux prescriptions du D.G.A. (édition 1956) et notamment à celles des articles suivants :

Aux prescriptions du D.G.A. (Édition 1956) :

Tubes aciers article n°62 ;

Cuivre, laiton, bronze article n°67 ;

Robinetterie article n°86 ;

Sur demande de la Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage, l'Entrepreneur sera tenu de fournir toutes justifications relatives à l'origine des matériaux.

Des prélèvements et des essais seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur en vue de s'assurer des qualités et de la conformité des matériaux. Tout lot non conforme sera rejeté.

Les matériaux et matériels employés seront neufs et identiques pour un même type de matériel.

Ils devront être conformes aux arrêtés et circulaires techniques en vigueur et en particulier :

A la dernière édition des normes AFNOR ;

Aux documents techniques du R.E.E.F ou D.T.U. en vigueur ;

Chaque fois, qu'il existe une estampille de qualité (NF - USE - SGM, etc...), ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou munis de certificats.

### ARTICLE 11 - DOCUMENTS ET RENSEIGNEMENTS A FOURNIR COORDINATION D'EXÉCUTION

#### 11.1 -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.

Les canalisations de collecte des effluents, purgeurs, trop plein, vidange jusqu'aux caniveaux, puisards ou collecteurs d'évacuations du lot plomberie avec siphon intermédiaire si nécessaire.

Le supportage de tous les équipements en partie supérieure des halls, ou moyen de profilés métallique galvanisés (ou peints).

Les caillebotis d'accès et de maintenances des équipements suspendus en partie supérieure des halls.

Les gardes corps pour les opérations de montage.

Pour le cas d'existence de câbles ou tuyauteries noyés dans des dalles. L'entreprise aura à sa charge :

Etablissement, d'un planning commun de coulage des planchers et pose de tuyauterie ou câbles, Approvisionnement des éléments prêts à être posés en temps utile.

Délégation sur place durant toute la durée des travaux de coulage et de pose d'un responsable qualifié.

Remplacement immédiat de tous câbles ou tuyauterie défectueuse.

Tout retard dû à la non observation de ces obligations implique la prise en charge des imputations pouvant être adressées de ce fait.

11.2 - Après achèvement des installations :

Avant la réception, l'Entrepreneur devra remettre un dossier d'installation comportant obligatoirement:

Procès verbaux de réception provisoire des installations réglementaires, comptes rendus des essais effectués par l'Entreprise.

## ARTICLE 12 - VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET MISE EN ŒUVRE RÉCEPTIONS

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour avoir sur son chantier la quantité de matériel, d'organes d'accessoires et de matériaux vérifiés et acceptés, indispensables à la bonne marche de tous les travaux et dont l'échantillonnage aura été agréé par le Maître d'œuvre et maître d'ouvrage. Seul le matériel ayant un procès verbal d'essais fourni par un laboratoire reconnu qui sera accepté.

12.1 - Epreuves et contrôles en cours de travaux :

Généralités :

L'Entrepreneur fournira tout le matériel, les instruments, la main d'œuvre et le personnel qualifié pour effectuer tous les essais nécessaires.

La Maîtrise d'œuvre et maître d'ouvrage sera avertie par écrit de tous les essais à effectuer. Tout défaut sera repéré et l'essai relatif renouvelé le plus tôt possible.

12.2 - Essais De L'équipement De Réfrigération :

L'Équipement de réfrigération sera essayé dans les conditions les plus critiques. Les puissances frigorifiques mesurées seront comparées avec celles données par les constructeurs.

Les courbes enregistrées montreront la variation de la puissance absorbée en fonction de la puissance frigorifique fournie pour température calculée. La température de sortie de l'eau glacée pourra être estimée fixé à + 7°C et l'entrée à 12°C.

Les débits d'eau estimés pour les batteries de refroidissement seront obtenus par les données des thermomètres à l'entrée et à la sortie de chaque batterie, et les différences seront comparées avec les données du constructeur. Les vannes de réglage seront employées pour obtenir les débits estimés.

### 12.3 - Essais D'équipements Electriques :

Avant la réception provisoire, il sera procédé par l'Entrepreneur et sous sa responsabilité, aux essais et mesures suivants :

Mesures d'isolement des différents circuits.

Mesures des chutes de tension à pleine charge.

Vérification de l'équilibrage des phases.

Continuité des circuits de terre.

Étalonnage des appareils de mesure.

Contrôle des organes de protection des différents circuits.

### 12.4 - Essais Et Réglage Des Systèmes De Climatisation :

Les systèmes de conditionnement d'air seront réglés pour obtenir les débits d'air spécifiés et après leur réglage ils seront essayés selon instructions de la Maîtrise d'œuvre.

Le réglage des débits d'air des bouches et des grilles sera effectué par des registres.

Les PAC de climatisation et les ventilateurs seront contrôlés et réglés pour obtenir des débits d'air et débit d'eau prévu. Les essais seront effectués en utilisant le tube Pitot ou anémomètre.

La puissance absorbée de tous les moteurs des ventilateurs sera contrôlée.

Une liste complète des mesures obtenues sur tous les éléments des ventilateurs Sera soumise à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre :

Débits d'air.

Débits d'eau.

Puissance absorbée.

Vitesse de rotation.

Pressions.

Rendement.

Tous essais et réglages seront effectués pendant la saison chaude, quand la charge frigorifique maximum est atteinte.

#### 12.4.1 - Vérification des débits d'air :

On vérifiera le débit total de l'installation dans les différents régimes, l'installation fonctionnant dans les conditions normales d'utilisation.

Ce débit devra être au moins égal à celui prévu par l'Entrepreneur dans son offre. On contrôlera les indications du débit mètre et l'on dressera s'il y a lieu une table de correction.

On vérifiera également le réglage aux différentes bouches. Ces débits ne devront pas être inférieurs de plus de 10 % et supérieurs de plus de 30 % aux débits prévus.

On vérifiera la vitesse de l'air aux différentes bouches.

Les mesures de débit dans les canalisations seront effectuées au tube de Pitot, avec les précautions d'usage. Les mesures aux bouches seront effectuées à l'anémomètre.

#### 12.4.2 - Mesures de température et d'hygrométrie :

Les mesures seront effectuées toutes les trois heures, en principe aux heures suivantes:

6 h, 9 h, 12 h, 15 h, 18 h, 21 h.

#### 12.4.3 - Vérifications diverses :

On mesurera le niveau sonore dans les différents locaux et d'une manière générale, on effectuera toutes les vérifications et essais de fonctionnement, à l'exclusion des mesures de température et d'hygrométrie qui seront exécutées dans des conditions aussi voisines que possible des conditions extérieures et d'occupation de base fixées.

#### 12.5 - Essais D'étanchéité :

Ces essais seront conformes à l'article 4.3.11 du D.T.U. n° 60.1.

Les tuyauteries seront essayées avant l'application du calorifuge.

Les tuyauteries seront essayées au moyen de pompes hydrauliques.

Avant de mesurer les systèmes sous pression, tous les raccords et joints seront inspectés. Les tuyauteries seront essayées à 12 bars pendant 24 heures.

#### 12.6 - Vannes Et Robinets :

Toutes les vannes et robinets devront pouvoir être manœuvrés aisément. Cette vérification sera effectuée, l'installation étant sous sa pression normale.

Les vannes subiront également les essais d'étanchéité sous pression. Ces essais seront effectués après plusieurs manœuvres d'ouverture et de fermeture des vannes.

Elles seront menées de manière à déterminer facilement la vanne non étanche. Cette vanne sera montée, réparée ou remplacée jusqu'à ce que l'étanchéité soit atteinte.

#### 12.7 - Défauts De Conformité :

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer à ses frais et dans un délai imparti par le Maître d'œuvre, tous remplacements, modifications, réparations, adjonctions ou mises au point nécessaire. Après exécution complète des travaux imposés, il sera procédé à des nouveaux essais sur demande de l'Entrepreneur.

Si les résultats ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie.

L'entrepreneur sera alors tenu d'enlever à ses frais dans le délai qui lui sera fixé, les appareils et les tuyauteries refusés, et de payer les frais qui résulteraient de cette dépose.

Faute par lui de ne pas l'avoir fait dans les délais donnés, il y sera procédé d'office et à ses frais, après simple mise en demeure; il devra également restituer tous les acomptes reçus pour la partie refusée.

### ARTICLE 13 - PRESCRIPTION TECHNIQUES

#### 13.1 - Conditions de base :

Hiver  $T = -1^{\circ}\text{C}$

Eté  $T_s = 35^{\circ}\text{C}$

$T_h = 23^{\circ}\text{C}$

#### 13.2-Conditions à garantir :

Hiver  $T = 20^{\circ}\text{C}$

Eté  $T = 22^{\circ}\text{C}$  HR = 50 %

tolérance  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Renouvellement d'Air Neuf = 30 m<sup>3</sup>/h/Personne.

Toilette 10 l/s/local.

Cuisine : 10 L/s/m<sup>2</sup> de surface de cuisson ou 20 V/H.

Vitesse de tuyauterie en acier noir (à respecter obligatoirement)

V=1m/s au niveau de terrasse et colonne montant.

V=0.7m/s au niveau de distribution horizontale.

V=0.4m/s au niveau de raccordement.

### 13.3- Coefficients thermique :

CLASSE DE PRESSION DU RESEAU	PRESSION STATIQUE MAXI		VITESSE	CLASSE D'ETAN-CHEITE EUROVENT 2/2	FUITE MAXI (L/s m2 gaine)
	POSITIVE	NEGATIVE	MOYENNE MAX		
	(Pa)	(Pa)	(m/s)		
Basse	500	500	10	A	0,027 P 0,65
Moyenne	1000	750	20	B	0,009 P 0,65
Haute	2000	750	40	C	0,003 P 0,65

Le coefficient thermique K sera déterminé selon les règles du D.T.U. Th. K de sa dernière édition.

### 13.4- Règles de calcul :

#### 13.4.1 Charges Thermiques :

Le calcul des déperditions est établi d'après les prescriptions du D.T.U. règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction des déperditions de base des bâtiments, complété par le Guide de l'AICVM fascicule n°1.

Les bâtiments conditionnés en toutes saisons font, en outre, l'objet d'un calcul de charges basé sur le Guide de l'A.I.C.V.M., fascicule n°2 ou sur le Manuel - (Bilan thermique) cours de climatisation avec prise en compte de l'inertie et les amortissements des bâtiments.

Les dimensions des éléments d'architecture sont prises d'axe en axe des parois porteuses (notamment pour les planchers).

#### 13.4.2 Production :

Spécification des pièces particulières du marché, notamment en ce qui concerne les installations de chauffage urbain et les installations qui comportent une production instantanée d'eau chaude sanitaire, la puissance des appareils de production doit être au minimum égale à la somme :

(p = pression statique différentielle en Pa)

De la puissance nécessaire aux appareils d'utilisation pour la production thermique.

Des puissances nécessaires à l'utilisation au moment des besoins maximums globaux de l'installation pour la production frigorifique.

Des puissances dissipées par pertes en lignes.

Des puissances parasites absorbées.

Une surpuissance de 20 % est exigée des organes d'échange (échangeurs et batteries).

Les surpuissances éventuellement exigées d'autres appareils ou de groupe d'appareils sont indiquées au Devis descriptif.

### 13.5 - Distribution d'air et réseaux aérauliques :

#### 13.5.1 - Généralités :

Les réseaux de ventilations seront différents en 3 classes sur la base de la pression statique maximale et de la vitesse moyenne maximale existant en un point du réseau.

A chacune de ces classes est associée une classe étanchéité telle que définie par le document EUROVENT 2/2.

Les réseaux devront être conçus de façon à présenter la perte de charge minimum, en particulier en ce qui concerne les coudes et les accessoires.

Les gaines et les accessoires devront présenter le maximum de rigidité et d'étanchéité en cours de fonctionnement.

Des registres manuels de réglage seront prévus aux endroits indiqués sur les plans et/ou sur les schémas et au passage de tous les murs coupe feu.

Des régulateurs de débit constant seront prévus en amont des équipements de diffusion munis de filtres et en aval des équipements de reprise munis de filtres.

Des volets coupe feu seront prévus aux endroits indiqués sur les plans et/ou sur les schémas et au passage de tous les murs coupe feu.

Les gaines seront disposées de façon à laisser une hauteur libre suffisante pour les circulations, en particuliers dans les locaux techniques.

En amont et en aval de chaque appareil et après chaque piquage, il sera prévu des trous d'accès bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure.

Des trappes d'accès étanches seront également prévues aux endroits nécessitant un accès dans la gaine et/ou aux endroits indiqués sur les plans. Les gaines de ventilation seront dimensionnées conformément aux indications des plans et sur la base des pertes de charge et des vitesses silencieuses.

#### 13.5.2. Ventilateurs :

Les débits d'air sont exprimés en  $m^3/h$  à  $20^\circ$  sous 760 mm de mercure. Ils doivent tenir compte de la qualité de l'étanchéité des gaines et de la perte de charge du réseau.

La puissance des moteurs doit être au moins égale à la puissance maximale absorbée théorique de l'ensemble moteur- entraînement- ventilateur à la vitesse de rotation choisie (et non à la puissance absorbée au point de fonctionnement désiré).

A titre indicatif, le coefficient moyen à affecter à la puissance sur l'arbre du ventilateur est de 1,25.

Le coefficient exact est à déterminer dans chaque cas.

Le rendement du ventilateur ne doit pas normalement être inférieur à 75%.

Le rendement global du groupe moto-ventilateur ne doit pas normalement être inférieur à 70 %.

Ces valeurs ne s'appliquent pas aux ventilateurs, courbes plates ou hélicoïdes pour lesquels il est admis des rendements inférieurs de 10 %).

L'échauffement de l'air provoqué par le ventilateur doit être pris en compte pour l'établissement du bilan thermique.

#### 13.5.3. Calcul des gaines :

Elles doivent être calculées suivant les diagrammes et prescriptions de la publication du C.O.S.T.I.C. novembre 1965, "pertes de charges aérauliques", ou les tables annexées aux ouvrages de MISSEWARD ou RIETSCHER.

#### 13.5.4. Basse pression :

Les pertes de charge linéaires dans les gaines, doivent être inférieures à 0,70 mm CE/m.

#### 13.5.5. Haute pression :

Les pertes de charge linéaires dans les gaines doivent être inférieures à 1 mm CE/m.

La vitesse de circulation de l'air (notamment dans les gaines générales et ne locaux techniques) ne doit pas excéder 20 m/sec.

L'installation doit être calculée en tenant compte des regains de pression statique.

Dans tous les cas, la vitesse de l'air à travers les grilles de prise et d'éjection doit être inférieure à 3m/s, et à travers les grilles ou bouches de transfert ou décompression inférieure à 1,50 m/s.

#### 13.5.6. Réseau gaines métalliques :

##### 13.5.6.1 Généralités :

Les réseaux devront être CF° 1/2h pour tous les conduits de soufflage et de reprise conçus pour présenter un minimum de pertes de charge, tant par le tracé que par les accidents de parcours (coudes, dérivations, changement de sections) dont l'angle des parois avec la veine d'air n'excédera pas 30° à moins de comporter des aubes directives. Toutes les gaines de communication entre les locaux à risque et les bâtiments devront être CF° 2 heures. Ces réseaux seront réalisés en plâtre. L'étanchéité sera telle que les fuites seront inférieures 5% des débits véhiculés.

Les vitesses de l'air dans les gaines ne devront pas dépasser 6m/s dans leurs parcours. Des manchettes souples en gaine métallique flexible ou en toile seront prévues pour les raccordements aux grilles ainsi que pour les passages de joint de dilatation. Ces matériaux seront de classe Feu MO ou M1.

#### 13.5.6.2 Les gaines en tôle d'aciers galvanisés cylindriques :

Les gaines de type cylindriques seront en acier galvanisé agrafé en spirale.

Les assemblages de gaines seront parfaitement étanches grâce à l'emploi de pièces de transformation standard convenablement montées.

Un essai d'étanchéité de tout ou partie du réseau à réaliser par l'Entreprise et à ses frais.

Au cours de cet essai, le réseau concerné sera soigneusement obturé et soumis à une différence de pression de 50 da Pa avec l'ambiance.

Le débit de fuite éventuellement mesuré devra être inférieur à 5% du débit nominal du tronçon concerné.

Les gaines seront équipées de tous les registres et organes nécessaires pour équilibrer les circuits lors de la mise au point.

#### 13.5.6.3 Epaisseur minimale des tôles :

GAINES RECTANGULAIRES			GAINES CIRCULAIRES		
DIMENSIONS DU PLUS GRAND COTE (mm)	EPAISSEUR TOLE (mm)		DIAMETRE NOMINAL (mm)	EPAISSEUR TOLE (mm)	
≤ 400	6/10	8/10	≤ 315	6/10	8/10
401 à 800	8/10	8/10	355 à 630	8/10	10/10
801 à 1000	10/10	10/10	800 et 1000	10/10	12/10
1001 à 1600	10/10	12/10	1120 et 1250	12/10	15/10
1601 à 2500	12/10	12/10			

Les gaines devront être conçues et réalisées de façon à ce que leur section reste constante, aussi bien en phase de démarrage qu'en fonctionnement continu.

La déformation maximale admissible de chaque côté ne pourra dans tous les cas dépasser 1 % de la dimension de celui-ci.

Afin d'assurer ces tolérances les côtés des gaines seront renforcés par raidissage des tôles et/ou par adjonction de raidisseurs extérieurs au flux d'air.

L'utilisation de raidisseurs intérieurs est interdite.

L'utilisation de tirants intérieurs devra rester exceptionnelle et ne pourra se faire qu'avec l'approbation du Maître d'œuvre et maitre d'ouvrage.

Tous les joints devront être scellés avec un mastic ou un silicone de qualité alimentaire résistant au vieillissement.

Les assemblages des gaines rectangulaires seront réalisés au moyen de cadres de type METU, et de joints appropriés résistant au vieillissement.

Pour les assemblages des gaines circulaires on utilisera des manchons d'accouplement et des bandes d'étanchéité auto rétractables.

#### 13.5.7. Trappes de visite :

*J*

Des trappes seront prévues sur les réseaux aérauliques pour permettre les opérations suivantes :

Pour le dépoussiérage :

Des trappes seront prévues tous les 20 m sur les collecteurs et au départ de chaque antenne des réseaux suivants :

Soufflage,  
Reprise,  
Extraction.

Les trappes seront de dimensions 300 X 200 mm, de type METU à double épaisseur avec boutons étoile de serrage et joint périphérique d'étanchéité.

Dans les locaux techniques, les trappes seront de dimensions :

300 X 200 mm pour les gaines de diamètre inférieur à 700 mm

500 X 400 mm pour les gaines de diamètre supérieur à 700 mm afin de permettre le passage d'un agent de nettoyage.

Les trappes seront de type METU, à double épaisseur avec boutons - étoile de serrage et joint périphérique d'étanchéité.

NOTA :

Les gaines flexibles seront exclusivement utilisées pour les raccordements entre les réseaux et les équipements terminaux tels que diffuseurs, boîtes, etc...

Les longueurs devront être limitées au strict minimum et ne pourront, dans tous les cas, dépasser 1,50 mètre.

13.5.8. Nettoyage, stockage et mise en œuvre des gaines :

Toutes les gaines devront être stockées sur chantier, dans une zone fermée, à l'abri des intempéries et de la poussière.

Avant montage, toutes les gaines de ventilation des systèmes courants seront nettoyées intérieurement au chiffon afin d'être débarrassées de toutes traces de poussière et d'huile.

Après montage et installation des pré-filtres en centrale l'installateur devra faire fonctionner chaque réseau pendant au moins 6 heures, les bouches et les diffuseurs ayant été préalablement démontés.

Les gaines des systèmes propres ou stériles devront être nettoyées en usine au karcher (mélange d'eau et de détergent) et séchées à l'air chaud. Elles seront ensuite fermées aux extrémités, transportées et conservées telles quelles sur le chantier jusqu'au moment de leur mise en œuvre.

13.5.9. Supportage :

Pour toutes les gaines métalliques, la distance maximum admissible entre 2 supports sera de 2,5 mètres.

Dans tous les cas, un ou plusieurs supports devront être prévus à proximité des coudes, des piquages et des appareils montés sur gaine.

Les supports des gaines rectangulaires seront du type à trapèze en acier galvanisé avec interposition d'une garniture insonorisant.

Les gaines circulaires seront supportées par des colliers 2 pièces, équipés de garniture insonorisant.

Le supportage par colliers « poires » est interdit.

Dans le cas des gaines calorifugées, il sera prévu entre celles-ci et les garnitures insonorisantes des supports, une bande du matériau isolant spécifié d'au moins 25 cm de large à mettre en œuvre au moment de la pose des gaines.

Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées, permettant le réglage en hauteur. Les tiges devront rester en position verticale et devront être arasées au niveau du support.

Les suspensions par chaînes sont interdites.

Les supportages par fixation des suspensions directement sur les gaines seront également interdits.

#### 13.5.10. Isolation thermique des gaines :

Sauf indication contraire du descriptif, toutes les gaines de soufflage et d'air neuf seront calorifugées.

Les gaines d'air repris ne seront pas calorifugées sauf indication contraire.

Les gaines seront isolées extérieurement au moyen de feutres flexibles de laine de verre, type Climaver de Saint Gobain ou équivalent.

Composition de l'isolant : feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable, revêtu sur une face d'une feuille d'aluminium renforcée d'une grille de verre tri directionnelle.

Épaisseur du matériau isolant posé : 25 mm minimum

Masse volumique minimale : 30 kg/m<sup>3</sup>

Conductivité thermique : 0,039 W/mK pour temp. Faces 20/50° C

Comportement au feu : MO (fournir PV du C.S.T.B.)

Le matériau isolant sera fixé sur la gaine, préalablement nettoyée, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large tous les 40 cm au maximum.

L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse, classée M1, appliquée à raison de 350 g/m<sup>2</sup>.

La fixation de l'isolant, situé à la partie inférieure des gaines de largeur supérieure à 60 cm, sera complétée par empaillage sur les pointes soudées (5 à 6 au m<sup>2</sup>).

Le revêtement aluminium sera fermé par agrafage et scellé par collage de languette de recouvrement large 7 cm, situées sur les joints longitudinaux et transversaux.

La continuité du para vapeur devra également être assurée aux arrêts de l'isolation sur les tranches.

Dans certains cas particuliers, nécessitant une coupure acoustique, le matériau isolant pourra être disposé à l'intérieur de la gaine. Celui-ci devra alors être appliqué sous forme de panneaux de laine de verre haute densité classée MO (incombustibles et traités superficiellement). Un certificat du C.S.T.B. sera exigé.

Les caractéristiques d'utilisation et la mise en œuvre devront être conformes aux recommandations du fabricant.

Dans tous les cas, l'isolation intérieure des gaines sera interdite après un filtre absolu ou à haute efficacité.

#### 13.5.11. Batteries :

La vitesse de l'air rapportée à la section frontale des batteries, ne doit pas être supérieure à :  
3,5 m/s pour les batteries chauffantes.

2,5 m/s pour les batteries froides.

La vitesse de l'eau dans les éléments doit être inférieure à 1,5m/s

#### 13.5.12. Diffusion de l'air :

La vitesse de l'air dans les zones d'occupation ne doit pas dépasser 0,25 m/s

La température de l'air chaud soufflé dans les locaux ne doit pas être supérieure à :

45°C pour les locaux dont la hauteur sous plafond est inférieure à 3,5m

65°C pour les locaux dont la hauteur sous plafond est supérieure à 3,50 m ou les locaux à usage d'atelier, garage etc...

L'écart de température entre l'air froid soufflé dans les locaux et l'ambiance, doit être tel qu'aucune gêne ne soit ressentie dans la zone d'occupation (à titre indicatif on pourra se référer aux valeurs suivantes) :

HAUTEUR SOUS-PLAFOND DU LOCAL	INFÉRIEURE OU ÉGALE A 3,50M	SUPÉRIEURE A 3,50 M (OU GARAGES, ATELIERS)
-------------------------------	-----------------------------	--

Bouches à moyenne induction	8° C	12° C
Bouches à grande induction	10° C	13° C
Diffusion par la surface	12° C	
Totale (plafond diffusant)		

## ARTI CLE 14 - SPECIFICATIONS PARTICULIÈRES

### 14.1 - Pompes A Chaleur Air/Eau :

Pompes à chaleur monobloc réversible type air/eau conçue pour un fonctionnement continu. Chaque pompe à chaleur sera installée à l'air libre sera montée sur socle anti-vibratile en béton et liège, équipée des éléments suivants :

Les compresseurs de type alternatif et hermétique, avec une pompe à huile à inversion automatique et vannes d'arrêt d'aspiration et de refoulement. Le moteur de chaque compresseur est protégé thermiquement et sera refroidi par les gaz d'aspiration.

Chaque compresseur possède un réchauffeur de carter intégré pour contrôler la dilution de l'huile et protégé par les surcharges électriques. Chaque compresseur est garanti pour une durée de trois ans à partir de la date de mise en service. A cet effet, l'entrepreneur doit fournir un certificat de garantie de trois ans.

La pompe à chaleur sera à double peau.

L'échangeur de chaleur sera de type multitubulaire avec un circuit de fluide frigorigène à détente directe.

L'échangeur aura une protection antigel par un cordon chauffant enroulé en spirale.

Le condenseur comportera des ventilateurs hélicoïdaux à entraînement direct protégés par des carters. Les moteurs des ventilateurs seront montés sur ressorts anti-vibratoires et protégés contre les surcharges.

Un relais de temporisation évitant un cycle trop rapide du compresseur et retardant le démarrage du compresseur après un arrêt prolongé.

Pressostat HP et BP.

Thermostat électronique à fonction multiple assurant en régime été une production d'eau glacée à 7°C avec un écart de température de retour de 5° C et en régime hiver une production d'eau chaude à 45° C avec un écart de température de retour de 5° C.

Toutes les protections de sécurité assurant le bon fonctionnement de la pompe à chaleur (manque de phase, inversion de phase...).

Tableau de commande, de contrôle et de signalisation équipé de tous les dispositifs de sécurité nécessaires.

La carrosserie du groupe sera en acier galvanisé avec une protection anticorrosion et couche de finition en peinture maillée cuite au four.

Amortisseurs anti-vibratiles.

L'isolation intérieure sera en fibre de verre renforcée d'une couche épaisse en Néoprène, les panneaux latéraux doivent être facilement démontables, un dispositif d'évacuation des condensats doit être prévu.

Les panneaux latéraux devront être facilement démontables pour inspection et entretien de tous les composants du groupe. Un dispositif d'évacuation des condensats de la batterie intérieure devra être prévue.

### 14.2 - Pompes :

Les pompes seront du type horizontal à simple volute et un étage, ou du type d'accélération et à vitesse de rotation max. 1450 t/min.

Elles seront en fonte et bronze.

Elles seront fournies avec brides de raccordement à l'aspiration et au refoulement.

Les pompes seront montées avec dispositif anti-vibratoire.

Lorsque le diamètre des orifices de la pompe diffère de celui des tuyauteries installées avec une pente de 1/7 au refoulement et de 1/3 à l'aspiration.

A l'entrée de chaque pompe sera installé un filtre à tamis à maille fine et au refoulement un clapet anti retour.

A l'aspiration et au refoulement seront installées des manchettes souples anti-vibratiles.

L'amont et l'aval des pompes seront munis de vannes d'isolement.

Chaque pompe sera équipée d'un manomètre permettant de mesurer la pression en amont et en aval ainsi que la pression différentielle.

La sélection des pompes sera faite pour éviter toute cavitation et respecter la valeur du NPSH.

L'intensité électrique plaquée devra être d'au moins 15 % supérieure à celle correspondant à la puissance d'entraînement de la pompe.

La commande électrique des pompes sera située dans le même armoire électrique des pompes à chaleur.

#### 14.3 - Ventilateurs :

Seront de la série à 2 tuyaux de type horizontal, non carrossé posé en faux plafond ou de type cassette.

Les batteries seront en tube cuivre avec ailettes en aluminium, équipé d'un purgeur d'air et d'une vidange.

Le ventilateur silencieux sera constitué d'une volute et une turbine spéciale, résistant aux chocs et à l'usure.

La cuvette des condensats sera de préférence en plastique renforcé et résistant protégé par un para-vapeur.

La carcasse sera en tôle galvanisée et soigneusement calorifugée.

Le moteur est du type à démarrage par condensateur et à paliers autolubrifiants graissés à vie.

La vitesse est de préférence de 950 tr/mm mais ne devra pas dépasser 1000 tr/mm. Il est monophasé et à 3 vitesses de fonctionnement.

Les puissances frigorifiques des ventilateurs seront choisies à moyenne vitesse.

Tous les ventilateurs seront sélectionnés :

En fonction d'une température de l'eau variante de 7 à 12° C en été et de 45 - 40° C en hiver.

En fonction du niveau de bruit maximum admis tel que défini dans les D.T.U. et normes.

Chaque ventilateur comportera :

Un filtre lavable et interchangeable, facilement accessible.

Un robinet de purge, un robinet de vidange, une vanne d'isolement à pointe et un té de réglage micrométrique.

Un thermostat réversible été/hiver de réglage de la température avec commande manuelle des vitesses du ventilateur.

Une suspension anti-vibratile sur des tiges métalliques fixées au plafond.

Gaines en fibre glass pour le raccordement des appareils aux bouches de soufflage classe feu M0.

La reprise sera en fonte linéaire dans le faux plafond.

#### 14.4 - Filtres Métalliques :

Ces filtres seront caractérisés par une efficacité de 78% ASHRAE gravimétrique. Ces filtres doivent être conçus de manière à permettre le passage de l'air dans les deux sens. Ces filtres doivent être utilisés avec des caches universels et équipés de deux (2) poignées.

#### 14.5 - Régulation :

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un système de régulation pour chacun des circuits.

Chaque système de régulation en fonction de la température extérieure avec action progressive sur vannes motorisée comprendra :

Un régulateur avec horloge hebdomadaire à quartz équipée d'une réserve (accumulateur) de marche suffisante (72h).

Sondes de départ

Sonde extérieure.  
etc...

#### 14.6 - Vase D'expansion :

Le vase d'expansion sera du type à contre pression d'azote équipé notamment d'une soupape de sûreté et d'un manomètre.

La capacité du vase d'expansion doit correspondre à la puissance de chaque appareil de production d'eau chaude ou eau glacée.

#### 14.7 - Réseau De Tuyauteries :

##### 14.7.1 - Généralités

L'ensemble de la tuyauterie, de la robinetterie et des assemblages sera conforme aux spécifications des paragraphes et des tableaux qui suivent.

La robinetterie et les accessoires devront être installés partout où cela est nécessaire et suivant les règles de l'art. En particulier, tous les circuits et les appareils devront pouvoir être isolés.

Les organes de commande (volants de vannes, leviers, etc...) et les composants nécessitant une maintenance (filtres, instruments, etc..) devront être facilement accessibles et installés conformément aux principes d'ergonomie industrielle.

Chaque circuit hydraulique sera équipé d'un pot de décantation et d'une chasse rapide avec vanne à boisseau de DN 50 minimum.

Sur le retour de chaque circuit, il sera systématiquement prévu un élément de tube témoin coudé avec brides de démontage ou joints Victaulic, vannes d'isolement et by pass.

Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente adéquate et être facilement vidangeable.

Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange ou d'un purgeur automatique, suivant le fluide véhiculé avec raccordement au réseau d'évacuation adéquat le plus proche.

Les réseaux d'évacuation des condensats seront réalisés en P.V.C.

Les tracés et équipements seront conformes aux schémas et plans d'installation.

Au pied des colonnes principales, au pied de toutes les colonnes de distribution de chauffage statique et sur toutes les antennes des réseaux de climatisation (eau glacée, eau chaude...), il sera prévu sur l'aller une vanne STA ou équivalent (réglage, isolement, vidange) et sur le retour une vanne d'isolement et un robinet de vidange.

Au dernier niveau, les colonnes seront prolongées de 30 cm au-dessus des corps de chauffe et munies de purgeurs.

Les ponts hauts de tous les circuits liquides seront pourvus d'une bouteille de purge équipée d'un purgeur d'air automatique et d'une purge manuelle ramenée en partie basse (robinet à hauteur d'homme).

Au passage des murs et des dalles, les tuyauteries seront munies de fourreaux dépassant de 2cm minimum de chaque côté.

Les interstices entre tuyaux et fourreaux seront calfeutrés au moyen d'un matériau incombustible et compressible (amiante interdit). Pour les locaux réputés étanches les canalisations comporteront un dispositif d'étanchéité.

Les diaphragmes de mesure seront montés sur les parties droites de canalisation, les distances minimale des brides au premier accident ne doivent jamais être inférieures aux valeurs suivantes : 15 D intérieurs amont – 10 D intérieurs aval.

Les tuyauteries seront dimensionnées conformément aux diamètres figurant sur les plans ou, à défaut, suivant les courbes limites figurant sur l'abaque ci-après.

#### - Tuyauteries :

Toutes les canalisations seront en tube d'acier noir sans soudure tarif 3 sans soudure norme E.29-027 jusqu'aux 50/60 et norme E.29.025 au-delà.

Tous les joints de filetage seront effectués au ruban de Téflon à l'exclusion de tout autre procédé.

Toutes les parties de tuyauteries non visibles, traversées de mur, cloison, etc...ainsi que toutes les parties calorifugées seront soigneusement passées à deux couches antirouille avant la pose. Les pentes des canalisations seront établies de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers, les purgeurs automatiques.

Les tuyauteries seront posées sur colliers démontables à boulons et à tige de scellement en acier. Le filetage des tuyaux sera fait à la filière et devra s'adapter bien exactement, sans jeu appréciable, au taraudage des raccords, l'usage des mastics d'étanchéité qui rendent le démontage impossible est prohibé pour les joints.

Le cintrage des tuyauteries sera fait à froid à la machine à cintrer, les coudes aplatis ou frisés et les coudes dits " avissuré " à l'autogène seront refusés.

Avant la pose, chaque tube sera maintenue vertical et frappé au marteau pour faire tomber les crasses qu'il pourrait éventuellement contenir.

Les installations seront facilement démontables par l'utilisation des brides, des raccords union ainsi que des manchons droites et gauches.

Les traversées des murs, plafonds, cloisons seront assurées par des fourreaux en acier (peints au minium avant pose) ou en PVC classe FEU M1, le diamètre de ces derniers tiendra compte du calorifuge des tuyauteries.

Ces fourreaux seront arasés au ras des parois, le joint sera coloré par un matériau intumescent. Après pose et protection antirouille des canalisations, il sera établi entre les tuyaux et les fourreaux un bourrage en laine de roche, permettant la libre dilatation.

Les supports, colliers, compensateurs de dilatation points fixes qui seront du type démontable, seront exécutés conformément aux règles de l'Art.

Les colliers seront scellés de façon à permettre un écartement tuyaux murs de 3 cm pour les conduites calorifugées.

Des robinets de purge et de vidange seront judicieusement placés sur les circuits, et les pentes établies permettront l'évacuation convenable de l'air vers les bouteilles de purge ou des condensât vers les tuyaux d'évacuation.

L'emplacement de ces purgeurs doit figurer sur les plans d'exécution fournis par l'entrepreneur. Toutes les canalisations en fer noir, ainsi que tous les supports métalliques seront soigneusement brossées à la brosse métallique avant de recevoir une couche antirouille.

#### 14.8 - La Robinetterie :

La robinetterie sera type à double opercule à passage direct suivant norme NFE 29.403 série à brides PN 10 les clapets de non-retour seront en fonte orifice, à brides série PN 10 suivant les normes NFE 29.433 et 29.435.

La robinetterie d'isolement des surfaces de chauffe sera du type à brides avec siège et clapet en acier inoxydable.

La pression nominale devra être conforme à la colonne 2 de la norme NFE 29002.

Les vannes à passage direct devront satisfaire aux mêmes conditions limitatives que ci-dessus les raccordements de robinetterie seront du type à brides, sauf pour les robinets de vidange et de purge d'air qui pourront être vissés.

#### 14.9 - Organes De Purge Et De Contrôle :

##### 14.9.1 Organes de purge :

Les robinets de purge d'air seront automatique placés en tête des colonnes montantes et sur les vidanges seront par robinet à boisseau placées aux pieds de la colonne montante. Les robinets seront tournants, de construction tout en laiton et actionnés à partir d'un carré.

Organe de contrôle :

Thermomètres :

Emplacements:

Sur les départs et retours de chaque circuit.

A l'entrée et à la sortie de chaque batterie.

Montage :

Les doigts de gang seront en position verticale afin de permettre le garnissage avec une huile pour augmenter la conductibilité.

Type :

Ils seront du type à dilatation de liquide. Le liquide du capillaire optique grossissant sera d'une couleur foncée sur fond blanc. La précision de lecture de ces capillaires sera de l'ordre de 1%.

Plage :

Sur le chaud 0 à 120°C

Sur le froid 0 à 50°C

Construction :

Les boîtiers de ces thermomètres seront en métal poli et anodisé. Ils devront résister aux acides et aux solutions alcalines. Les plonges seront facilement interchangeables.

Manomètres :

Emplacements :

A l'aspiration et au refoulement de chaque groupe de pompe.

A proximité des systèmes d'expansion.

Montage :

Sur les pompes jumelées, raccordement "EN PONT" d'un seul manomètre entre l'aspiration et le refoulement. Ce montage sera complété par deux robinets d'isolement afin de pouvoir sélectionner la mesure.

Type :

A tube bourdon. La graduation sera, normalisée et déterminée de façon à être supérieure de 1/3 à la pression normale d'utilisation.

Chaque manomètre sera monté sur un robinet type à boisseau avec bride porte étalon.

Construction:

Les boîtiers de ces manomètres seront en tôle d'acier emboutie et peinte. Leurs lunettes seront en tôle nickelée et les tubes manométriques en laiton.

Important :

Les organes de purge et de contrôle précités doivent être figurés obligatoirement sur les plans d'exécution établie par l'entreprise adjudicataire.

14.10 - Acoustique :

Le niveau de pression acoustique engendré par le matériel de climatisation et de ventilation (ventilo-convecteur, pompes à chaleur, extracteurs, tourelles d'extraction etc...) devra répondre aux conditions de la législation acoustique dans des bâtiments publics.

Les équipements proposés ne devront pas être générateurs de bruits, ils devront être dotés de tous les dispositifs susceptibles d'interrompre ou d'atténuer sensiblement les vibrations mécaniques et bruits de fonctionnement, (suspension et attaches élastiques, plots et manchettes anti-vibratiles, traitement acoustique éventuel, etc...).

14.11 - Equipements électriques et de signalisation :

Le lot "ÉLECTRICITÉ" doit assurer le courant jusqu'aux armoires ou à proximité des appareils au R.D.Ch ou à l'extérieure des bâtiments. L'entreprise du présent lot doit fournir toutes les indications au lot électricité.

Sont à la charge du présent lot, la fourniture, pose, installations et raccordement des armoires électriques, protection, commandes et signalisations des différents appareils.

Toutes les installations électriques seront du type étanche en terrasse conformément à la norme en vigueur.

L'ensemble de l'installation pour chaque armoire sera protégé et contrôlé par un relais de phase permettant la détection manque de phase, inversion de phase et chute de tension > 10%.

Le relais commandera un contacteur général, dimensionné suivant la puissance totale de l'armoire avec une réserve de 30%.

Le contacteur général sera protégé par un disjoncteur général de tête tétrapolaire dimensionné en fonction du courant nominal de l'armoire, avec bouton de commande à l'ouverture manuelle placé en face avant de l'armoire et équipe de contacts auxiliaire indicateurs de position et défaut.

L'armoire électrique de chaque pompe à chaleur sera équipée d'un ensemble de contacteurs auxiliaires, et de relais temporisé pour la commandes de chaque appareils et d'une horloge à sorties, à contacts secs programmable 24h sur 7 jours de marque LEGRAND THEBEN ou équivalent pour plusieurs intervalles de programmation sur chaque sortie.

Sortie de commande pompe à chaleur Air-Eau à l'extérieur.

La protection, commande et signalisation concernent essentiellement les départs suivants, sans que cette liste soit limitative :

Pompe à chaleur Air-Eau à l'extérieur des bâtiments.

Pompe de circulation à l'extérieur des bâtiments.

Le système assurera le démarrage automatique et en cascade de tous les équipements de chaque zone de bâtiments pour éviter un fort appel de courant au retour secteur en cas de panne ou après une coupure volontaire. Il doit aussi assurer le fonctionnement a tour de rôle et si nécessaire des pompes de circulations et leurs démarrages avant la pompe à chaleur Air-Eau.

L'ordre des priorités de démarrage des équipements :

Pompes de circulation.

Pompes à chaleur Air eau.

Chaque machine ou appareil ainsi que toute masse métallique susceptible d'être mise sous tension sera mise à la terre. Les extrémités des conducteurs seront équipés de cosses adéquates et repérées par étiquettes sterling.

La couleur des conducteurs devra respecter le code suivant :

Circuit force: noir.

Circuit de commande : rouge

Circuit de signalisation : jaune

Ces armoires seront en tôle de 20/10 électrozingués recouverts de deux couches de peinture teintée au four dimensionné pour l'ensemble de l'appareillage avec une réserve de 30% pour un éventuelle extension et installées conformément aux plans et exigences de la maîtrise d'ouvrage.

Le câblage intérieur des armoires sera réalisé en câble souple multibrins, elle comportera :

Trois voyants lumineux (rouge indiquant la mise sous tension).

Un disjoncteur magnétothermique général.

Un départ pour chaque matériel avec contacts auxiliaires "O" et "F" comportant un disjoncteur à magnétique seul MA différentiel 300 mA pour démarrage moteur, un contacteur pour la commande et un relais thermique, différentiel ou un relais électronique de protection contre les surcharges avec contacts auxiliaires : Tous les appareils seront raccordés à une mise à la terre.

Chaque départ comportera un bouton marche, arrêt, un voyant lumineux vert indiquant le fonctionnement, un voyant jaune indiquant l'arrêt, un voyant rouge indiquant le défaut et une

étiquette dilophane gravée d'identification.

8

Les disjoncteurs seront de type MERLIN GERIN ou équivalent, les contacteurs de puissances de type AC3, les relais seront de type TELEMECANIQUE ou équivalent et seront de calibres appropriés.

Les installations électriques doivent être conformes aux textes et règlements en vigueur avec en particulier :

Aux normes UTE C 15 100 & C 14 100

Aux normes UTE groupe 3 concernant les conducteurs nus et isolés,

Aux normes UTE groupe 5 concernant les machines tournantes

Aux normes UTE groupe 6 concernant les appareils et matériels d'utilisation

Aux décrets du 14 Novembre 1962 et de ses additifs concernant la sécurité des travailleurs

À la norme C 12 201 concernant les E.R.P.

Les travaux comprendront :

La fourniture et la pose des armoires électriques et leurs raccordements depuis la ligne laissée en attente par l'électricien.

La filerie des circuits de commande, télécommande.

La ligne de terre depuis la barrette laissée en attente par en attente par électricien.

Borniers de raccordement et contacts sec en fonction de la demande du lot GTC

Port de communication vers automate programmable de la GTC

### **LOT - ELECTRICITE-LUSTERIE- COURANT FAIBLE-GTC**

#### **ARTICLE 1- OBJET**

les types, caractéristiques, fonctions, et implantations des divers constituants de l'installation donnés dans le descriptif n'ont qu'une valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CPS et en performances par rapport aux divers essais sur l'installation

### **ELECTRICITE-COURANT FORT**

Les travaux d'électricité et de lustrerie décrits dans ces documents concernent :

Les sources d'alimentation (postes de transformation, groupes électrogènes).

La fourniture et pose des alimentations sans interruption (ASI)

La fourniture, installation et raccordements des armoires électriques.

Le réseau électrique de distribution.

La fourniture, pose et installation des chemins de câbles.

La fourniture, la pose et le raccordement des appareils de commande d'éclairage et prises de courant.

La fourniture, pose et raccordement de la lustrerie.

#### **ARTICLE 2 - PROVENANCE DES MATERIAUX -ECHANTILLON ET AGREMENT**

##### **1) LISTE DES MATERIAUX**

La provenance des matériaux, équipements et appareillages destinés aux installations devra être soumise à l'agrément du Maître d'ouvrage.

- Lors de la remise de son offre (et avec sa soumission), il sera dressé par l'entrepreneur et remise au Maître d'ouvrage, une liste des appareillages et lustrerie qui précisera pour chaque

élément le fournisseur ou l'usine d'origine accompagné des catalogues et descriptifs correspondants.

- Transformateur (fiches techniques).
- Cellule moyenne tension.
- Fiches techniques des ASI (alimentations sans interruption).
- Disjoncteur basse tension.
- Groupe électrogène.
- Armoires, tableaux et coffret électrique.
- Câbles basse tension.
- Chemin de câbles en tôle galvanisé.
- Boîtes au sol.
- Appareillages de commande et prises de courant.
- Lustreries.
- appareillage d'alimentation.
- Bloc d'éclairage de sécurité.

N.B. Cette liste n'est pas limitative.

- La désignation faite dans le CCPT des matériaux, équipements et lustrerie à utiliser dans le présent devis descriptif constitue la base de l'étude de prix que doit faire l'entrepreneur.

- Dans le cas où celui-ci désirerait utiliser des produits d'une autre provenance, il devra en justifier la raison et présenter à l'acceptation et à la demande du Maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, un échantillon de l'article prescrit par le présent devis accompagné de sa fiche technique et un échantillon de l'article qu'il propose en remplacement duquel il joindra la documentation désirable et la liste des références.

Dans ce cas, l'entrepreneur fournira également les sous-détails de prix comparé de l'article proposé et de l'article prescrit.

- Tous les matériaux seront de première qualité et répondront aux prescriptions du devis descriptif technique.

## 2) AGREMENT DES ECHANTILLONS

L'entreprise retenue, avant le commencement des travaux devra fournir et présenter pour agrément l'ensemble des échantillons qui lui seront demandés par la maîtrise d'œuvre dans un délai de 15 jours à partir de cette demande.

## 3) ESSAIS DES MATERIELS:

les frais d'essais des matériels seront à la charge de l'entrepreneur pour tous les travaux ou fournitures dont l'essai aura été demandé par le maître d'œuvre le Maître d'ouvrage, le maître d'œuvre .

Les essais seront effectués obligatoirement par un Laboratoire agréé.

Si après ces essais, les échantillons de matériels préparés ne répondent pas aux caractéristiques fixées par les règles, tous les ouvrages exécutés le jour du prélèvement ou désignés lors du contrôle seront détruits et reconstruits aux frais de l'Entreprise, indépendamment des dommages et intérêts que le Maître d'ouvrage se réserve de revendiquer pour le retard apporté aux travaux et perturbations que cela pourrait causer à l'ensemble de la construction.

L'entreprise devra tenir en permanence, sur le chantier des éléments de matériels disponibles à des prises de prélèvement pour études, essais ou analyses.

L'entrepreneur fournira à ses frais, la main d'œuvre et les échafaudages nécessaires, le cas échéant, aux épreuves des ouvrages à la fin des travaux.

### ARTICLE 3 - RELATIONS ENTRE L'ENTREPRENEUR ET LE DISTRIBUTEUR LOCAL DE L'ENERGIE

- L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services intéressés du distributeur, pour en obtenir tous les renseignements utiles pour l'exécution de ses travaux, il se soumettra à toutes les vérifications et visites des agents de ces services et fournira tous documents et pièces justificatives demandées, en particulier le certificat de conformité.

- L'entrepreneur devra respecter les règlements particuliers (actuels et futurs) imposés par les services locaux du distributeur avant l'approvisionnement de son matériel et l'exécution des travaux.

- 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 de détails : Les travaux doivent être exécutés conformément aux plans et schémas

En cas de doute, il en référera immédiatement au Maître d'ouvrage.

- L'entrepreneur doit prévoir dans ces prix unitaires toutes les contraintes, modifications et exigences du distributeur de l'énergie.

- Le Maître d'œuvre reste libre d'apporter aux dessins toutes modifications qu'il jugera utiles en cours des travaux, pour des raisons de convenances économiques, techniques, esthétiques ou autres sans que l'entrepreneur puisse se refuser à leur exécution.

- L'entrepreneur doit livrer à ses frais tous ses équipements et appareils de mesure nécessaires aux essais.

- L'entrepreneur devra prévoir, dans ses prix unitaires, tous les trous, percements, scellements et raccords

### ARTICLE 4- PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les travaux et matériaux utilisés dans le présent devis devront satisfaire d'une part aux normes en vigueur et d'autre part aux règlements particuliers en vigueur au Maroc et aux exigences du distributeur de l'énergie.

#### 1) NORMES ET REGLEMENTS

Les arrêtés et normes fixant les conditions d'essai de résistance au feu des conducteurs et câbles électriques de sécurité.

Les appareils d'éclairages doivent se conformer aux normes IEC 598 -CEI 34-21 en vigueur et normes européennes EN 60529.

Ils doivent répondre aux exigences requises pour la suppression des perturbations radiophoniques par la norme CEI 110-2.

Les courbes photométriques doivent se conformer aux normes CEI 43 (projecteurs) et CEI 51 (intérieurs) et seront présentées sous forme de graphiques et tableaux.

-Le choix des lampes et leurs température de couleur doit être conforme à la norme UNI 10380

- Chaque fois qu'il existe une estampille de qualité (NF, SGM, etc...) ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, les matériaux et appareils seront revêtus de cette estampille ou admis au certificat, ou bien seront de qualité équivalente.

L'application de ces documents auxquels les installations susvisées doivent satisfaire 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, qui seront publiés postérieurement à l'élaboration du présent cahier des prescriptions techniques.

En cas de contradiction entre les divers règlements et normes marocaines ou françaises ou en cours d'éditions, ce sont les indications préconisées par ces derniers (normes marocaines ou françaises) qui seront applicables.

## 2) TRANSFORMATEURS

Les transformateurs de puissance doivent être conformes aux normes suivantes :

- Les recommandations de la Norme CEI -76.
  - Les normes françaises notamment la NFC 52-100 et la NFC 52-113.
- Ils doivent subir les essais à l'onde de choc.

L'entrepreneur doit présenter au maître d'œuvre et maître d'ouvrage les documents certifiant la conformité des transformateurs à ces exigences et notamment la fiche d'essais.

## 3) CELLULES MOYENNE TENSION

Pour pouvoir :

- Réduire les espaces occupés par les cellules dans les postes
- Assurer la maintenance compte tenu des caractéristiques spécifiques des immeubles (Administration, Manque d'un service entretien etc...)

Les cellules moyennes tension seront de la nouvelle Génération et doivent être conformes aux normes, arrêtés et circulaires techniques en vigueur et en particulier:

C 13-100

C 13-200

CEI 129 265,1 298

Les cellules doivent être agréées par le distributeur de l'énergie.

Aucun autre modèle des cellules ne répondant pas à ces exigences et au descriptif ne sera admis.

## 4) DISJONCTEUR DE PROTECTION A COUPURE DANS L'AIR ACB

Les disjoncteurs ACB doivent être de nouvelle génération et répondent aux normes suivantes :

IEC60947-2

EN60947-2

CEI 56 129 298

Les disjoncteurs ACB doivent être

De conception débrochable.

Permettant le verrouillage mécanique par câble et par clé.

Cadenassable.

Les disjoncteurs ACB doivent être de marque SCHNEIDER, ABB, EATON ou équivalent.

## 5) DISJONCTEUR DE PROTECTION ET INTERRUPTEURS BOITIER MOULE ET MODULAIRE MCCB, MCB

Ils seront de la nouvelle génération et conformes aux normes en vigueur.

Dans le souci de :

- Faciliter la conception des tableaux de distribution.
- Réduire le nombre de boîtiers.
- Faciliter les changements des calibres des déclencheurs.
- Conserver l'homogénéité des tableaux dans le futur.
- Assurer le service après vente.
- Conserver le niveau de sécurité des tableaux à long terme.

Les disjoncteurs et interrupteurs sous boîtiers moulés seront de la nouvelle génération assurant:

- Une large gamme de calibres pour un nombre réduit de boîtier.
- Une bonne limitation des courts-circuits par système de double coupure rotative ou équivalent.
- Des temps de coupure très réduits.

Ils seront par conséquent de type reconnue mondialement et représentée au Maroc.

Dans le cas où l'entrepreneur souhaite installer un autre type de matériel, il est tenu de présenter des fiches techniques et documentation certifiant que le matériel proposé répond au moins à ces exigences.

## 6) CANALISATIONS ELECTRIQUES

- Les lignes principales entre le TGBT et les tableaux secondaires seront en câble de série U1000 RO2V exclusivement.
- Les câbles d'alimentation des équipements de sécurités seront de la série U1000 RO2V catégorie CR1 résistant au feu.
- Les lignes d'alimentation des foyers et prises de courant seront réalisées soit en conducteurs HO7-VU sous conduits encastrés ou câble de série U1000 RO2V exclusivement passant en faux plafond, sur chemin de câbles, goulottes ou IRO apparent fixé par colliers.
- Tous les câbles et conducteurs seront de chez NEXANS ou équivalent et devront comprendre leurs désignation imprimée ou gravée sur la gaine de protection.

## 7) ARMOIRES ET TABLEAUX GENERAL BASSE TENSION TGBT

Les tableaux BT objet de ce descriptif doivent être conformes aux dernières éditions des normes internationales concernant les Ensembles de Série (ES), en particulier :

- IEC 60439-1 Relative à la construction des ensembles BT.
- IEC 60529 Définissant les degrés de protection des enveloppes.
- IEC 60068-2-30 Définissant la tenue à la chaleur humide.
- IEC 60068-2-2 Définissant la tenue à la chaleur sèche.
- IEC 60068-2-1 Définissant la résistance aux basses températures.
- IEC 60068-2-11 Définissant la résistance au brouillard salin selon IEC 60068-2-11.

Le(s) tableau(x) BT sera réalisé en conformité à la norme IEC 60439-1 et testé selon les 10 essais définis par cette norme internationale de construction des tableaux.

Les 7 essais de Type réalisés par le constructeur:

- No. 1 – limites d'échauffement
- No. 2 – propriétés diélectriques
- No. 3 – tenue aux courts circuits
- No. 4 – continuité électrique et tenue aux courts-circuits du circuit de protection
- No. 5 – distances d'isolement et lignes de fuites
- No. 6 – fonctionnement mécanique
- No. 7 – degré de protection

Les 3 essais individuels réalisés par le metteur en œuvre:

No. 8 – câblage, fonctionnement électrique

No. 9 – isolement

No. 10 – mesures de protection

Les tableaux BT doivent avoir un degré élevé de sécurité et de maintenabilité. A cet égard, ils doivent être conçus pour garantir au moins les aspects suivants :

Les tableaux doivent être de type fermé pour un usage intérieur avec degré de protection IP 44 au minimum

Toutes les précautions doivent être prises pour empêcher toute pénétration aux rongeurs à la vernie.

Les entrées de câbles dans les tableaux seront rendues étanches par des produits éliminant toute propagation du feu en cas de sinistre.

Les jeux de barres principaux et verticaux doivent être disposés dans des compartiments séparés.

Les tableaux électriques objets de ce cahier des charges doivent être conçus en conformité avec la norme NF 61439 et doivent présenter les caractéristiques constructives suivantes:

Les séparations internes des tableaux BT doivent être conçues en conformité avec la forme 2B/3B selon la NF 61439.

Les tableaux BT doivent présenter un indice de service IS = 2.1.1/ IS = 2.2.2 (TGS)

Les tableaux BT doivent avoir un indice de mobilité IM = F.F.F/W.W.W (TGS)

Les arrivées et couplages doivent avoir leurs propres colonnes.

Les raccordements sont réalisés en Avant.

Les arrivées seront acheminées par câble avec un accès par le bas.

Les traitements de surface, les peintures primaires et finales doivent être en conformité avec les exigences de l'environnement citées précédemment.

Toutes les enveloppes doivent être réalisées en tôle électrozinguée.

Les pliage, poinçonnages doivent être effectués avant peinture pour garantir un degré élevé de finition.

La peinture doit être à base de poudre époxy avec fixation électrostatique réalisée sur chaîne après dégraissage, est doit être cuite au four à 180° C.

Couleur : RAL 7032

Le jeu de barres horizontal doit être couvert d'une peinture époxy.

Toute la visserie doit être zinguée, passivée.

Epaisseur de la tôle : 1,5 mm au minimum.

## 8) COFFRETS ELECTRIQUES DIVISIONNAIRES.

- Ils seront réalisées en tôle pliée électrozinguée de 15/10 à 20/10 ème de mm d'épaisseur traitée contre la corrosion par métallisation à froid immédiatement après sablage ; elles recevront ensuite deux couches d'impression phosphatantes et deux couches de peinture cellulosique cuite au four ou autre procédé de protection suivant chaque constructeur.

Chaque coffret ou armoire sera divisé en Trois compartiments par une séparation physique à base de Bakélite ou Plexiglas "compartiment normal" , " compartiment secouru" et " compartiment ondulé "

- Les portes devront être équipées de poignées et serrures chromées du type RONIS ou équivalent.

Il sera prévu des coffrets de dérivation de même présentation que les tableaux électriques secondaires.

Tous les coffrets et armoires divisionnaires doivent s'ouvrir avec la même clé.

## 9) CONDITIONS DE POSE

- La pose des canalisations sera réalisée conformément aux indications de la norme NF C15- 100 et notamment les chapitres 528 et 529.
- Tous les conducteurs et câbles devront être démontables sans démolition.
- Tous les tracés de canalisations électriques souterraines seront portés sur un plan de recollement à fournir par le présent Adjudicataire.
- Les canalisations apparentes ou en gaines réalisées en câbles U 1000 RO2V posés sous colliers ATLAS cadmiés ou sur chemins de câbles galvanisés après usinage, ces câbles seront protégés par fourreaux en tube acier galvanisé aux traversées de maçonnerie.
- Les conduits montés en apparent seront maintenus à l'aide de pattes, colliers ou étriers appropriés, fixés solidement par un moyen tel que scellement, chevilles ou ferrures métalliques, toutes les pièces oxydables devront être protégées efficacement par cadmiage.
- L'entrepreneur d'électricité devra prendre tous les contacts nécessaires avec les entrepreneurs des autres corps d'état de façon à mettre correctement ses conduits en place.
- Ceux ci devront être fixés soigneusement pour éviter tout déplacement et ne pas gêner les travaux des autres corps d'état.
- L'entrepreneur doit la protection générale des conduits posés dans le format.

## 10) SECTION DES CONDUCTEURS

- Les sections des conducteurs actifs non précisés au descriptif seront déterminés en fonction des intensités admissibles, et des limites des chutes de tension entre le transformateur et les circuits terminaux (6% pour les circuits lumière, 8% pour les circuits force).
- La section des conducteurs de terre sera déterminée conformément au tableau décrit dans le chapitre (conducteurs de protection de la norme NF C 15-100).

## 11) REPERAGE

- Pour les câbles, on repérera les conducteurs par abréviations sur bande sterling, type PH1, PH2, PH3, T, N.
- Les départs généraux des armoires électriques seront repérés par étiquettes en dilophane gravées et vissées.
- Pour connexions et dérivations seront exclusivement localisées dans les tableaux, dans les boîtes de dérivation réservées à cet effet et exceptionnellement dans les boîtiers d'encastrement des interrupteurs et prises de courant.
- Les connexions seront réalisées exclusivement sur borne du type Ferel avec un maximum de Cinq.

Conducteurs par borne et fixées dans les boîtiers d'encastrement, elles pourront être faites sur les bornes des appareils (repiquage) à condition qu'ils soient prévus à cet effet.

Afin d'assurer une bonne continuité du conducteur de protection, ce dernier ne sera pas coupé sur le même circuit.

Tous les coffrets et armoires seront équipés de borniers pour les contacts secs pour la GTC.

## 12) APPAREILS DE COUPURE ET DE PROTECTION

- Cet appareillage devra porter la marque de conformité NF-USE ou CEI.

- Les disjoncteurs seront conformes au descriptif, ceux du type différentiel auront une plage de déclenchement de 300 mA pour les circuits d'éclairage intérieur et de 30 mA pour certains circuits de prises de courant ainsi que pour l'éclairage extérieur.
- Tous les appareils devront être placés sur rail OMEGA.
- Les circuits issus du tableau de répartition doivent satisfaire aux exigences suivantes :
  - \* Les foyers lumineux fixes doivent être répartis sur un ou plusieurs circuits exclusivement affectés à cette fonction.
  - \* Les socles des prises doivent être alimentés par un ou plusieurs circuits différents de ceux alimentant les foyers lumineux fixes.
- Les prises de courant confort seront calibrées à 10/16 A et comprendront une fiche de terre reliée au circuit général de terre.

### 13) APPAREILS D'ECLAIRAGE.

- Les douilles installées à bout de fil seront toutes du type B 22, avec enveloppe isolante.
- Les douilles à interrupteurs sont interdites, tout repiquage des conducteurs est interdit.
- Les appareils fluorescents seront tous du type à starter compensé.
- Les ballasts seront noyés dans la résine polyester à très faible niveau de bruit.
- Les appareils utiliseront des lampes fluorescentes ou lampes FLUOCOMPACTES à haute efficacité lumineuse (Ø26mm) et longue utilisation 10 000 heures de marque reconnue mondialement et représentée au Maroc munies de douilles normalisées.
- Les luminaires à tubes fluorescents et les spots à lampes 249 FLUOCOMPACTES seront de marque reconnue mondialement et représentée au Maroc; Ils seront impérativement d'importation.
- Les vasques ou cloches devront avoir un bon pouvoir diffusant et anti-éblouissant, tout en conservant un bon rendement lumineux.
- Les effets stroboscopiques seront autant que possible évités.
- Les appareils étanches à la poussière et à l'humidité auront des entrées de câbles par presse étoupe et un degré d'étanchéité minimum IP 54.
- L'appareillage sera compensé afin de présenter un très bon facteur de puissance d'ensemble.
- Il devra être silencieux et d'un type unifié pour l'ensemble de l'installation.
- Les suspensions et les accrochages devront se faire d'une manière anti-vibratile.
- L'accrochage des tubes fluorescents devra être parfait et éviter tous risques de chute dus à des vibrations.
- Les appareils dits "équivalents" seront proposés en variante et devront être agréés par le Maître d'ouvrage, le Maître d'œuvre et par le BET sans que ceux ci aient à justifier la raison en cas de refus.
- Dans tous les cas, l'appareil proposé devra être d'un entretien simple ne nécessitant qu'une seule personne.
- Pour les appareils à lampes à incandescence, il sera utilisé des lampes claires, renforcées, munies de douilles en porcelaine.
- Les types d'appareils seront détaillés dans le chapitre III.
- Tous les appareils seront fournis avec leur tube et lampe de première utilisation ainsi que le câble de raccordement au circuit.
- Les masses métalliques de tous les luminaires seront raccordées au circuit de protection.
- Le choix des marques et type de l'appareillage et de la lustrerie sera soumis à l'approbation de l'architecte avant mise en œuvre.

### 14) BASES DE CALCULS

L'entrepreneur est tenu de faire vérifier ces calculs, soit par un BET propre à son entreprise, soit par un BET agréé par le Maître d'œuvre, la responsabilité pleine et entière de l'ouvrage lui incombant.

## Distribution

Le calcul des câbles est effectué sur les bases suivantes :

- circuit d'éclairage : chute de tension admise : 6% pour la lampe la plus éloignée.
- circuit force et prise de courant, chute de tension admise 8% pour la prise de courant ou alimentation de la machine la plus éloignée.

## Niveau d'éclairage

Les calculs des niveaux d'éclairage doivent être fournis si l'implantation des appareils précisée dans les plans guide annexés au présent cahier ou si l'un des paramètres dû au calcul du flux venait à être modifié.

Le niveau d'éclairage demandé doit être obtenu après une période minimum de 100 heures de fonctionnement:

- 425 à 500 lux pour les bureaux.
- 200 à 250 lux pour les circulations
- 300 à 350 lux éclairage général

## ARTICLE 5 - PROTECTION DES PERSONNES CONTRE LES DANGERS ELECTRIQUES.

De manière générale, les mesures de protection des personnes contre les dangers présentés par les courants électriques, seront réalisés conformément aux indications de la NFC 15-100 et de la NF C 15-211.

### 1) CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

- Toutes les mesures devront être prises contre les contacts directs, en particulier dans les tableaux électriques qui seront fermés à clé et ne contiendront aucun interrupteur d'éclairage ou prise de courant dont l'accès nécessite l'ouverture du tableau.
- Il sera également prévu des plaques isolantes plastrons en Plexiglas ou en Bakélite placées devant les jeux de barres ou les contacts des interrupteurs ou disjoncteurs.

### 2) CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

- D'une part à la mise à la terre de toutes les masses susceptibles d'être mises sous tension ainsi que des prises de courant à un circuit de terre précisé ou descriptif.
- D'autre part à l'installation des appareils différentiels de différentes sensibilités qui seront précisés au descriptif. Ces disjoncteurs seront placés sur les circuits terminaux conformément aux schémas fournis avec le présent dossier.

## ARTICLE 6 - CONDITIONS D'EXECUTION DES INSTALLATIONS ENCASTREES

- L'entrepreneur du présent lot devra prévoir tous les percements, trous, fourreaux à mettre en place, saignées, encastresments et scellements nécessaires aux passages des canalisations et fixations de différents appareils, points lumineux et prises de courant.
- 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 de l'emploi de briques trois trous.

- Les rebouchages seront à la charge de l'entrepreneur et seront exécutés le plus soigneusement possible jusqu'au nu extérieur des maçonneries par un personnel qualifiés.
- Les raccords d'enduit seront obligatoirement exécutés par l'entrepreneur de Gros-œuvre et seront à la charge du présent lot.
- Les traversées des parois doivent répondre aux normes UTE C15-100.

Tous les fourreaux ainsi que les percements et scellements nécessaires à leurs pose sont effectués par l'entrepreneur du présent lot .Ils doivent être de diamètre appropriée à celui des câbles tout en respectant les normes de sécurité incendie des les parois coupe feu.

#### ARTICLE 7 - MEMOIRE TECHNIQUE D'EXECUTION :

L'entrepreneur devra présenter, un mémoire technique d'exécution qui détaille tous les éléments explicatifs de sa méthodologie d'intervention pour la réalisation des travaux, essais, réception, formation de l'exploitant, le cas échéant, ainsi que pour le respect du planning, de la gestion de la qualité et de l'environnement .

Ce mémoire technique doit traiter, en particulier, de manière détaillée, des points suivants (non exhaustif) :

La méthodologie de réalisation des études exigées au CPS qui montrera notamment l'organigramme des équipes d'études, les études sous-traitées, les moyens et outils informatiques mis à disposition (outils d'édition, de reproduction des plans, etc)

La méthodologie de réalisation des travaux qui montrera les méthodes et moyens mis en œuvre pour le respect de la qualité et des délais ; et pour tenir compte également des interfaces avec les autres lots de travaux, du caractère urbain du site et de la protection de l'environnement ;

La méthodologie de réalisation des essais et réception ;

La méthodologie d'organisation et de dispense des formations à l'exploitant selon les prescriptions du CPS, le cas échéant

Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) que l'entrepreneur compte mettre en place Il décrira notamment :

L'organisation de l'assurance qualité dans l'Entreprise.

L'organisation de l'assurance qualité prévue pour la réalisation de ce chantier.

La consistance du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) qu'il établira au cours de la période de préparation comportant les dispositions relatives :

au contrôle interne de la production (laboratoire, topographie, autres expertises internes);

au contrôle externe au chantier (inspection, laboratoire et topographie) avec indication pour chacun d'eux de l'organigramme, de l'effectif et de la qualification du personnel ainsi que la liste des tâches qui leur sont dévolues.

La liste des principaux équipements du laboratoire de l'Entreprise chargé du contrôle interne.

La liste des procédures d'exécution et des documents de suivi à produire par l'Entrepreneur en phase des travaux.

L'entrepreneur devra présenter le mémoire technique de l'offre en cohérence avec ses propositions. En particulier, il devra fournir tous les éléments explicatifs et justificatifs de ses propositions.

#### ARTICLE 8 - ESSAIS EN VUE DES RECEPTIONS

##### 1) RECEPTION PROVISOIRE

Il est porté à la connaissance de l'entrepreneur que le Maître d'ouvrage a missionné un bureau de contrôle pour l'ensemble des opérations de contrôles.

A la mise en service des installations, la vérification comportera notamment, sans que cette liste soit limitative :

- Essais de fonctionnement général des installations et appareillages.
- Essais des groupes électrogènes.
- Essais du niveau d'éclairage.
- Essais des équipements des postes MT/BT
- Essai des ASI
- La mesure de l'isolement des installations qui sera effectuée 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 sur les arrivées des armoires et coffrets.
- La mesure des chutes de tension suivant les notes de calcul.
- Le contrôle du calibre des dispositifs de protection en fonction des éléments précisés au devis descriptif technique et aux clauses techniques.
- Essais de rigidité diélectrique de tous les circuits.
- Le contrôle de la résistance des prises de terre et des conducteurs de terre, cette résistance ne devra pas, en aucun cas être supérieure à la valeur demandée ; l'entrepreneur devra procéder aux opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties de l'installation qui sont indispensables pour effectuer les mesures, essais et contrôle.
- Essais de continuité des circuits de protection.

L'entrepreneur fournira les appareils nécessaires pour effectuer ces contrôles, essais et mesures qui seront réalisés avec le Maître d'ouvrage. Au cas où ces vérifications ne seraient pas satisfaisantes, L'entrepreneur devra immédiatement, et à ses frais, procéder à la remise en état des installations.

## 2) RECEPTION DEFINITIVE

La réception définitive est prononcée à l'expiration du délai de garantie si les conditions ci-avant ont été maintenues.

Le cas échéant, L'entrepreneur devra immédiatement, et à ses frais, procéder à la remise en état des installations.

## ARTICLE 9 : CONTROLE

Pendant la réalisation, tous les travaux devront être conformes aux plans et seront contrôlés par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

## ÉLECTRICITE COURANTS FAIBLES

### ARTICLE 1. OBJET

L'entrepreneur est responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CPS et en performances par rapport aux divers essais sur l'installation

### ARTICLE 2. CÂBLAGE HORIZONTAL

### CÂBLE DE DISTRIBUTION CAPILLAIRE (HORIZONTALE)

Le câble 4 paires de distribution horizontale sera de type F/UTP Catégorie 6A afin de répondre aux critères de qualité et de performance pour des fréquences jusqu'à 500MHz qui permettront d'assurer le respect de la garantie ainsi que le fonctionnement du système pendant toute sa durée de vie.

La conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles prendront en compte les limitations définies par le fabricant et ce afin d'optimiser la performance de transmission et la conformité aux termes de la garantie.

Le câble sera de type 4 paires torsadées. Diamètre de l'âme en cuivre des conducteurs : AWG23. La gaine extérieure sera réalisée dans un matériau qui ne produit pas de fumée toxique (Zéro halogène) en cas de feu et qui possède des propriétés ignifuges (Flame propagation retardant). Des références de traçabilité apposées par le fabricant permettront de valider la qualité des câbles installés.

Afin de garantir l'immunité contre les interférences de paradiaphonie exogènes (AXT) pour la transmission du 10 GBASE-T Ethernet, l'utilisation d'un câble écranté est obligatoire. Des résultats de tests seront fournis par le fabricant afin de démontrer la conformité au standard ISO/IEC 11801: 2002/A1 : 2008 ou du standard EIA/TIA 568 B2-10 pour les valeurs et marges des paramètres en CANAL des interférences de paradiaphonie exogènes (A-NEXT) et des interférences de télédiaphonie exogènes FEXT (A-FEXT)

Le maintien de la performance de transmission sera garanti par l'utilisation, dans la structure du câble F1/UTP, d'un élément central de suppression de la diaphonie entre les 4 paires (Central dielectric Cross-talk Cancellation member).

Toutes les paires auront une impédance caractéristique de 100 Ohms, avec une tolérance de +/- 15 Ohms.

Le câble contiendra un écran métallique de protection dont le côté conducteur se trouvera sur la partie extérieure du câble et ce afin de permettre une mise à la terre aisée (sans devoir retourner l'écran pendant l'opération de raccordement du connecteur RJ45)

Un fil de drainage en cuivre étamé sera intercalé entre l'écran et la gaine de protection.

### PRISES TERMINALES (PT)

Le connecteur doit être complètement écranté et offrir les performances à 500 Mhz spécifiées par le standard ISO/IEC 11801 : 2002/A1 : 2008 ou EIA/TIA 568 B2-10 afin de garantir le fonctionnement d'un CANAL de 100 mètres en Class EA / 6A.

La face avant sera au format 45x45 inclinée avec des volets de protection amovibles. Elles pourront accueillir jusqu'à 2 embases de type Snap-in Cat.6A.

Toutes les prises seront équipées de volets de protection qui pourront être remplacé par des volets de couleur rouge, vert, bleu et jaune disponibles chez le fournisseur en tant que produit standard.

Tous les connecteurs catégorie 6A doivent être conforme au standard ISO/IEC 11801:2002/A1 : 2008 et doivent fournir les performances demandées afin de garantir un CANAL EA comme demandé dans les documents de standardisation.

Les prises seront également équipées d'un système de marquage et d'identification des connecteurs. Un volet de protection transparent pivotant protégera l'étiquette d'identification. Afin de garantir la protection envers les Interférences Electromagnétiques, tous les connecteurs RJ45 seront écrantés pour assurer la continuité de l'écran tout au long du canal de transmission ainsi que pour garantir l'immunité contre les interférences de paradiaphonie exogènes.

## Format Snap-in

Les dimensions des connecteurs de format Snap-in écrantés seront:

H x L x P: 23.2 mm x 16.8 mm x 36 mm.

Les connecteurs RJ45 devront être réutilisables.

Lorsque le connecteur RJ45 catégorie 6A doit être réutilisé, un outil spécialement développé par le fournisseur devra être utilisé pour le démontage.

Si un canal de 3 ou 4 connecteurs avec point de consolidation est utilisé, un connecteur spécial devra être employé, cette version devra être prévue pour recevoir des conducteurs multibrin.

L'accessoire de reprise de masse fourni doit impérativement être utilisé avec le connecteur afin de compléter le blindage du connecteur et ainsi assurer une protection efficace contre les Interférences Electromagnétiques.

La connexion du drain de continuité se fera par contact direct avec le boîtier métallique du connecteur ou par contact avec l'accessoire de reprise de masse améliorant ainsi la diaphonie de la liaison.

Le connecteur sera compatible avec les supports et accessoires de pose Snap-in standards d'autres fabricants. Si ce format n'est pas disponible, le connecteur Snap-in pourra être installé dans les supports pour connecteurs de type Keystone et ce, grâce à l'utilisation d'un accessoire permettant l'adaptation du format.

Les connecteurs RJ45 devront être équipés d'un organisateur permettant une connexion du câble sans dépairage.

Cet organisateur sera pourvu d'un détrompeur intégré, évitant ainsi toute erreur de sertissage du connecteur. Il sera pourvu, à l'arrière, du code d'identification de couleur correspondant aux deux types de câblage T568A et T568B. Le raccordement sera de préférence réalisé suivant le code T568B.

Tous les conducteurs des 4 paires seront raccordés sur les bornes respectives du CAD (Contact auto dénudant).

Afin d'améliorer la protection contre les Interférences Electromagnétiques, tous les connecteurs seront écrantés, et seront pourvus, obligatoirement au niveau des panneaux de brassage, d'une reprise à 360° de l'écran.

## PANNEAUX DE RACCORDEMENT (RJ45)

Les panneaux de raccordement devront être dimensionnés selon le standard 19" pour permettre leur installation dans des baies standard.

La réponse du soumissionnaire au présent CSC sera réalisée sur base de l'utilisation de panneaux de raccordement modulaires avec guide de câbles intégré qui permettra le maintien des câbles ainsi que la reprise des efforts mécaniques. En outre, le panneau assurera une mise à la terre et à la masse automatique du blindage des connecteurs et de l'écran des câbles. Ces panneaux seront équipés avec les mêmes connecteurs de format Snap-in écrantés que les prises terminales.

Le panneau de raccordement coulissant sera équipé d'un système d'étiquetage qui permettra l'identification de chaque connecteur RJ45.

Si des accessoires d'adaptation d'impédance, de transformation du type support de l'information ou autre doivent être utilisés, ils seront extérieurs et donc ne seront pas intégrés au panneau de raccordement.

Pour faciliter le raccordement aux bornes, chaque connecteur sera pourvu, à l'arrière, du code d'identification de couleur correspondant aux deux types de câblage T568A et T568B. Le raccordement sera de préférence réalisé suivant le code T568B. La réattribution des paires est interdite.

Les connecteurs écrantés de format Snap-in devront posséder un système de raccordement supplémentaire destiné à la connexion du fil de drainage des câbles UTP Cat.6A.

Afin d'éviter les erreurs pendant l'installation, le bornier des connecteurs sera identifié par le même code de couleur que celui des paires.

Tous les panneaux de raccordement doivent comporter un guide de repérage et de maintien des câbles qui permet une fixation rapide de ces câbles sur le panneau. Ce système doit être parfaitement adapté afin de ne pas endommager les câbles ni affecter les performances du canal de transmission.

L'entrepreneur devra éviter tout risque de pincement ou de compression des câbles au cours de l'installation. Pour ce faire, l'usage d'attaches de câbles Velcro est recommandé.

Dans la baie, les panneaux de raccordement doivent être séparés par des guides de câbles métalliques dont la face avant est constituée d'un couvercle destiné à protéger les cordons de brassage. La hauteur de ces guides de cordons sera de 1U ou 2U selon le besoin défini par l'agencement des panneaux dans la baie.

Le panneau de raccordement comprendra un système de contact automatique avec le cadre métallique (non peint) de la baie. Dans ce cas, le panneau ne devra pas être mis à la terre au moyen d'un conducteur de terre séparé.

Si la baie ne comprend pas de système de reprise automatique du contact de terre, les panneaux de raccordement devront être reliés à la clé de terre de la baie au moyen d'un conducteur de masse.

#### LE PANNEAU COULISSANT SERA EQUIPE

D'un tiroir coulissant permettant un raccordement frontal aisé des câbles et des connecteurs. De volets de protection des connecteurs RJ45 qui pourront être remplacés par des volets de couleur rouge, vert, bleu, jaune disponibles par le fournisseur en tant que produit standard. Le panneau fixe devra être monté dans la baie après l'installation des connecteurs Snap-in. Les dimensions des panneaux de raccordement seront les suivantes: 19" / 1 U de hauteur, profondeur de 125 mm pour le panneau coulissant ou de 85 mm pour le panneau fixe. Le panneau permettra l'installation de 24 connecteurs écrantés.

#### CORDONS DE BRASSAGE

Pour obtenir les performances Classe EA (Class EA channel) tous les cordons de brassage répondront également à la norme cat.6A.

La gaine extérieure des cordons sera réalisée en matière de type LSZH.

#### CORDONS POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES (DATA PATCH CORDS)

Tous les cordons destinés à la transmission de données seront entièrement écrantés. La couleur standard de la gaine extérieure sera orange (LSZF).

Ces cordons cat.6A seront équipés de connecteurs RJ45 cat.6A équipés de manchons aux deux extrémités. L'impédance caractéristique des paires doit être identique à celle des câbles de distribution capillaires. Ces cordons auront un niveau de performance garanti pour plus de 750 insertions sans dégradation de la qualité de transmission du lien.

Le câble utilisé pour la réalisation des cordons répondra à la norme cat.6A Le matériau constitutif de la gaine sera de type LSZH.

Ce câble à très haute performance devra avoir un écrantage individuel par paire et un écrantage commun aux 4 paires et ce afin de garantir la protection envers les Interférences

Electromagnétiques ainsi que l'immunité contre les interférences de paradiaphonie exogènes (AXT) et ceci jusqu'à 500 MHz.

Le câble comprendra 4 paires torsadées constituées de fils de cuivre multibrins écrantées individuellement par une feuille d'aluminium et aussi par une tresse métallique commune.

Des références de traçabilité apposées par le fabricant permettront de valider la qualité des câbles installés.

L'impédance de toutes les paires sera de 100 Ohms.

#### CORDONS POUR LA TÉLÉPHONIE

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

Les cordons RJ45 utilisés pour raccorder le poste téléphonique de l'utilisateur à la prise terminale seront constitués de deux paires torsadées avec conducteur multibrins. Lorsque les câbles multipaires constituant la rocade (backbone) cuivre de téléphonie sont raccordés sur des modules IDC 10 paires, des cordons de brassage spécifiques (IDC / RJ45) doivent être utilisés pour relier les panneaux de raccordement horizontaux (RJ45) aux panneaux de raccordement IDC de la rocade de téléphonie.

En fonction de la quantité de paires nécessaires au raccordement des équipements voix, plusieurs types de cordons doivent être disponibles:

1 RJ45 vers 1 IDC (1 paire)

1 RJ45 vers 2 IDC (2 paires)

Pour tous les cordons de téléphonie la couleur standard de la gaine sera grise et l'impédance de toutes les paires sera de 100 Ohms.

Canal de Classe EA (Class EA Channel)

L'entrepreneur devra démontrer que les performances minimales qu'il garantit dans le cas de figure le plus défavorable, sont conformes aux performances du Canal de Classe EA tel que décrites dans le standard ISO/IEC 11801: 2002/A1 : 2008 et du standard EIA/TIA 568 B2-10.

En outre, les performances tant au niveau des composants que du canal doivent montrer un bon niveau de stabilité jusqu'à 500MHz afin de garantir la transmission du 10Gbit ETHERNET et ce en accord avec les documents mentionnés ci-dessus.

L'entrepreneur 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.

L'entrepreneur devra pouvoir fournir des cordons cat.6A spécifiques de qualité supérieure afin de garantir une marge minimale de 2 dB sur la paradiaphonie mesuré sur le canal.

Ce gage de qualité sera explicitement décrit dans le module de garantie du fabricant.

Frequency in MHz	Attn in dB Max	NEXT in dB Min	PSNEXT in dB Min	ACR-F in dB Min	PS ACR- F in dB Min	PS ANEXT in dB Min	PS AAGR- F in dB Min	RL in dB Min
1	<4	67.0	64.0	69.3	66.3	90.0	92.0	21.0
4	4.1	65.0	62.5	57.2	54.2	89.0	80.0	21.0
10	6.4	58.6	56.0	49.3	46.3	85.0	72.0	21.0
16	8.1	55.2	52.6	45.2	42.2	83.0	67.9	20.0
20	9.1	53.6	51.0	43.2	40.2	82.0	66.0	19.5
31.25	11.4	50.4	47.7	39.4	36.4	80.1	62.1	18.5
62.5	16.3	45.4	42.6	33.3	30.3	77.0	56.1	16.0
100	20.8	41.9	39.1	29.3	26.3	75.0	52.0	14.0
155	26.2	38.7	35.8	25.5	22.5	72.1	48.2	12.1
200	30.0	36.8	33.9	23.2	20.2	70.5	46.0	11.0
250	33.8	35.1	32.2	21.3	18.3	69.0	44.0	10.0
300	37.3	33.7	30.8	19.7	16.7	67.8	42.5	10.0
500	49.3	29.9	26.8	15.3	12.3	64.5	38.0	10.0

#### ARTICLE 4. CÂBLAGE VERTICAL (ROCADES)

##### ROCADE DE TÉLÉPHONIE

Cette rocade est destinée à relier les distributeurs d'étage au répartiteur central de téléphonie (MDF).

## CÂBLES DE TÉLÉPHONIE MULTIPAIRES

En conformité avec les pratiques décrites dans les standards de câblage, des câbles de téléphonie de type extérieur doivent être utilisés pour réaliser les rocares entre les distributeurs de bâtiment.

En plus des paires qui le constituent, ce câble doit être muni d'un conducteur de terre distinct. Le nombre de paires dédiées à chaque circuit voix dépendra du type de PABX utilisé par le client.

Au minimum une paire par circuit devra être prévue. Cependant un maximum de trois paires par circuit voix peut être requis.

Pour les câbles de rocares intérieures, des câbles multipaires Cat. 3 ou Cat.5 (25, 50 or 100 paires / impédance: 100 Ohms / diamètre des conducteurs: 24AWG) seront utilisés pour relier les distributeurs d'étage au MDF. Ces câbles pourront également contenir un conducteur de terre séparé. Le nombre de paires dédiées à chaque circuit voix dépendra du type de PABX utilisé par le client.

## PANNEAU DE RACCORDEMENT VOIX

Le câble de Téléphonie multipaires provenant du MDF (Main Distribution Frame ou répartiteur général de téléphonie) sera raccordé dans le distributeur d'étage. Pour ce faire, plusieurs solutions sont envisageables :

Le raccordement peut être réalisé :

Sur des panneaux de raccordement 3HU IDC contenant des modules IDC d'une capacité de 25 paires.

Sur des panneaux dédiés au raccordement voix RJ45 (Cat.3 - 1HU - 50 RJ45). Deux paires seront raccordées sur chaque RJ45 (Pins 4,5 et 3,6 connectées)

Sur des panneaux de raccordement voix Cat.6A (1HU / 24 RJ45) intégrant un accessoire spécifique de maintien adapté aux câbles multipaires.

## ROCADE DE DONNÉES (DATA)

Cette rocade est destinée à relier les équipements actifs de réseau (Switches) installés dans les distributeurs d'étage au serveur réseau.

## CÂBLE À FIBRES OPTIQUES

Le producteur devra fournir le choix entre 7 différents types de fibres décrites ci-dessous. Les fibres OM4 « Enhanced », garantiront des distances étendues pour la transmission de signaux à haut débit.

Ces fibres devront être disponibles afin d'éviter des limitations de débit dans les grands bâtiments ainsi que les liens de rocade.

## CÂBLE À FIBRES OPTIQUES STANDARD À STRUCTURE SERRÉE INTÉRIEUR / EXTÉRIEUR TYPE TB

Ce câble à fibres optiques sera utilisé en l'intérieur pour réaliser les rocares (En trémie) et la distribution horizontale. Ce câble pourra également être posé à l'extérieur sous tube y compris dans le cas de cheminements régulièrement inondés. Ce câble sera utilisé pour des applications qui nécessitent un nombre de fibres compris entre 2 et 24. La structure de ce câble sera prévue pour permettre le montage sur site de connecteurs sur les fibres (connecteurs SC ou LC)

Ce câble ne comprendra pas de gel d'étanchéité. La gaine extérieure sera étanche et réalisée en matériaux de type LSZH avec un niveau minimum de résistance au feu correspondant à la norme IEC 332 part 3C.

Chaque fibre sera enrobée d'une gaine secondaire d'un diamètre de 900µm. Chaque fibre aura une couleur différente ou sera aisément identifiable afin de permettre son identification lors du raccordement. Les éléments de renforcement mécanique seront constitués de mèches aramides posées longitudinalement entre les fibres et autour de la face interne de la gaine extérieure.

Le câble sera de construction diélectrique et ne contiendra aucun élément métallique.

### PRISES TERMINALES POUR CÂBLES À FIBRES OPTIQUES (FO)

La face avant sera au format 45X45 d'une dimension de H x L x P : 125x74x34 mm.

Elles pourront accueillir jusqu'à 2 embases de types Snap-in.

Les traversées de cloisons devront être montées sans vis grâce au système Snap-in.

La face avant de la prise terminale FO devra être compatible avec les connecteurs suivant : SC, LC et MTRJ.

Le montage direct de connecteurs FO (SC et LC) ainsi que le rangement des épissures par fusion de pigtails (SC, LC et MTRJ) sur les fibres du câble doivent être possible.

Un système de rangement de la réserve des fibres dénudées (50 cm par FO) doit également être prévu dans la prise.

La prise terminale fibre optique complètement montée devra accepter 2 fibres lors de l'utilisation de traversées de cloison SC et de 4 fibres pour l'utilisation de traversées de cloisons LC ou MTRJ.

La prise terminale acceptera les protections d'épissures aluminium à sertir ainsi que le modèle thermo-retractable.

Pour des raisons de sécurité évidentes, les traversées de cloisons montées sur la face avant de la prise seront protégées.

Toutes les prises seront équipées de volets de protection qui pourront être remplacés par des volets de couleur rouge, vert, bleu, jaune disponibles par le fournisseur en tant que produit standard.

Les prises seront également équipées d'un système de marquage et d'identification des connecteurs.

Un volet de protection transparent pivotant protégera l'étiquette d'identification.

### PANNEAUX DE RACCORDEMENT POUR CÂBLES À FIBRES OPTIQUES (FO)

Les panneaux de raccordement FO seront installés sur le châssis 19" des baies. Les panneaux FO seront équipés d'un système de maintien et de support des câbles FO.

Le panneau FO sera équipé d'un mécanisme à tiroir coulissant afin de permettre le raccordement et la maintenance par la face frontale sans qu'il soit nécessaire de démonter complètement le panneau.

Le panneau de raccordement FO comprendra un système de contact automatique avec le cadre métallique (non peint) de la baie. Dans ce cas, le panneau ne devra pas être mis à la terre au moyen d'un conducteur de terre séparé.

Si la baie ne comprend pas de système de reprise automatique du contact de terre, les panneaux de raccordement devront être reliés à la clé de terre de la baie au moyen d'un conducteur de masse.

Le panneau FO doit être muni d'un système de retrait des connecteurs frontaux vers l'intérieur de la baie. Le retrait devra être suffisamment important que pour pouvoir respecter le rayon de courbure minimal des cordons de brassage FO connectés sur le panneau. Ce système permettra également d'éviter d'endommager les cordons lorsque la porte de la baie est fermée.

Le montage direct de connecteurs FO (SC et LC) ainsi que le rangement des épissures par fusion de pigtails (SC, LC et MTRJ) sur les fibres du câble doivent être possible.

Un système de rangement de la réserve des fibres dénudées (1m par FO) doit également être prévu dans le panneau.

La face avant du panneau FO 24 ports devra être compatible avec les connecteurs suivant :SC, LC et MTRJ.

Le panneau FO complètement monté (1HU) devra pouvoir accepter 24 fibres lorsqu'il est utilisé avec des traversées de cloisons SC et de 48 fibres pour les traversées de cloisons LC ou MTRJ.

Les traversées de cloisons devront être montées sans vis grâce au système Snap-in.

Le panneau FO acceptera 4 plateaux de rangement (option) afin de supporter 48 épissures.

Pour des raisons de sécurité évidentes, les traversées de cloisons qui seront montées sur la face avant du panneau seront protégées.

#### CORDONS DE BRASSAGE FIBRE OPTIQUE

Afin de maintenir la polarité du canal sur toute la chaîne, les adaptateurs fibre Snap-in seront connectés à l'équipement actif au moyen de cordons "CROSS-over" duplex.

Le cordon sera réalisé avec de la fibre multimode OM4. La gaine extérieure sera réalisée en matériau LSZH.

Les cordons seront disponibles en longueurs de 1, 1.5, 2 et 5 mètres.

#### Performance des connecteurs monomode

"Perte d'insertion" maximum à 1300nm (IEC 61300-3-4) : 0.5dB (ST, LC & SC)

"Perte de retour" minimum (IEC 61300-3-6) : 50dB

Durabilité (IEC 61300-2-2) : < 0.2dB

#### Conformité

Connecteur ST conforme aux spécifications IEC61754-02

Connecteur SC conforme aux spécifications IEC61754-04

Connecteur LC conforme aux spécifications IEC61754-20

Connecteur MT-RJ conforme aux spécifications IEC61754-18

#### ARTICLE 5. BAIE 19"

Ces baies métalliques auront une surface au sol égale à 800 x 800 mm et seront équipées d'un châssis métallique 19" prévus pour l'utilisation d'écrous à cage standards. La porte avant se composera d'un cadre métallique monté sur charnières ainsi que d'une vitre de sécurité centrale. Les panneaux latéraux et arrière sont équipés de charnières ou sont amovibles afin de permettre un accès aisé aux équipements installés dans la baie.

L'utilisation de baie d'une hauteur standard de 42 Unités (HU) est recommandée afin de fournir un espace suffisant pour installer les équipements actifs. Etant donné que le châssis 19" métallique sera utilisé comme interface de mise à la terre, il ne sera pas peint.

Afin d'obtenir un ensemble esthétique et facile à gérer (Gestion des cordons de brassage), les accessoires suivants seront prévus :

Guides de cordons métalliques fermés (1 ou 2 HU) pour la gestion horizontale des cordons de brassage

Anneaux latéraux de rangement fixés de part et d'autre du châssis 19". Ces anneaux doivent pouvoir être enlevés aisément par simple rotation. Ils seront utilisés pour la gestion verticale des cordons de brassage.

L'entrepreneur fournira également des prix pour les blocs multiprises (240V) et les clés de terre à installer dans chaque baie.

Le maître d'œuvre prévoira un espace suffisant pour l'installation des baies. Il s'assurera également que le local technique est suffisamment grand et/ou est équipé d'une climatisation adéquate afin de permettre une dissipation thermique suffisante.

Les baies seront fournies en 6 emballages distincts facilement manipulables ou entièrement assemblées en fonction des possibilités d'accès aux installations.

En option les baies pourront être équipées du matériel suivant :

Un bloc d'alimentation 240V 6 prises muni d'un disjoncteur de protection : Jusqu'à 8 ventilateurs pour assurer l'extraction de l'air chaud: 240V AC / ± 220W par élément.

#### ELÉMENTS DIVERS À PRENDRE EN COMPTE

Chaque panneau de raccordement sera relié au châssis du cabinet et ce dernier sera connecté à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune.

Si le contact entre le panneau de raccordement avec le cadre métallique (non peint) de la baie est réalisé de manière automatique, ce panneau ne devra pas être mis à la terre au moyen d'un conducteur de terre séparé. La préférence sera donnée à l'utilisation de ce type de baie 19".

Si la baie ne comprend pas de système de reprise automatique du contact de terre, les panneaux de raccordement devront être reliés à la clé de terre de la baie au moyen d'un conducteur de masse.

La mise à la terre des panneaux est assurée par l'intermédiaire du châssis 19" métallique qui assure donc la continuité de terre du système de câblage. L'assemblage baies / châssis constitue également un blindage efficace contre les perturbations électromagnétiques extérieures. A cet effet, la connexion de terre devra être également réalisée entre toutes les baies installées pour former le distributeur. Les groupes de baies devront être reliés à une barrette de terre directement connectée la terre principale du bâtiment.

La clé de terre de la baie devra être reliée à une barrette de terre principale au moyen d'un fil de terre vert/jaune de 6 mm<sup>2</sup>.

Si cette barrette est inexistante ou si la terre est de mauvaise qualité, un lien direct vers la terre principale du bâtiment devra être créé au moyen d'un conducteur d'un diamètre de 16 mm<sup>2</sup>.

#### ARTICLE 6. ESSAIS DE RÉCEPTION

L'entrepreneur fournira les procédures de test cuivre et fibre optique qui décrivent clairement la marche à suivre et les outils à utiliser pour assurer une mesure correcte du système.

#### TESTS DE CLASSE EA

100 % des liens horizontaux devront être testés. La procédure de test devra être conforme à celle décrite dans le standard ISO/IEC 11801 : 2002/A1 : 2008 ou EIA/TIA 568 B2-10 pour la Classe EA/6A et ce en accord avec la procédure "Canal".

Le système de câblage devra être testé selon les limites ISO/IEC 11801 : 2002/A1 : 2008 ou EIA/TIA 568 B2-10 et ce en utilisant un équipement de test de niveau IV.

Les appareils de tests devront être calibrés annuellement par le fabricant de ces appareils et une copie du certificat de calibration devra être fournie.

#### LES PARAMETRES SUIVANTS SERONT TESTES

Continuité des paires (wire map)  
Longueur des paires  
La résistance de boucle par paire (DC Loop)  
L'atténuation (Affaiblissement) par paire  
NEXT (Paradiaphonie) et Powersum NEXT pour chaque combinaison de paires  
FEXT (Télédiaphonie) et PS FEXT pour chaque combinaison de paires  
Return Loss (Adaptation d'impédance)

Les paramètres A-NEXT et A-ELFEXT ne doivent pas être testés pour les câbles écrantés. Le résultat complet des tests réalisés sur tous les liens installés doivent être enregistrés dans un dossier de certification.

Pour faciliter la procédure de certification, il est recommandé de fournir les tests sous format électronique. En plus des tests mentionnés ci-dessus, quelques autres documents doivent être inclus dans le dossier de certification : une liste exhaustive du matériel utilisé pour le projet, les plans du système de câblage, une liste des câbles triée par distributeur et les coordonnées des personnes responsables du projet

## ESSAIS DE RÉCEPTION DES ROCADES EN CUIVRE

Les câbles multipaires de rocade cuivre seront testés en continuité uniquement et les résultats seront présentés sous forme de tableau.

## ESSAIS DE RÉCEPTION DES ROCADES FO

La procédure de test doit être conforme à la norme ISO/IEC 14763-3.

La norme ISO/IEC 14763 définit l'installation et le fonctionnement des systèmes de câblage structurés.

La partie 3 de ce document détaille les procédures de test à appliquer pour qualifier le sous-câblage fibre optique étudié en conformité avec la norme ISO/IEC 11801:2002 et installé en suivant les prescriptions de la norme ISO/IEC 14763-2 (Planning et installation des systèmes de câblage structurés).

En ce qui concerne les fibres multimodes, la procédure de test sera basée sur l'utilisation de la méthode 2 de l'IEC 61280-4-1 (méthode avec 1 cordon de brassage). Cette procédure est utilisée pour tester les liens pour lesquels l'atténuation due aux connecteurs représente une part importante de l'atténuation totale du lien. Or, c'est précisément le cas des câblages LAN.

Pour les fibres monomodes, la procédure de test à utiliser reprend le même principe. Cette procédure est définie par la méthode 1a de la norme IEC 61280-4-2.

Les tests des fibres s'appliquent aux liens (Links) et excluent les cordons de brassage reliant les équipements et les postes de travail.

L'atténuation du lien est le paramètre qui est utilisé pour vérifier les performances du sous-système FO.

100% des liens FO installés seront testés et tous les résultats devront être conformes aux critères de qualification.

L'atténuation du lien est mesurée en utilisant la méthode de perte par insertion. Cette méthode utilise une source OF et un photomètre pour comparer la différence entre deux mesures de puissance optique.

Lorsque les tests de fibre sont réalisés au moyen d'une source et d'un photomètre, les appareils doivent être capables d'opérer aux deux longueurs d'onde utiles :

850 nm et 1300 nm pour les fibres multimodes (OM1, OM2 & OM3)

1310nm et 1550 nm pour les fibres monomodes (OS1)

Dans tous les cas, le test sera réalisé dans une seule direction mais aux deux longueurs d'ondes.

L'utilisation d'un appareil de mesure spécifique permettant de réaliser la certification des fibres est recommandée. Les appareils de ce type sont capables de générer un rapport qui enregistre la date du test, l'identification du lien en cours de test, la longueur du lien, l'atténuation aux deux longueurs d'onde concernées ainsi que la valeur spécifique d'atténuation maximale autorisée pour le lien concerné.

Le rapport permettra également d'identifier le sens dans lequel la mesure a été réalisée.

Dans le cas d'utilisation d'une simple source et d'un photomètre, l'opérateur remplira un rapport de test qui enregistrera les données décrites ci-dessus. La valeur de l'atténuation maximale autorisée sera calculée.

L'entrepreneur fournira un formulaire rapport de test fibre spécifique établi en conformité avec les normes et directives décrites ci-dessus.

## ARTICLE 7. PROCÉDURES

### MANUEL D'INSTALLATION

Pendant toute la période d'installation du câblage, l'entrepreneur mettra à disposition du maître d'ouvrage un manuel d'installation afin que le respect des instructions fournies par le fabricant du matériel puisse être vérifié.

### PROTECTION CONTRE LES INCENDIES

L'entrepreneur devra se conformer aux directives locales en vigueur concernant la protection contre les incendies. En particulier, il devra sceller les coupe feux qu'il a du ouvrir afin de poser le câblage.

#### MISE À LA TERRE

Pour la mise à la terre des composants concernés, l'installateur suivra les recommandations du fournisseur et ce, conformément à la législation locale. La procédure de mise à la terre qui sera appliquée devra être fournie par le fabricant.

#### ARTICLE 8. GARANTIE

L'entrepreneur doit garantir au maitre d'ouvrage que les produits détaillés dans les modules de garantie concernés (système Classe EA) sont correctement mis en œuvre conformément aux directives d'installation :

Ces produits seront exempts de tout défaut de fabrication et de mise en œuvre

Leur performance sera meilleure que celles spécifiées dans les tableaux :

Canal Classe EA définis dans la norme ISO/IEC 11801 : 2002/A1 : 2008

Canal Classe 6A définis dans la norme EIA/TIA 568 B2-10 canal

Ils supporteront les applications suivantes (liste non exhaustive):

10baseT Ethernet

100baseTX Fast Ethernet

1000baseTX Gigabit Ethernet

10G base-T Ethernet (IEEE 802.3an)

155Mbit ATM

1200Mbit ATM (CB1G)

Fourni une marge garantie d'un minimum de 2dB avec l'utilisation de cordons spécifiques cat.6A du fournisseur

Fourni une marge garantie:

d'un minimum de 10 dB sur le A-NEXT

d'un minimum de 15 dB sur le A-ELFEXT

Et ce pour une durée de 25 ans à dater de la réception provisoire

Tous les composants, y compris les cordons de brassage Cat.6A, seront produits par le même fabricant de système de câblage afin de garantir les performances du système et le fonctionnement des applications en conformité avec les normes.

#### ARTICLE 9. DOCUMENTATION

Fiches techniques des composants proposés

Tableau des performances garanties pour le câble à paires torsadées proposé

Description détaillée des conditions d'obtention de la garantie

Certificat d'agrément de l'installateur par le fabricant

Planning d'exécution reprenant les dates prévues de commencement et de fin des travaux

Plans de conception des rocares + plan d'agencement des baies à soumettre à l'approbation du client

Lors de la présentation de l'offre

Présentation des produits proposés

Justification technique de la conception des rocares

Manuel d'installation du fabricant

Planning d'exécution agréé par le client

A la réception provisoire

Dossier de certification

## SURETE ELECTRONIQUE

### ARTICLE 1 : OBJET

Le présent document a pour objet de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition forfaitaire pour les travaux de **sûreté électronique** à exécuter dans le cadre du présent lot, et définit un marché de type MOR (marché à obligation de résultat), concernant les études d'exécution et la réalisation du Système. A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs, et implantations des divers constituants de l'installation donnés dans le descriptif et ses annexes n'ont qu'une valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CPS et en performances par rapport aux divers essais sur l'installation

### ARTICLE 2 : CONSISTANCE DE TRAVAUX

L'installation prévue constitue un système de vidéosurveillance composé des éléments suivants :

Caméras de vidéosurveillance,  
DéTECTEURS AlARME-INTRUSION,  
Contrôleurs  
Serveurs de gestion et stockage,  
Logiciels de vidéosurveillance, contrôle d'accès et AlARME-INTRUSION  
Supervision,  
Câblages,  
Raccordement, essais et mise en service.

### ARTICLE 3 : NORMES ET REGLEMENTS

L'entrepreneur devra exécuter, sans exception ni réserve, tous les travaux objet du présent marché.

En conséquence, le titulaire du marché ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions sur les plans, Bordereau quantitatif et estimatif, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux dus à son corps d'état où fasse l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

L'exécution des ouvrages doit être conforme à toutes les mesures préconisées par les règlements, normes NF, DTU,... et décrets publics en vigueur à la date de l'appel d'offre, notamment :

Les normes marocaines (NM), françaises (NF) et européennes harmonisées (EN).

Normes NF C 18.513 et NF C 18.515 : prescription de sécurité.

Toutes normes, règles ou recommandations s'assimilant aux matériels et logiciels mis en œuvre au titre du présent projet

Les textes de base énoncés dans le présent document ne présentent aucun caractère limitatif.

L'ensemble des équipements et installations doit répondre à tous les arrêtés, textes et normes y compris à ceux applicables aux matériels, à leur fabrication et à leur essai.

Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, le titulaire du marché devra en avvertir le Maître d'ouvrage et indiquer toutes les dispositions à prendre afin de rendre

à la mise en service, les installations conformes à ces nouveaux règlements dans la mesure où ceux-ci sont applicables à cette opération.

#### ARTICLE 4 : PRINCIPE D'IMPLANTATION DES CAMERAS

Les caméras seront positionnées à une hauteur suffisante pour permettre :

De visualiser une profondeur de champ suffisante malgré les obstacles potentiels,  
D'éviter le vandalisme,

De ne pas être directement éblouies par l'éclairage intérieur et/ou extérieur,

Le choix final de positionnement des caméras sera fait in situ sur proposition de l'entreprise et après validation de la maîtrise d'œuvre

#### ARTICLE 5 : FORMATION ET ASSISTANCE A L'EXPLOITATION

L'Entrepreneur établira un programme de formation sur les systèmes de vidéosurveillance/ Alarme-Intrusion fournis et sur les technologies y afférentes en général.

Le titulaire doit réaliser deux types de formation, à savoir :

Une formation destinée aux personnels exploitants.

Une formation destinée aux techniciens pour le suivi et la maintenance du système.

La durée du stage de formation est de trois jours pour un groupe de cinq techniciens. Le stage se déroulera en langue française et aura lieu lorsque l'ensemble de l'installation sera mis en œuvre et en parfait état de fonctionnement.

L'Entreprise fournira durant ce stage à chaque technicien l'outil pédagogique de formation : manuels techniques, notices d'entretien et de maintenance et tous les documents nécessaires à la compréhension des principes théoriques et pratiques en français.

La formation concernera:

La description fonctionnelle de l'ensemble des équipements.

L'utilisation : Chaque participant devra manipuler les logiciels mis en place pour la sûreté électronique

La méthodologie de recherche des pannes, les points tests.

Le rechargement et les réinitialisations de ces équipements.

Les incidents les plus fréquemment rencontrés.

#### ARTICLE 6 : ESSAI ET RECEPTION

##### 6.1 AUTOCONTROLE

L'entrepreneur effectuera sous sa responsabilité et à ses frais, tout au long des travaux, les contrôles garantissant la qualité finale et le bon fonctionnement des installations.

Un programme d'autocontrôles préalables à chacune des phases opérations de réception préalables (OPR) devra être soumis au Maître d'ouvrage pour validation.

Il devra impérativement comporter :

La vérification des fournitures : l'Entrepreneur s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du présent appel d'offres.

La vérification des conditions de stockage : l'Entrepreneur s'assure que les fournitures sont convenablement protégées contre toute dégradation qui pourrait remettre en cause les performances.

La vérification de l'implantation, de l'orientation, du fonctionnement, ainsi que de la qualité de la fixation et du raccordement de chaque caméra.

La vérification du fonctionnement de tous les matériels (toutes fonctions à tester).

Le contrôle du fonctionnement de l'installation de vidéosurveillance.

##### 6.2 REGLAGES

L'Entreprise réglera tous les paramètres de l'installation de vidéosurveillance.

Ils s'effectueront en présence du Maître d'ouvrage.

L'entreprise avisera le Maître d'ouvrage du début des périodes d'essais sur site et lui soumettra au préalable, pour validation, le programme et la méthodologie de ces réglages.

### 6.3 OPERATIONS DE RECEPTION PREALABLE SUR SITE

L'ensemble des essais tiendra compte du phasage des réalisations.

Les frais correspondant à ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur, qui doit la fourniture de la main d'œuvre, de l'appareillage de mesure et tous les accessoires nécessaires à la conduite des essais.

Les résultats de ces essais seront consignés sur un procès verbal remis au Maître d'ouvrage, qui devra être prévenu une semaine à l'avance de la date de ces essais.

Les essais et contrôles porteront notamment sur les points énumérés ci-après, sans que cette énumération ait un caractère limitatif :

Vérification et contrôle des installations et leur conformité avec les clauses du présent document,

Vérification de la conformité des installations avec les textes en vigueur,

Vérification de la conformité des installations avec les plans d'exécution,

Mesure de la continuité des circuits d'interconnexion,

Contrôle de l'échauffement des racks,

Contrôle des conditions de pose des canalisations.

Cette réception donnera lieu à un procès verbal signé par les deux parties.

L'Entrepreneur sera tenu de remplacer immédiatement, et à ses frais, tout ouvrage ou pièces non conformes au cahier des charges ou aux règlements en vigueur, et à prendre à sa charge les remises en état provenant de ces remplacements.

## SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

### ARTICLE 1: OBJET

L'entrepreneur est entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CPS et en performances par rapport aux divers essais sur l'installation.

### ARTICLE 2 : CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à effectuer comprennent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, la manutention, le levage, la pose, les raccordements, les réglages et les accessoires nécessaires à la réalisation conformément aux règles de l'art et aux spécifications techniques du présent CPS de l'ensemble des installations.

Ils comprennent également :

La formation du personnel d'exploitation

La fourniture de tous les documents nécessaires à la bonne marche des installations

Les rapports d'essais complets avec indication complète de tous les résultats obtenus

### ARTICLE 3 : DETAIL DES PRESTATIONS DUES AU PRESENT SOUS-LOT

Les travaux objets du présent CPS comprendront la fourniture, la pose, le câblage, les raccordements, les réglages et la mise en œuvre des postes suivants :

Fourniture et installation d'un système SSI de Catégorie A associé à un Équipement d'Alarme de type 1 pour tous les blocs d'enseignement et de recherche ;

#### ARTICLE 4: LIMITE DES PRESTATIONS

A la charge de l'entrepreneur :

Les études complémentaires, notes de calculs, schémas et plans d'exécution et les documents justificatifs relatifs à ces travaux ainsi que leurs approbation par 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.

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 .

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.

L'installation à réaliser commence à partir du tableau de distribution basse tension jusqu'au local de surveillance où sera installé le tableau de signalisation y compris la fourniture des câbles, bornier et des protections réglementaires pour l'alimentation et la mise en service de l'ensemble des équipements du présent lot.

Elle se terminera, sauf stipulations contraires du présent descriptif, au niveau des bornes de raccordement des dispositifs actionnés de sécurité : le raccordement proprement dit, la fourniture des énergies de fonctionnement de ces dispositifs ainsi que tous les accessoires nécessaires d'adaptation de la technologie du système d'incendie aux D.A.S sont comprises dans le présent marché.

L'entrepreneur doit toutes les démarches administratives et techniques pour mettre à disposition à la "GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT" l'ensemble des données nécessaires pour lui permettre de réaliser la passerelle de communication avec les centrales d'incendie.

A titre indicatif, les plans, schémas et tableaux synoptiques joint au dossier précisent les natures, quantité, répartition et implantation des différents matériels constituant le système de sécurité.

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.

Le titulaire du marché, restant responsable :

de la conception et des performances de son installation et ne pourra en aucun cas invoquer les éléments présentés par ces 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, notamment par la mise en œuvre des foyers de contrôle d'efficacité (FCE) qu'il préconise. L'exécution des épreuves concourant à la réception de l'installation et la fourniture des moyens correspondants restent à la charge du titulaire du marché.

#### ARTICLE 5: NATURE DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent chapitre comprenant pour le bâtiment proprement dit, la fourniture, la installation et la mise en service de :

Tableaux de signalisation en Rack 19";  
Systèmes de mise en sécurité incendie en Rack 19";  
DéTECTEURS ;  
Déclencheurs manuel d'incendie;  
Avertisseur sonores;  
Câblages ;  
Commandes d'asservissement.

#### ARTICLE 6 : LIEUX ET PROVENANCE DES MATERIELS

L'entreprise soumissionnaire devra présenter un tableau avec la liste de l'ensemble de matériels et appareillages employés avec catalogues correspondants des caractéristiques techniques détaillées, références, marques correspondante et usines d'origine.

L'ensemble du matériel utilisé doit être représenté au Maroc et Garantie en pièces de rechanges Par le fait même du dépôt de son offre, l'Entrepreneur sera réputé connaître les ressources des usines ou dépôts indiqués ci-dessus ainsi que leurs conditions de vente et de livraison.

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

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

Tous ces matériels seront de première qualité et répondront aux normes en vigueur, prescriptions du devis descriptif technique

#### ARTICLE 7 : ESSAIS ET RECEPTION PROVISOIRE

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

L'entrepreneur doit fournir l'ensemble de matériel nécessaires au essais et doit se soumettre à tous les testes, essais et mesures demandés par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

Parmi ces essais :

##### 7.1 Essais d'efficacité

Chaque boucle de détection fera l'objet d'un essai systématique.

La position des foyers sera déterminée par le maître d'œuvre, l'efficacité de la détection devant être assurée en tous points.

Les foyers d'essais seront constitués :

soit de plaques de mousse polyuréthane

soit de rouleaux de carton ondulé en quantité, dimensions et poids définis par la règle R.7 de l'A.P.S.A.D. (optique ou ionique)

soit d'un bobinage électrique approprié permettent de simuler la mise en court-circuit consécutif à un échauffement anormal, d'un composant électrique raccordé entre 2 conducteurs (en faux plancher).

soit d'alcool dénaturé à l'usage domestique pour le Thermo vélocimétrique.

Le temps maximal de déclenchement de l'alarme sera fixé en fonction :

de la hauteur du local,

de l'absence ou de la présence d'une ventilation (faible ou forte).

La grandeur du foyer utilisé sera fixée suivant les mêmes critères.

##### 7.2 Essais d'asservissements

Après vérification des raccordements aux matériels installés (déTECTEURS, coffrets, armoires, électroaimant), il sera procédé à l'essai de chaque voie de détection et à la manipulation de toutes les commandes manuelles (ouverture, fermeture, déclenchement réarmement, etc....).

Le contrôle des différentes actions sera vérifié sur les signalisations des tableaux.

Il sera également procédé à la simulation des différents défauts, en particulier :  
disparition de l'alimentation secteur.  
disparition de l'alimentation des armoires (coupure secteur et batterie).  
simulation de défauts (circuits ouverts, courts-circuits, mise à la masse)  
Afin de vérifier que :

les organes concernés prennent leur position de sécurité.  
ces défauts sont bien signalés au poste de contrôle.

Nota :

lors de l'exécution, l'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires et aviser les intéressés, préalablement à tout essai et/ou mise en hors service, voir intervention pouvant entraîner un changement d'état dans les équipements .

l'entreprise sera tenue d'être représentée et d'assurer les manœuvres et mises en service de ces équipements lors des essais effectués par l'entreprise " et à l'occasion des vérifications en vue de la réception des travaux.

### 7.3 Essais de dérangement

Chaque boucle de détection ou circuit d'alarme fera l'objet des essais suivants :

mise hors service

rupture de la liaison électrique

court circuit en un point quelconque

retrait d'un détecteur

Chaque défaut devra entraîner le fonctionnement des signalisations lumineuses et sonores

"dérangements" permettant de localiser le point de défaut : l'adresse du détecteur, la boucle de détection ou le circuit concerné.

## ARTICLE 8 : FORMATION ET ASSISTANCE A L'EXPLOITANT

### 8.1 Formation

L'offre devra comprendre la formation d'une semaine minimum du personnel exploitant pour les installations correspondantes au présent lot y compris toutes les informations nécessaires sur les instructions, normes, règlements, technologies, entretien, dépannage et moyen d'intervention ainsi que toutes les documentations nécessaires pour l'ensemble de ce personnel.

### 8.2 Assistance technique et documentations

Dans son offre, les soumissionnaires devront 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 suivants dans les délais cités:

- 1- Détails des réservations nécessaires dans le gros œuvre
- 2- Projet de notice technique de fonctionnement et d'exploitation
- 3- Projet de notice d'entretien et dépannage
- 4- Plans de recollement en six exemplaires.

:

Plans d'implantation des installations de détection d'incendie

Schéma d'exécution de câblage des détecteurs automatique et manuels, indicateurs d'action

Schéma d'exécution de câblage des dispositifs actionnés de sécurité

Schéma d'exécution de câblage des asservissements, extinction au CO2 et FM200

Schéma synoptique des installations du système de sécurité incendie catégorie A.  
L'ensemble de ces documents doivent être approuvés par le bureau de contrôle et la maîtrise d'œuvre avant le commencement des travaux.

#### ARTICLE 9 : CONTROLE

Pendant la réalisation, tous les travaux devront être conformes aux plans approuvés et seront contrôlés par la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle et maitre d'ouvrage.

**CHAPITRE III:**

**DESCRIPTION DES OUVRAGES**

**LOT 1 : ACHEVEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE LA  
CITE DES METIERS ET DES COMPETENCES DE LA REGION DE  
GUELMIM OUED NOUN A GUELMIM.**



## **100 - SOUS LOT GROS ŒUVRE**

### **NOTA :**

- Conformément à l'article 5 du règlement des marchés de l'OFPPPT, 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 devra exécuter les prestations ci-dessous sans aucune plus value pour la forme ondulée des murs, voiles, dalles, enduits, ni pour la difficulté de la mise en œuvre et de finition.
- Les prix remis par l'Entrepreneur comprendront toutes fournitures nécessaires, poses, scellements, encastresments, ajustages et d'une façon générale toutes sujétions d'exécution concernant les travaux ci-après.

### **GENERALITES**

L'entreprise titulaire doit :

- Réaliser l'installation de chantier conformément au plan d'installation établi par ses soins et validé par la maîtrise d'œuvre.
- Procéder par un géomètre agréé à l'établissement d'un plan coté avant et après le décapage du terrain de l'emprise du projet avec un débordement de 5 mètres de chaque côté avec, les courbes de niveaux, à raison de 5 profils dans chaque direction.
- Etablir la formulation des bétons, de mortier et du support de revêtements par un laboratoire agréé et fournir la convention.
- Présenter les échantillons et les fiches techniques pour l'approbation par le BET avant d'approvisionner le chantier.
- Fournir les essais d'identification des matériaux des remblais ainsi que ceux du compactage.
- Fournir les essais d'identification de tous les matériaux à utiliser.
- Fournir les plans d'exécution d'assainissement, d'électricité et de fluide) pour validation avant d'entamer les travaux.
- Fournir un plans de réservations des lots techniques (fourreaux, gaines .....).
- Fournir le Plan d'échafaudage avec une note de calcul pour tous les planchers qui dépassent 4m de HSP.
- Fournir un mémoire technique et les fiches techniques de tous les matériaux à utiliser.
- Fournir un rapport d'examen des plans BET et ARCHI.
- Présenter les échantillons et les fiches techniques pour l'approbation avant d'approvisionner le chantier.
- Fournir un plan de synthèse et superpositions de tous les plans des lots techniques.
- Fournir les attestations de conformité des articles de tous les sous lots par un bureau de contrôle.
- Fournir le plan de pose des planchers au BET pour validation avant sa transmission au BCT pour approbation
- Fournir l'estimation prévisionnelle
- L'entreprise doit prévoir tous les dispositifs de sécurité pour lutter contre la pandémie COVID-19

### **TERRASSEMENTS GENERAUX**

#### **Prix n° 101 - NETOYAGE, NIVELLEMNT ET DECAPAGE**

Ce prix correspond à l'exécution d'un décapage, nettoyage et nivellement de la plateforme destinée à constituer l'assiette des ouvrages, le débroussaillage, désherbage, dessouchage, déracinage, démolitions

271

J

des constructions existante dans le site du projet pour pouvoir effectuer les implantations géométriques, le déblaiement du terrain sur 30 cm de profondeur minimum et ce sur l'emprise de la zone concernée par le décapage (Sur toute la limite des constructions avec un débordement de un mètre (1m) de chaque côté, l'évacuation des terres à la décharge publique et/ou leur entreposage provisoire à un endroit indiqué par le M.O. dans l'enceinte du projet ou à proximité pour une réutilisation éventuelle et leur amenée sur le lieu de destination définitive y compris leur étalage.

**PAYÉAU METRECARRE**

**Prix n° 102 - FOUILLES EN PUIITS ET EN RIGOLES DANS TERRAINS DE TOUTES NATURES**

L'entrepreneur devra réaliser l'implantation nécessaire à l'exécution de chacun des ouvrages en fondations et toutes les fouilles en puits et en rigoles dans tout terrain y compris terrains rocheux nécessaires pour la mise à la côte des bâtiments, suivant les plans de béton armé et les côtes des seuils des bâtiments.

Fouilles en puits pour semelles et en rigoles pour maçonnerie, semelles filantes et longrines et pour tout autre ouvrage en béton ou maçonnerie de toutes dimensions et à toutes profondeurs, y compris rocher, dressement, aménagement et assainissement des fonds et des parois, protections contre les eaux de ruissellement, épaissements, drainages et installation d'évacuation des eaux, étalements, blindages, stockage des terres propres aux remblais ou aux plantations, remblais par couche de 20cm et évacuation des terres impropres ou excédentaires à la décharge publique et toutes sujétions.

Ces terrassements feront l'objet d'un procès-verbal de réception de fond de fouilles établis par le laboratoire, et d'un procès-verbal d'attachements pris contradictoirement entre la maîtrise du chantier, l'entreprise et le maître d'ouvrage.

Ces fouilles seront payées au mètre cube théorique aux dimensions des ouvrages de béton armé, sans majoration pour sur-largeur nécessaire à l'exécution, façon de talus, foisonnement et suivant les dimensions horizontales figurant sur les plans de béton armé, quelle que soit la profondeur et l'ouverture des fouilles.

**PAYÉAU METRE CUBE**

**FONDATION**

**Prix n° 103 - BETON DE PROPRIÉTÉ**

Sous tous les ouvrages B.A. reposant directement sur le sol et suivant les plans du bureau d'étude, il sera interposé un béton de propriété en béton B10 (comme il est décrit les généralités) avec hauteur et débordement de chaque côté des ouvrages suivant les plans B.A.

Ouvrage payé au mètre cube pour toutes dimensions et formes et à toutes profondeurs y compris coffrages, décoffrages et toutes sujétions.

**PAYÉAU METRE CUBE**

**Prix n° 104 - GROS BETON**

Ce prix rémunère l'exécution du gros béton, en béton B15, pour remplissage ou rattrapage de niveaux d'ouvrages en fondations, massifs et socles.

Réparti et pilonné par couches de 0,20m d'épaisseur suivi d'assez près pour qu'une couche n'ait fait sa prise avant d'être recouverte par la suivante. y compris attente en acier T8 entre deux phases de coulage.

272

À chaque reprise, les surfaces du béton qui seraient desséchées seront soigneusement ravivées avant le coulage du nouveau béton.

Il sera exécuté pour toutes dimensions et toutes formes et à toutes profondeurs et comprendra également le coffrage, le décoffrage, le damage et toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre.

**PAYÉAU METRE CUBE**

**Prix n° 105 - BÉTON CYCLOPÉEN**

Ce prix rémunère l'exécution du béton cyclopéen, en béton B15, pour remplissage ou rattrapage de niveaux d'ouvrages en fondations, sous chainage, et autres ouvrages, y compris coffrage ,décoffrage, réservation nécessaire et fourreau pour passage des canalisations , câbles et toutes sujétions de mise en œuvre.

**PAYÉ AU MÈTRE CUBE**

**Prix n° 106 - ARASE ETANCHE**

**Destination:** Sous murs périphériques extérieurs.

Pour éviter les remontées d'eau par capillarité dans les murs périphériques en contact avec l'extérieur, il sera exécuté une arase étanche conformément aux instructions du DTU 20.1 y compris une retombée de 10 cm minimum et composée de :

- Une chape au mortier étanche de ciment de 2cm d'épaisseur, dosée à raison de 300 à 350kg/m<sup>3</sup> de sable sec 0/3.
- Un feutre bitumé de 3mm d'épaisseur mis en place entre 2 couches d'EAC.
- Une couche de protection au mortier de 2cm d'épaisseur en grain de riz lissé, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**BÉTON ARMÉ EN FONDATION**

**Prix n° 107 - BÉTON POUR BETON ARME EN FONDATION POUR TOUT OUVRAGE**

Les ouvrages en béton armé en fondation de toute forme et de toute nature seront réalisés en béton hydrofuge B25(C25/30), de classe d'exposition suivant l'agressivité du milieu ; à savoir les agressivités suivantes : XC , XD , XF , XA , XM, tout indice, obligatoirement vibré et pervibré. Ils comprennent le coffrage et le décoffrage, les étais, toutes les sujétions de mise en œuvre à toute profondeur et à toute hauteur, la fabrication exclusive aux engins mécaniques, le dosage des caisses, les essais de granulométrie et de résistance, la protection solaire et thermique.

Le prix de règlement comprend toutes les sujétions pour parties courbes, pentes, formes irrégulières, coffrage perdu des sous faces, joint en polystyrène, réservation nécessaire et fourreau et toutes sujétions de mise en œuvre.

Ces bétons seront payés au mètre cube théorique des plans d'exécution de BETON ARME visés

Tous ces bétons devront répondre aux prescriptions du chapitre II. Les huiles de décoffrage seront à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

**PAYÉ AU MÈTRE CUBE**

**Prix n° 108 - ACIERS TOR POUR BÉTON ARMÉ EN FONDATION**

Ce prix comprend la fourniture, le façonnage et mise en place des armatures de béton à haute adhérence Fe 500 comme il est décrit dans le cahier des prescriptions techniques et indiqué sur les plans de B.A.

Les aciers à haute adhérence devront répondre aux conditions exigées par les textes en vigueur et le ferrailage sera exécuté conformément aux plans de béton armé visés par le bureau de contrôle.

L'entrepreneur est responsable de la fourniture, le façonnage, la pose des aciers de tous diamètres ainsi que les fers de montage, les fils de ligature, les cales annulaires (en moyenne une cale par kilogramme d'acier à enfiler sur cadre) et les cales cubiques 4 x 4 x hauteurs enrobage pour les autres armatures.

Les dimensions des cales seront selon recommandations du BET et BC et le nombre de cales à mettre en place doit permettre de respecter les valeurs d'enrobage définies dans les plans B.A et les documents en vigueur (BAEL, DTU). L'entrepreneur doit veiller au respect des valeurs d'enrobage et de vérifier le positionnement des armatures et de leur maintien.

Les cales seront exécutées à l'aide de table vibrante et comporteront à leur partie supérieure un fil de fer enrobé pour l'attache des barres.

Le béton des cales sera de même nature que celui des ouvrages où elles sont incorporées (BETON B25). Le poids des aciers pris en compte résulte du métré théorique selon plan d'exécution de béton armé et compte tenu des recouvrements, chapeaux et crochets.

L'Entreprise doit fournir une attestation de confirmation de la nuance Fe500, des essais sur acier doivent être prévus à chaque 30t conformément à la norme NM.01.4.096, les essais normalisés à réaliser sont : l'essai de traction, l'essai de fragilité, l'essai d'adhérence, ces essais sont à la charge de l'entreprise à réaliser par un laboratoire agréé.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, d'exécution et sans aucune majoration pour hauteurs, formes irrégulières, chutes, découpage des aciers existants, spitage, scellement par sika si nécessaire, traitement des acier corrodé existant, fils de ligature, tolérance de laminage, etc.

**PAYÉAU KILOGRAMME**

**REGARDS & CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT INTERIEUR**

Réseaux d'assainissement intérieur sous dallage des blocs et les cours à réaliser suivant plans d'exécution établis par l'entreprise, visés par le BC et validés par le BET.

**Canalisations**

Le principe de l'assainissement sera conforme aux plans fournis par l'Architecte, les fouilles en tranchées dans tout terrain sur largeur permettant la mise en œuvre des buses. Le dressage du fond de fouille et sa mise en pente conforme au réseau de branchement seront compris.

Avant d'entreprendre les travaux, l'entrepreneur devra s'assurer que les côtes du F.R et du F.E de l'égout public permettent le branchement au point prévu. Les prix du mètre linéaire comprennent toutes sujétions de fourniture, de pose, de fouilles et de remblaiement.

Les fonds des fouilles seront dûment réceptionnés par la maîtrise d'œuvre et la première partie du remblais sera exécutés jusqu'à 0,20m au-dessus de la buse avec des terres triées ne comprenant aucun élément dur,

puis mise en place du remblai de 0,20m par couches damées et arrosées pour éviter tout tassement et obtenir 95% de la densité «optimum Proctor ».

Fourniture et pose de grillage de signalisation à 20 cm au-dessus de canalisation. Evacuation des déblais excédentaires aux décharges publiques. Les essais de pente et d'étanchéité pendant 24H sont à la charge de l'entreprise.

### **Regards**

Ils seront réalisés en béton hydrofuge coulé dans un moule métallique, enduits au mortier gras de ciment hydrofuge, les angles seront arrondis sur un rayon de 5cm ,Y compris : tampon avec anneau de levage.

A l'extérieur des bâtiments les tampons comprendront un cadre, Y compris cornière qui viendra se placer dans une feuillure fixée, également en cornière (50 mm double), toutes parties métalliques doivent être préalablement galvanisées à chaud.

### **Prix n° 109 - BUSES EN PVC DIAMETRE 200 MM**

La fourniture et pose de buses en P.V.C. de diamètre 200 mm **type assainissement** de classe de rigidité SN2 First plastics ou équivalent et avoir l'avis technique IMANOR et y compris :

- Les terrassements dans les terrains de toutes natures y compris rocheux et à toutes profondeurs.
- Lit de sable de 10 cm d'épaisseur, à toutes profondeurs et suivant les pentes nécessaires.
- Linteaux de protection éventuel aux droits des traversées pour la protection des buses.
- Les essais d'étanchéité.
- Remblais, réalisé en deux phases :
  - \*La première partie du remblai sera exécutée jusqu'à 0,20 cm au-dessus de la buse avec des terres triées, ne comportant aucun dur.
  - \* La 2eme partie du remblai sera mis en place par couche de 0,20 damées et arrosées pour éviter tout tassement ultérieur.
- Le grillage avertisseur et l'évacuation des terres issues des terrassements à la décharge publique.
- L'assemblage des canalisations qui se fera à l'aide de manchons avec joints d'étanchéité en caoutchouc

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

### **Prix n° 110 - REGARD NON VISITABLE DE 0.50M X 0.50 M**

Réalisation des regards en béton armé non visitables de section 0.50x0.50 m et de hauteur variable telle que indiqué sur les plans du réseau d'assainissement à chaque intersection ou croisement et point de chutes de canalisation intérieure, y compris :

- Les terrassements dans les terrains de toutes natures y compris rocheux et à toutes profondeurs.
- Béton de propreté.
- Béton hydrofuge de 15cm d'épaisseur pour radier et parois y compris acier.
- Enduit hydrofuge avec les angles arrondis.
- Cunette d'écoulement.
- Tampon en béton arme de 10cm d'épaisseur y compris acier.
- Raccordement de canalisation suivant les réglés de l'art.

275

**Prix n° 111 - CANIVEAU EN BETON ARMEAVEC TAMPON EN BETON**

Exécution d'un caniveau en béton armé de 0.40m de largeur et 0.60m de profondeur minimum, suivant les détails des plans, y compris :

- Les terrassements dans les terrains de toutes natures y compris rocheux et à toutes profondeurs.
- Béton de propreté.
- Béton hydrofuge de 12cm d'épaisseur pour radier et parois y compris acier.
- Enduit hydrofuge avec les angles arrondis.
- Cunette d'écoulement.
- Raccordement de canalisation suivant les réglés de l'art.
- Tampons de béton armé de 12 cm d'épaisseur y compris aciers.

Pour toute profondeur, y compris toutes sujétions

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 112 - CANIVEAU EN BÉTON ARMÉ AVEC GRILLE EN ACIER INOXIDABLE**

Exécution d'un caniveau en béton armé de 0.40m de largeur et 0.40m de profondeur minimum, suivant les détail établie par l'entreprise et valides par la maîtrise d'œuvre, y compris :

- Les terrassements dans les terrains de toutes natures y compris rocheux et à toutes profondeurs.
- Béton de propreté.
- Béton hydrofuge de 12cm d'épaisseur pour radier et parois y compris acier.
- Enduit hydrofuge avec les angles arrondis.
- Cunette d'écoulement.
- Raccordement de canalisation suivant les réglés de l'art.
- Pose des grilles en acier inoxydable

Pour toute profondeur, y compris toutes sujétions

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

**SOLS ET DALLAGES**

**Prix n° 113 - FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE TOUT VENANT**

Sous dallage du bâtiment à exécuter en tout venant calibre 0/60 d'une hauteur 0,20m (voir détail du B.E.T),des carrières agréées par le Maître d'Ouvrage y compris mise en place arrosage compactage, essais de laboratoire.( identification et compactage )

Le répandage de tout-venant devra être conduit de manière à éviter toute ségrégation ou désorganisation de la forme.

- Le malaxage sur le tas se fera avant la mise en œuvre.
- Le réglage devra être exécuté avant que le cylindrage soit poussé à refus.
- La correction des flashes devra être exécutée avant que le cylindrage soit poussé à refus.
- La correction des flashes devra être obtenue après repiquage préalable du tout-venant.
- Le compactage ne devra être exécuté que sur des matériaux ayant une teneur en eau comprise entre 6 et 8%.
- Le cylindrage sera poussé jusqu'à ce que la fondation n'accuse plus de déformation sous le passage du cylindre.

276

- La fourniture et mise en d'un film polyane ou similaire

Le laboratoire procédera à la réception de cette couche de fondation.

La tolérance sèche du tout-venant après compactage devra être au moins égale à 95% de la densité sèche de l'essai « PROCTOR » modifié.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 114 - FORME EN BETON ARME DE 15CM D'ÉPAISSEUR Y COMPRIS ACIERS**

Ce prix concerne l'exécution d'une forme de 15 cm d'épaisseur exécutée en béton B25 dosé suivant les prescriptions du CPT et selon la norme NM 10.1.008, sur tout venant préalablement arrosé et bien compacté. Le prix comprend le ferrailage en acier selon le détail du BET, espacement et nature suivant plan B.A y compris recouvrement, coupes, chutes, atteints, joints. La forme en béton devra être parfaitement dressée et refluée, la surface sera vibrée à la règle vibrante, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions, couche de réglage qui sera nivelée à +/-2cm près.

Ouvrage payé au mètre carré théorique entre nues des longrines ou de chaînages, tous vides et ouvrages divers et les regards seront déduits, y compris fournitures nécessaires et toutes sujétions d'exécution.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 115 - FORME EN BETON ARME DE 20CM D'ÉPAISSEUR Y COMPRIS ACIERS EN DOUBLE NAPPE**

Ce prix concerne l'exécution d'une forme de 20 cm d'épaisseur exécutée en béton B25 dosé suivant les prescriptions du CPT et selon la norme NM 10.1.008, sur tout venant préalablement arrosé et bien compacté. Le prix comprend le ferrailage en acier en double nappe selon le détail du BET, espacement et nature suivant plan B.A y compris recouvrement, coupes, chutes, atteints, joints. La forme en béton devra être parfaitement dressée et refluée, la surface sera vibrée à la règle vibrante, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finitions, couche de réglage qui sera nivelée à +/-2cm près.

Ouvrage payé au mètre carré théorique entre nues des longrines ou de chaînages, tous vides et ouvrages divers et les regards seront déduits, y compris fournitures nécessaires et toutes sujétions d'exécution.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**BÉTON ET ACIER EN SUPER STRUCTURE**

**Prix n° 116 - BÉTON POUR BÉTON ARMÉ EN ÉLÉVATION POUR TOUT OUVRAGE**

Ce prix rémunère l'exécution du béton B25 (C25/30) obligatoirement vibré et pervibré pour les ouvrages en béton armé en superstructure de tout ouvrage et de toute nature (au-dessus du dallage) selon les plans de coffrage du BET.

Le prix de règlement s'entend pour l'ouvrage complètement terminé y compris la fourniture, main d'œuvre, levage, difficultés de mise en œuvre et de mise en place à toutes hauteurs, de coffrage, de décoffrage, d'étais, d'échafaudage, de frais d'essais de convenance et ceux des essais de résistance, de protection solaire et thermique, de polystyrène à incorporer dans les joints.

Ouvrage payé au mètre cube théorique d'après les dimensions figurant sur les dessins établis par le BET, l'Architecte et visés par le BCT, sans aucune plus-value pour les forme irrégulières ou circulaires, trous, recoupement de balèbres, rainure, engravures, d'incorporation de fourreaux et trémies pour les corps d'état, non plus pour les repiquages qu'exigerait la mise du béton à la forme définitive.

Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi,

**PAYÉ AU METRE CUBE**

## Prix n° 117 - ACIER TOR POUR BÉTON ARMÉ EN ÉLEVATION

Ce prix comprend la fourniture, le façonnage et mise en place des armatures de béton à haute adhérence Fe 500 comme il est décrit dans le cahier des prescriptions techniques et indiqué sur les plans de B.A visés par le BCT.

Les aciers à haute adhérence devront répondre aux conditions exigées par les textes en vigueur et le ferrailage sera exécuté conformément aux plans de béton armé visés par le bureau de contrôle.

L'entrepreneur est responsable de la fourniture, le façonnage, la pose des aciers de tous diamètres ainsi que les fers de montage, les fils de ligature, les cales annulaires pour poutres et poteaux (en moyenne une cale par kilogramme d'acier à enfiler sur cadre) et les cales cubiques 4 x 4 x hauteurs enrobage pour les autres armatures.

Les dimensions des cales seront selon recommandations du BET et BC et le nombre de cales à mettre en place doit permettre de respecter les valeurs d'enrobage définies dans les plans B.A et les documents en vigueur (BAEL, DTU). L'entrepreneur doit veiller au respect des valeurs d'enrobage et de vérifier le positionnement des armatures et de leur maintien.

Les cales seront exécutées à l'aide de table vibrante et comporteront à leur partie supérieure un fil de fer enrobé pour l'attache des barres.

Le béton des cales sera de même nature que celui des ouvrages où elles sont incorporées.  
Le poids des aciers pris en compte résulte du métré théorique selon plan d'exécution de béton armé et compte tenu des recouvrements, chapeaux et crochets.

L'Entreprise doit fournir une attestation de confirmation de la nuance Fe500 par un laboratoire agréé, des essais sur acier doivent être prévus à chaque 30t conformément à la norme NM.01.4.096, les essais normalisés à réaliser sont : l'essai de traction, l'essai de fragilité, l'essai d'adhérence, ces essais sont à la charge de l'entreprise à réaliser par un laboratoire agréé.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, d'exécution et sans aucune majoration pour hauteurs, formes irrégulières, chutes, découpage des aciers existants, spitage, scellement par Sika si nécessaire, fils de ligature, tolérance de laminage, etc.

**PAYÉ AU KILOGRAMME**

## DALLES ALVEOLAIRES & DALLE POSTE TENSION

### **GENERALITES :**

En ce qui concerne les corps creux : Ces prix rémunèrent la fourniture et la pose des dalles alvéolaire et dalle poste tensions comprenant :

Les prix comprennent les plans d'exécution à établir par le fournisseur de l'entreprise, qui doit être accepté et validés par le BET, le coffrage, la fourniture et la mise en place, le béton de dalle de compression (hauteur suivant plans de béton ) pour les entrevous et les dalles alvéolaires.

Avant l'exécution, l'entrepreneur devra soumettre les plans de pose, établis à sa charge et détaillant les dimensions des nervures, des entrevous, de la table de compression et leurs ferrailages, à la validation et à l'approbation du BET et au visa du BCT.

Ouvrage payé pour l'ensemble au **mètre carré** réellement exécuté mesuré entre nus d'appuis y compris ferrailage, coffrage, décoffrage, étaitements, poutrelles, parties négatives, contrepoids, renforcements, réservations nécessaires pour les lots techniques, l'occlusion des hourdis de rives, les frais d'établissement des plans de pose ainsi que toutes sujétions de fourniture, de mise en œuvre et de finition selon les plans de

278

8

pose visés.

**Prix n° 118 - DALLE ALVEOLAIRE DE 20+5**

Le prix comprend la fourniture et la mise en place de plancher en dalle alvéolaire , ainsi que le béton et la mise en œuvre de la dalle de compression (hauteur suivant plans de BETON ARME). Le prix comprend également, le plan de pose les armatures, treillis soudés ainsi que toutes les sujétions d'étalement de coffrage, de fourniture et mise en œuvre d'aménagement de divers réservations et fourreaux.

Les dalles alvéolaires doivent être réalisées en béton précontraint, le prix comprend les chevêtres et les entretoises.

L'entreprise doit présenter certificat d'agrément du fabricant à faire valider par le BET. les dalles sont en béton précontraint de largeur courante 1.20m et d'épaisseur 25cm. Elles sont posées jointivement et assemblées par un clavetage béton.

Les dalles alvéolées doivent être posées directement à partir du camion transporteur, la pose sera faite suivant un plan de pose approuvé par le BCT et validé préalablement par le BET.

La manutention des dalles alvéolées sera faite à l'aide d'élingues traversantes à travers des trous ménagés à la fabrication.

Les réservations des petites dimensions doivent être prévues à la fabrication et seront mentionnées sur le plan de pose, aucun traitement des dalles alvéolées ne sera toléré sur chantier.

Les détails d'ancrage et les dispositions d'appuis et d'étalement seront mentionnés sur le plan de pose.

Une dalle de compression d'épaisseur suivant plan de fournisseur visé par le BCT qui sera coulée sur la dalle alvéolée, armée par un treillis soudé.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 119 - DALLE POSTE TENSION**

Le prix rémunère l'exécution d'une dalle précontrainte par poste tension de 20 à 30cm d'épaisseur minimum, y compris les surépaisseurs dues aux bandes d'application de la précontrainte et dues au poinçonnement au-dessus des poteaux, toute fourniture comprise ; béton de toute classe de résistance, acier actif et passif, étalement, vérinage, coffrage et décoffrage en particulier :

- **Torons de précontrainte** type Y1860S7 selon la norme EN 10138-3.3 : 2006 Prestressing steels Part 3 : Strand, d'autre type de qualité supérieure peuvent être utilisés.
- **Béton** : B35 au minimum
- **Aciers passifs complémentaires** Fe = 500 MPa, ceci pour toutes épaisseurs de dalles, y compris sur épaissements, poutres, bandes, en retombée ou en allège et autres éléments de dalles en béton éventuellement nécessaires à supporter les charges sur les dalles et les transmettre aux éléments porteurs de la structure.
- **Système de précontrainte recevoir la validation du BET avant mise en œuvre** : Type, OVM ou similaire, celui-ci devrait être couvert par un Agrément Technique Européen « European Technical Assessment: ETA » montrant les détails et dimensions de toutes les parties d'ancrages et autres accessoires. Les parties principales des ancrages, Tête (bloc) d'ancrage et Unité de transmission (corps d'ancrage), devraient avoir impérativement le marquage CE. L'usine de fabrication des ancrages doit être conforme à celle mentionnée sur le certificat de l'ETA
- **Gaines Pour les câbles de précontrainte** : les gaines doivent être galvanisées et ondulées avec une épaisseur minimale de 0.35mm.

279

8

### Prestations à la charge du sous-traitant de post tension

- L'étude complète de structure par éléments finis sous charges de gravité et l'élaboration des plans d'exécution pour l'ensemble des dalles post-contraintes. L'espacement maximale entre les câbles de précontraintes ne doit pas dépasser 1.5m dans les deux sens. Dans le cas échéant une vérification de la pré-compression dans la dalle doit être justifiée
- Le spécialiste de Post-tension doit présenter une note de calcul détaillée comportant toutes les vérifications nécessaires ainsi que le modèle de calcul par le logiciel utilisé.
- L'étude doit être faite selon les normes en vigueur à savoir les EUROCODES
- La fourniture des câbles de post-contrainte (torons, ancrages, gaines et accessoires...) en quantité suffisante.
- L'assistance technique à la préparation et la mise en œuvre des câbles de précontrainte et la supervision de leur mise en tension et de leur injection.
- La mise à disposition des équipements spécifiques pour la mise en tension et l'injection des câbles.

### Le sous-traitant de post tension devrait justifier en début de chantier des points suivants :

1. **Bureau d'Études Spécialisé :** Le bureau d'études spécialisé devrait justifier d'expérience et de retour d'expérience dans des projets au Maroc et dans l'international, de dalles post-contraintes avec son propre système de post-contrainte qui doit être validé par le BET
2. **Système de précontrainte :** Celui-ci devrait être couvert par un Agrément Technique Européen « European Technical Assessment » valide et montrant clairement les détails et dimensions de toutes les parties d'ancrages et autres accessoires ainsi que les vérins spécifiques agréés par la maison mère détenant les brevets du système de post-contrainte qui doit être validé par le BET.
3. **Product Conformity Certification :** Certificat de conformité de fabrication des composants des ancrages du système de post-contrainte, conformément à l'agrément technique, délivré par les autorités habilitées, de moins d'un an qui doit être validé par le BET.
4. **Marquage CE :** Les parties principales des ancrages, Tête (bloc) d'ancrage et Unité de transmission (corps d'ancrage), devraient avoir impérativement le marquage CE qui doit être validé par le BET.
5. **Certification d'origine :** un certificat d'origine datant maximum de 3 mois de la date d'attribution du projet montrant la conformité d'origine des ancrages livrés sur chantier avec l' Agrément Technique Européen
6. **Conformité :** Les vérins ainsi que toutes les parties d'ancrage du système de post-contrainte, tête d'ancrage, unité de transmission, cône de déviation, clavettes, livrés sur site devraient être parfaitement conformes en tout point avec leur description et leurs spécifications dans l'Agrément Technique Européen. Toutes les parties d'ancrage devraient avoir un marquage permettant leur traçabilité tout au long de la procédure de fabrication.
7. **Équipements spécialisés :** Les vérins devraient être fabriqués et fournis par la maison mère détenant les brevets du système de post-contrainte. L'entité locale représentant la maison mère au Maroc devrait justifier d'au moins 4 de ces vérins disponibles sur demande ;
8. **L'assistance Technique :** devrait être assurée en continu par la présence sur site d'un ou plusieurs experts agréés par la maison mère détenant les brevets du système de post-contrainte ; Le rôle de l'assistance technique est de s'assurer de la conformité de la mise en œuvre des dalles avec les plans d'exécution tels que visés par le Bureau de Contrôle et de leur réception en interne et de vérifier la mise en œuvre correcte des câbles .La mise en tension et l'injection des câbles doivent être faite par les spécialistes de post-tension .
9. **Entité locale représentant la maison mère au Maroc :** L'entité doit représenter les documents nécessaires ( originaux s ou copies conformes) expliquant la nature de la collaboration avec la maison mère détenant le système.

### Prestations supplémentaires comprise dans ce prix à la charge de l'entreprise :

- L'étude complète de structure par éléments finis sous charges de gravité (y compris sismique selon RPS200 version 2011) et d'exploitation et l'élaboration des plans d'exécution pour l'ensemble des dalles post-contraintes.

- L'assistance technique à la préparation et la mise en œuvre des câbles de précontrainte et la supervision de leur mise en tension et de leur injection.
- La mise à disposition des équipements spécifiques pour la mise en tension et l'injection des câbles.
- Déchargement, protection, stockage sûr et distribution ultérieure des matériaux et équipements de précontrainte aux positions de travail.
- Grutage ou mise à disposition de moyens adéquats de levage pour la manutention des matériaux et équipements de précontrainte principalement durant la mise en tension et l'injection.
- Fourniture et mise en œuvre de l'échafaudage et du coffrage des dalles et autres moules y compris les joues de coffrage ou coffrages d'about.
- Fourniture et installation des plateformes d'accès à tous les points de travail pour la mise en œuvre de la précontrainte selon les normes internationales de sécurité.
- Fourniture et mise en œuvre des aciers passifs y compris les supports de mise à niveau des gaines et les frettages autour des ancrages.
- Cure du béton des dalles post-contraintes : Dès le lendemain du bétonnage des dalles, à l'ouverture du chantier, le béton coulé la veille sera arrosé en permanence, pendant au moins quatre jours. Les plus grandes précautions devront être prises pour éviter la dessiccation rapide des bétons des dalles. La surface des dalles devra être protégée par un produit de cure, des paillassons constamment humidifiés ou tout autre système d'efficacité équivalente.

Les plans de coffrages et de chargement, établis par le spécialiste de post-tension (à la charge de l'entreprise) seront soumis au BET pour avis. Celui-ci devra vérifier que la géométrie des dalles (le contour des dalles, les dimensions des ouvertures et autres réservations, les dimensions des éléments porteurs...) sont bien conformes à ses plans de coffrage de base et aux plans d'architecture. Il devra de plus confirmer que les plans de chargement établis par le spécialiste de post-tension sont bien conformes aux charges transmises par lui pour l'étude des dalles et utilisées dans sa descente de charge et son modèle de contreventement.

Une fois les plans de coffrage et de chargement établis validés par le BET, le dossier complet d'exécution des dalles post-contrainte sera établi à la charge de l'entreprise et sera soumis à l'approbation du bureau de contrôle.

**N.B :**

- L'aspect du béton doit être brut de décoffrage et exempt de ségrégation.
- Il est à tenir compte que la dalle est inclinée et contient des porte-à-faux sans plus-value dans le prix.
- Des poutres précontraintes sont incluses dans le mètre carré théorique de rémunération de ce prix sans plus-value.
- Sans plus-values pour les parements en brute de décoffrage avec le traitement des surfaces à l'aide du « Rexcim » et l'utilisation des produits décoffrant ainsi que toutes les sujétions d'exécution, de mise en œuvre et de finition.

**Métré :** Les surfaces à facturer sont celles délimitées par le contour extérieur des dalles y compris toutes les réservations dont les dimensions sont inférieures à 1m2.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**PLANCHERS ET COUVERTURE METALLIQUE**

**Prix n° 120 - STRUCTURE EN PROFILES METALLIQUES**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une structure métallique en acier galvanisé, suivant plans et détails d'exécution, tout type de section compris : IPE, HEA, section tubulaire et tiges pleines, sections de formes spéciales pour les pièces spéciales des auvents des esplanades, fer-plat, profilés reconstitués soudés, de nuance minimale S275JR et de qualité conforme à la norme EN10 025.

Le prix comprend le stockage, la mise en œuvre, la manutention, le réglage, les découpes, le cintrage, tous les matériaux ou matériels d'échafaudage, les éléments constitutifs et ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du CPT, et aux normes et règlements en vigueur.

Les profilés seront assemblés, soit par serrages et fixations par boulons, soit par soudures de toute épaisseur comme spécifié sur plans et détails d'exécution.

281

Le prix comprend les assemblages boulonnés ou soudés, les attaches dans la structure en béton, platines et contre-platine, goussets, suivant les plans visés (Bon pour exécution), exécutés conformément aux règles de l'art.

Le prix comprend la galvanisation, finition et peinture au choix de l'architecte et Maître d'ouvrage, dossier complet établi à la charge de l'entreprise, à valider par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage, à faire viser auprès du bureau de contrôle.

Le prix comprend les éventuels essais de performance normalisés et les certificats demandés par la maîtrise d'œuvre.

L'établissement des plans d'exécution et leurs visa auprès du BCT et BET est à la charge de l'entreprise.

**L'ensemble payé au kilogramme** théorique selon les plans d'exécution sans tenir en compte le poids des boulons, tiges, galvanisation et la soudure, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et réservations pour lot technique.

**PAYÉ AU KILOGRAMME**

**Prix n° 121 - PLANCHER COLLABORANT MIXTE (CM/BA)**

Ce prix rémunère la réalisation d'un plancher mixte constitué d'une dalle en béton de 14cm d'épaisseur (au total) supportée par un bac en tôle d'acier galvanisée nervurée liée à la structure métallique par des connecteurs.

Le prix comprend le ferrailage de la dalle en treillis soudé et les armatures de fond de bac suivant les plans d'exécution à établir à la charge de l'entreprise approuvé par le BCT et validé préalablement par le BET.

Le prix comprend l'ensemble du bac acier, les connecteurs, la dalle, le ferrailage et toute sujétion.

L'établissement des plans d'exécution et leurs visa auprès du BCT est à la charge de l'entreprise.

L'établissement des plans d'exécution et leurs visa auprès du BCT et BET est à la charge de l'entreprise.

Y compris toute sujétion de mise en œuvre : étaieement échafaudage, fixation, soudage...

Les profilés métallique de l'ossature sont comptés dans un prix à part hors ce prix.

L'ensemble payé au mètre carré théorique de l'ouvrage projeté.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 122 - BARDAGE METALLIQUE**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de panneaux sandwich étanches fixés à la verticale sur des lisses métalliques.

Y compris tous les accessoires de fixation ; vis, rondelles, cavaliers, pontet, bandes de rive, larmier angle et couventine de bardage, joint de dilatation suivant les plans et détails d'exécution.

Le prix comprend le stockage, la mise en œuvre, la manutention, le réglage, les découpes, le cintrage, tous les matériaux, matériels, échafaudage, éléments constitutifs et ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du CPT, et aux normes et règlement en vigueur.

Le prix comprend le dossier technique contenant les fiches techniques, les certificats et avis technique CSTB ou équivalent, ainsi que le visa nécessaire auprès de la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle du projet.

Les caractéristiques minimales à respecter sont les suivants :

- Épaisseur : mousse polyuréthane 80mm + 2 parements tôle 0,50mm.
- Profil : micro nervuré, aspect quasi plat
- Couleur face extérieure : Au choix de la maîtrise d'œuvre.
- Longueur : sur mesure
- Face intérieure : Au choix de la maîtrise d'œuvre.
- Garantie 10 ans anti-percement.

Le prix comprend les éventuels essais de performance normalisés demandés par la maîtrise d'œuvre.

L'ensemble payé au mètre carré théorique projeté calculée sur le plan d'exécution sans plus-value pour les recouvrements, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et réservations pour lot technique.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

## **MACONNERIES ET CLOISONNEMENTS**

### **GENERALITES CONCERNANT LES MAÇONNERIES ET LES CLOISONS**

L'entreprise doit présenter les résultats des essais des matériaux à utiliser avant d'entamer la maçonnerie, L'entrepreneur devra exécuter des raidisseurs horizontaux et verticaux, encadrement des baies et des tendeurs nécessaires à la bonne tenue des ouvrages.

Au-dessus de tous les cadres posés dans les cloisons simples, l'entrepreneur exécutera un linteau en BETON ARME préfabriqué ou coulé sur place.

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

Dans le cas d'utilisation de maçonneries en agglomérés de ciment porteur, ceux-ci devront avoir reçu l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

D'une manière générale, tous les matériaux servant à la réalisation des cloisons et maçonneries devront être soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

Les briques devront répondre aux caractéristiques de la qualité, de la P 13, et avoir les caractéristiques de l'article 18 du Devis Général d'Architecture. Le choix des briques comportera des éléments insuffisamment cuits sera entièrement refusés.

Les agglomérés de ciment devront répondre aux caractéristiques de l'article 74 du Devis Général d'Architecture. La mise en œuvre des briques et des agglomérés sera conforme aux prescriptions de l'article 120 du Devis Général d'Architecture.

Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, les sujétions de raccordement aux matériaux voisins, encadrement des baies, raidisseur horizontal et vertical en BETON ARME y compris aciers. Caches rideaux les appuis de fenêtres  
Ces travaux n'entraîneront aucune plus-value, et devront être compris dans les prix unitaires de cloison ou mètre carré.

### **Prix n° 123 - DOUBLE CLOISONS EN BRIQUE CREUSE DE 12+8 T**

Ce prix concerne la fourniture et pose de doubles cloisons en brique creuse céramiques de 12T + 8T de première qualité, reposant sur une semelle résiliente en polyéthylène réticulée à cellules fermées, avec une fixation pour les ancrage avec un diamètre de rondelle de 90mm au minimum..

Le choix des briques devra être fait avec le plus grand soin et les lots qui comporteront des éléments insuffisamment cuits seront entièrement refusés.

La pose se fera à joints décalés et hourdés au mortier n°1 et les joints seront parfaitement remplis et essuyés au montage.

Compris dans le prix du mètre carré de la double cloison :

-Les têtes de doubles cloisons pour les tableaux des ouvertures.

-Les jambages et les boutisses seront réalisées dans les mêmes conditions que les cloisons par retour de la cloison extérieure.

-La liaison des parois dans les doubles cloisons sera assurée par des épingles en acier doux galvanisé de diamètre 8 mm, disposées en quinconce tous les mètres et inclinées vers les cloisons extérieures.

-Linteaux en béton armé des ouvertures.

-Encadrement en béton armé des ouvertures.

-Appuis de fenêtres.

-raidisseurs nécessaires en BA verticaux ou horizontaux.

-Réservations et fourreaux nécessaire pour passage de canalisation ou câbles.

-Tout motif décoratif.

Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, les sujétions de raccordement aux matériaux voisins, encadrement des baies, raidisseur horizontal et vertical en BETON ARME y compris aciers. Caches rideaux les appuis de fenêtres

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 124 - DOUBLE CLOISONS EN BRIQUE CREUSE DE 8+8 T**

Ce prix concerne la fourniture et pose de doubles cloisons en brique creuse céramiques de 8T + 6T de première qualité, reposant sur une semelle résiliente en polyéthylène réticulée à cellules fermées, avec une fixation pour les ancrage avec un diamètre de rondelle de 90mm au minimum..

Le choix des briques devra être fait avec le plus grand soin et les lots qui comporteront des éléments insuffisamment cuits seront entièrement refusés.

La pose se fera à joints décalés et hourdés au mortier n°1 et les joints seront parfaitement remplis et essuyés au montage.

Compris dans le prix du mètre carré de la double cloison :

-Les têtes de doubles cloisons pour les tableaux des ouvertures.

-Les jambages et les boutisses seront réalisées dans les mêmes conditions que les cloisons par retour de la cloison extérieure.

-La liaison des parois dans les doubles cloisons sera assurée par des épingles en acier doux galvanisé de diamètre 8 mm, disposées en quinconce tous les mètres et inclinées vers les cloisons extérieures.

-Linteaux en béton armé des ouvertures.

-Encadrement en béton armé des ouvertures.

-Appuis de fenêtres.

-raidisseurs nécessaires en BA verticaux ou horizontaux.

-Réservations et fourreaux nécessaire pour passage de canalisation ou câbles.

-Tout motif décoratif.

Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, les sujétions de raccordement aux matériaux voisins, encadrement des baies, raidisseur horizontal et vertical en BETON ARME y compris aciers. Caches rideaux les appuis de fenêtres

**PAYÉ AU METRE CARRE**

284

**Prix n° 125 - DOUBLE CLOISONS EN BRIQUE CREUSE DE 6+6 T**

Double cloison composée de 2 cloisons en brique creuse céramiques de (6T+ 6T) hourdées au mortier n°1 compris boutisses, épingles pour liaison des parois. Sans aucun P.V pour des petites surfaces et parties courbées ,réalisés avec les spécifications prévue al article précédente  
Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, les sujétions de raccordement aux matériaux voisins, encadrement des baies, raidisseur horizontal et vertical en BETON ARME y compris aciers. Caches rideaux les appuis de fenêtres

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 126 - CLOISONS SIMPLES EN BRIQUE CREUSE**

Cet article concerne la fourniture et pose de simple cloison en brique creuse céramiques de 6 trous, de 7 cm d'épaisseur de première qualité.  
Le choix des briques devra être fait avec le plus grand soin et les lots qui comporteront des éléments insuffisamment cuits seront entièrement refusés.  
La pose se fera à joints décalés et hourdés au mortier n°1 et les joints seront parfaitement remplis et essuyés au montage.  
Y/compris dans le prix du mètre carré :

- Linteaux en béton arme des ouvertures.
- Encadrement en béton armé des ouvertures.
- Appuis de fenêtres.
- Chainages nécessaires en BA verticaux ou horizontaux.
- Réservations et fourreaux nécessaire pour passage de canalisation ou câbles.
- Tout motif décoratif.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 127 - CLOISONS EN AGGLOMÉRÉS CREUX**

Ce prix concerne la fourniture et pose de cloisons en agglomérés de béton vibré de 15 et de 20 cm suivant indication de la maîtrise de chantier de première qualité. Le choix des agglos devra être fait avec le plus grand soin et les lots qui comporteront des éléments insuffisamment cuits seront entièrement refusés.

La pose se fera à joints décalés et hourdés au mortier n°1 et les joints seront parfaitement remplis et essuyés au montage.

Y compris dans le prix du mètre carre :

- Linteaux en béton arme des ouvertures.
- Encadrement en béton armé des ouvertures.
- Appuis de fenêtres.
- Chainages nécessaires en BA verticaux ou horizontaux.
- Réservations et fourreaux nécessaire pour passage de canalisation ou câbles.
- Tout motif décoratif.

Les prix unitaires comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, les sujétions de raccordement aux matériaux voisins, encadrement des baies, raidisseur horizontal et vertical en BETON ARME y compris aciers. Caches rideaux les appuis de fenêtres

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 128 - ISOLATION EN LAINE DE ROCHE**

Réalisation d'une isolation en laine de roche entre les parois des doubles cloisons et tous les endroits indiqués sur les plans d'architecte, les panneaux doivent avoir les qualités d'isolant thermique (Résistance thermique  $\geq 1,85$ ) et phonique vis-à-vis le bruit extérieur.

Ouvrage payé au mètre carré réel, toutes les sujétions d'exécution, les vides et tous les ouvrages de toutes sections seront déduits.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**ENDUITS**

**- GENERALITES**

Le prix de règlement des enduits comprend : les arêtes, les saillies, angles rentrants ou saillants, les tableaux petites largeurs, les feuillures, larmiers, becs d'auvent, les retraits dans l'enduit, les joints en creux de toutes dimensions à la rencontre d'enduits avec les ouvrages en BETON ARME, les épaisseurs et tous motifs architecturaux figurant sur les plans d'architecte.

Ces prix comprennent également la fourniture et la pose de grillage pare-fissures, maille 25mm galvanisé, fixé par cavaliers en bande de 0,25 en largeur et placé en recouvrement de toutes les rencontres d'ouvrages de l'ossature béton armé avec les cloisons, doubles cloisons planchers, afin d'éviter les fissurations d'enduits dues au retrait.

Toutes les sujétions pour échafaudages à toute hauteur, de toute nature, seront comprises dans les prix, ainsi que la protection éventuelle des parties délicates d'ouvrage et l'arrosage périodique Ces enduits seront payés quelle que soit leur nature au mètre carré réel, tous vides déduits.

**Prix n° 129 - ENDUITS INTERIEUR ET EXTERIEUR AU MORTIER DE CIMENT SUR MURSET  
PLAFONDS**

Le présent prix concerne les enduits intérieurs comme extérieurs

Avant tout commencement, les surfaces à enduire seront préparées convenablement pour obtenir un bon accrochage (briques et parpaings, béton, etc.).

Fourniture et pose avant mise en œuvre de l'enduit intérieur et extérieur du bâtiment les baguettes métalliques galvanisées de 2,00 m de hauteur avec ailettes en métal déployé, sur tous les angles saillants des murs.

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

- Le ciment sera convenablement hydraté, les poches de sable seront évitées, aussitôt après le durcissement de la couche l'enduit sera ausculté au marteau et les parties non adhérentes enlevées et remplacées.

- La deuxième couche sera passée après lavage et soufflage de la première et avec les mêmes précautions.

A la jonction des ouvrages en béton et des maçonneries en intérieur, les enduits seront exécutés sur un grillage galvanisé à maille fine (21 mm) de 25 cm de largeur et fixé sur les supports par des cavaliers galvanisés, de façon à éviter les fissures des joints.

8

A tous les angles de murs saillants seront mis en place avant enduit des baguettes d'angles métalliques galvanisées de 2,00m de hauteur avec ailettes en métal déployé.

Sur murs et plafonds, il sera réalisé un enduit exécuté en trois couches comme suit:

- Imbibition correcte du support
- Passage d'une barbotine liquide afin d'améliorer l'accrochage
- Le gobetis au mortier n°4 projeté fortement, la surface étant rugueuse, de 0,003 d'épaisseur environ.
- Corps d'enduit au mortier n°2 appliqué en deux passes de 0,007 à 0,010 d'épaisseur environ.
- Couche finition au mortier n°3 de 0,005 à 0,007 d'épaisseur environ, passée au bouclier, dite "FINO".

La finition devra être de teinte uniforme, sans marque de reprise.

Les intérieurs des placards, les faces cachées des paillasses, les dessus de placard et toutes autres surfaces ne recevant pas un autre type de revêtement seront traitées à l'enduit bâtard.

Le délai d'attente entre la première et la deuxième couche ne doit jamais être inférieur à 48 heures.

Le délai minimal à respecter avant la couche de finition sera de 4/7 jours suivant la nature du liant.

Y compris cueillies, arêtes, arrondis, retour de tableaux, baguette d'angle, voussures de toutes natures et toutes sujétions.

**N.B.** : l'entreprise doit reprendre l'enduit au-dessus des plinthes après achèvement de la pose des plinthes du lot revêtement (compris dans ce prix).

L'enduit extérieur sera un enduit hydrofuge.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

#### **Prix n° 130 - ENDUIT MONOCOUCHE POUR FACADE**

Ce prix concerne la fourniture et mise en œuvre d'un enduit monocouche teinté dans la masse, et projeté de 10 à 20 mm d'épaisseur, d'imperméabilisation et de décoration, composé de liants hydrauliques, de type Elipral de chez Weber et Broutin ou similaire, et la fourniture et mise en œuvre d'un produit hydrofuge en base du siloxane en haute pénétration dans les pores de type Imper S200 de Chez Weber ou similaire.

Comprenant :

a) Supports :

Supports conventionnels en ciment et ouvrages en briques.

Les supports doivent être résistants, stables, propres et libres de poussière, produits organiques, etc.

Sous des conditions de chaleur et vent ou dans le cas de supports très absorbants, il convient d'humidifier le support puis d'attendre qu'il ne reste plus de pellicule d'eau.

Dans certaines zones (interstices entre différents matériaux, hourdis, piliers, cages de persiennes, angles droits des portes et fenêtres, etc.) il faut armer le mortier avec de la maille de fibre de verre pour éviter les fissures.

Sur les supports peu poreux, appliquer un apprêt (IMPLAFIX ou équivalent) ou améliorer la rugosité du support par des moyens mécaniques.

Ne pas appliquer sur plâtres ou peintures.

b) Application mécanique:

\* Etablir, selon la machine choisie (épaisseur et longueur de manche) et selon les conditions climatologiques externes, la proportion optimale eau/mortier.

Commencer par 20% et modifier les doses progressivement jusqu'à obtention d'une consistance adéquate.

\* Il est important de garder les variables qui peuvent jouer sur les caractéristiques du mortier (distance au mur, angle d'utilisation et quantité d'eau).

c) Finition

Elipral de chez Weber ou équivalent – finition grattée lissée

\* Le laisser légèrement durcir durant 4 à 15 heures, selon le type de support et selon les conditions climatiques. Gratter superficiellement avec un outil adéquat (lisseuse à aiguillons, lame de scie, etc.). Brosser la surface avec une brosse de soies blanches pour enlever les particules restantes.

Y compris joint de fraction en acier galvanisé suivant détail archi.

L'ensemble exécuté conformément aux règles de l'art, y compris, cueillies, arêtes, arrondis, retour de tableaux, voussures de toutes natures et toutes sujétions.

d) Avant d'appliquer weber imper S200 les supports doivent être parfaitement propres, dépoussiérés, secs, exempts de traces de nettoyants.

Agiter le produit jusqu'à ce qu'il soit totalement homogène

Appliquer le produit jusqu'à saturation en deux couches croisées espacées de 30 min.

Le produit peut être appliqué à la brosse, au rouleau ou pistolet de type airless.

Appliquer en deux passes pour la totale hydrofugation de la surface.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

## **DIVERS**

### **Prix n° 131 - SOUCHE EN TERRASSE**

La réalisation des souches en terrasse de toutes les dimensions suivant le plan établie par l'entreprise sur la base des plans d'architecte et valide par la maîtrise d'œuvre, comprenant les travaux :

- Structure
- Cloisonnement
- Enduits hydrofuge
- Etanchéité
- Grilles en acier galvanises pour les châssis
- Peinture intérieure et extérieure

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition conformément aux règles de l'art

**PAYÉ A L'UNITE**

### **Prix n° 132 - DALETTE EN BETON ARME**

La réalisation des dalettes de 7 à 10cm en béton armé B25 réalisée suivant détail établie par l'entreprise sur la base des plans d'architecte et valide par la maîtrise d'œuvre et comprenant coffrage, décoffrage, aciers, scellement dans les murs, enduits sur les deux faces et toutes sujétions de fournitures et d'exécutions.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

### **Prix n° 133 - RENFORMIS EN BÉTON**

La réalisation des renformis en béton B20 de 10 à 20 cm d'épaisseur réalisée suivant détail établie par l'entreprise sur la base des plans d'architecte et valide par la maîtrise d'œuvre pour surélever la partie basse des placards, des paillasse et certains endroits des salles d'eau, y compris le pilonnage, le calage et le réglage du béton au niveau demandés, le rebouchage des trous, le bourrage des joints des cadres ou autres, la finition de l'enduit des murs et des parois après la mise en œuvre du béton et l'exécution d'une chape de lissage incorporée au mortier gras.

Ouvrage payé au mètre carré, et sans plus-values pour les petites ou les faibles surfaces, le façon de formes irrégulières, les courbes ou les inclinées ainsi que toutes les sujétions de fourniture, de difficulté de la mise en œuvre et de finition.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 134 - TRAITEMENT DE JOINT DE DILATATION INTERIEUR ET EXTERIEUR**

Traitement joints de dilatation intérieure et extérieure suivant la fiche technique présenté par l'entreprise et valides par la maîtrise et seront traités comme suit:

- le vidage du polystyrène en profondeur;
- l'arrivage des arêtes, finition des enduits le nettoyage des surfaces des lèvres du joint à la brosse métallique et le dépoussiérage ;
- La mise en place d'un fond de joint cylindrique de diamètre de 60 à 80 mm en caoutchouc;
- Le garnissage des creux du joint avec un produit mastic sur toute la largeur et la longueur du joint.

**Payé au mètre linéaire, y compris toutes les sujétions de mise en œuvre.**

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 135 - TRAITEMENT DE JOINT COUPE FEU**

Destination: Suivant la notice de sécurité incendie et Suivant indication du BET et du BC.  
Ce prix concerne le traitement des joints de dilatation (murs et plafonds) en coupe-feu type SIKA ou similaire de 1heure suivant la notice de sécurité incendie, de dimension s'appropriés à l'ouvrage et du joint de dilatation et comprenant :  
Les travaux de fourniture et de mise en œuvre des joints coupe-feu et de dilatation doivent être conformes aux prescriptions des documents suivants:

- \*Les normes marocaine sou 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

Fourniture et mise en œuvre de joints coupe-feu, suivant les normes en vigueur, aux C.T.C. Maroc,

NOTA:

\* Tous les joints seront de 50 mm de largeur environ selon plans d'exécution et 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 traité safind'assure l'isolement requis entre les différents niveaux. Ces traitements et calfeutrement concernent aussi bien les joints horizontaux que les joints verticaux.

\*la préparation des supports :

Ils doivent être propres, secs, sains, exempts d'huile de décoffrage et débarrassés de toutes parties non adhérentes.

\*Application du primaire

Après homogénéisation, le primaire type SIKA203 ou équivalent sera appliqué en une couche au pince au sur les lèvres du joints une profondeur minimum de 40mm.

\*Mise en place du fond de joint coupe-feu

Lamiseenplaced'un cordon BOURRELET511type SIKA ou similaire (pour les joints de 20 à 60mm) sera réalisé dans le joint après l'exécution du primaire à la profondeur désirée.

\*Mise en place du SIKA FLEXP20CF ou similaire

L'application du mastic polyuréthane pour système de joints coupe-feu type SIKAFLEXP20CF ou similaires et fait sur le primaire sec, soit après 1heure à 20°C environ. Le garnissage du joint sera réalisé en une ou plusieurs passes.

LeSIKAFLEXP20 CF ou similaire sera ensuite serré et lissé avec une spatule éventuellement trempée dans de l'eau savonneuse.

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 METRE LINEAIRE**

**Prix n° 136 - FOSSE A GRAISSE POUR CUISINE MAISON DES STAGIAIRES**

Réalisation d'une fosse à graisse en béton armé de 2.20 x1.00 x1,2 seront confectionnés, conformément aux plans de détails établie par l'entreprise sur la base des plans d'architecte et valide par la maitrise d'œuvre et prescriptions en vigueur. Ils seront coulés sur place en béton hydrofuge B25 et conformément au cahier des prescriptions techniques du présent marché avec une armature selon des plans techniques d'exécution, et au moyen de moules métalliques de coffrage inférieurs et extérieurs.

Ils seront intérieurement, enduits au mortier hydrofuge

Ils comporteront deux fosse de forme carré de 0.50X.50 m2 de côté destinée à recevoir des paniers de retenue des déchets solides, , et une façon de feuillure sur toute la périphérie du de la fosse, pour scellement d'un cadre support de grilles.

Le présent prix comprend entre autres toutes sujétions de fournitures de l'ensemble des matériaux nécessaires à la confection et à la mise en œuvre, en ce y compris, terrassement, béton de propreté, acier, enduit hydrofuge, coffrage, tampons en béton.

**NB**

Les dimensions sont données à titre indicatif ils peuvent être changé en fonctions du fournisseur de l'équipement cuisine.

**PAYÉ A L'ENSEMBLE**

**Prix n° 137 - SOCLE POUR ÉQUIPEMENT ET MACHINERIE**

Réalisation des Socle en béton arme B25 pour socle des équipements et machinerie Suivant les plans d'exécution fournie par l'entreprise et valides par du Bureau d'Etude y compris la fourniture et la mise en œuvre d'un béton fortement pilonné et vibré, l'acier, le coffrage, le décoffrage, l'attente de liaison, liège de 4cm ,toute réservation et fourreau nécessaire enduits et toutes les sujétions.

**PAYÉ AU METRE CUBE**

**DEMOLION ET REFECTION DES OUVRAGES**

**Prix n° 138 - DEMOLITION DES OUVRAGES EXISTANT Y/C EVACUATION**

Ce prix rémunère la démolition des ouvrages en béton armé existant (dalle poste tentions) de toute épaisseur y compris les bandes.

Le mode opératoire est à faire valider par la maitrise d'œuvre.

Y compris la réfection des ouvrages endommager par la démolition toutes sujétions de transport, chargement et déchargement des gravois et l'évacuation aux décharges publiques,

J

**N.B.** : L'Entreprise ne doit ni démolir, ni déposer, ni gratter, ni décaper, aucun ouvrage sans avoir l'accord du Maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Les démolitions comprendront toutes sujétions d'exécution, échafaudages étais, chargement, transport, et déchargement des gravois aux décharges publiques.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 139 - REFECTION DES TAMPON DES REGARDS DEGRADE**

Ce prix rémunère les travaux de réfection des tampon des regards existants :

- Nettoyage des regards.
- changement des tampon des regards dégradé.
- Evacuation de la tampon dégradé

**PAYÉ A L'UNITE**

**200 - SOUS LOT ETANCHEITE**

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.

**TRAVAUX PREPARATOIRES**

**Prix n° 201 - FORME DE PENTE Y/C CHAPE DE LISSAGE**

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.
- La forme de pente sera fractionnée par joint de 10 mm filant à 50 cm du nu extérieur des acrotères sur tout le bâtiment, il sera également prévu des joints d'épaisseur maximum 5 mm de façon à ce que les fractions de forme ainsi découpées ne dépassent pas 18 m dans leur plus grande dimension.
- 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.

Y/compris une chape incorporée a 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.

La surface obtenue devra permettre un écoulement parfait des eaux vers les gargouilles, sans flaches, ni creux, ni bosses. Elle sera soigneusement et parfaitement damée à la taloche et sera prête ainsi à recevoir l'étanchéité prévue.

291

8

Ouvrage payé au mètre carré de surface vue en plan, mesures prises sur plan ou sur place entre nez d'acrotère ou de poutres, tous vides et ouvrages divers déduits, Les prix comprennent la réalisation des claustra décoratif selon le plan archi, toutes sujétions de mise en œuvre, de fabrication et d'exécution Fourni et posé.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 202 - ECRAN PAR-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 : Application uniforme de l'E.I.F sur le support à raison de 300 g/m<sup>2</sup> et laisser sécher avant la mise en œuvre de la feuille d'étanchéité.
- Pare vapeur : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, d'épaisseur de 2,5 mm et armé d'une armature en voile de verre de 60 g/m<sup>2</sup> type 25 VV 60 F/F, soudée en plein sur le support imprégné à joint de recouvrement longitudinal de 10 cm, et de 15 cm transversal.
- Equerre de pare vapeur : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, d'épaisseur de 4,0 mm et armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> type 40 PY 180 F/F, soudé comme bande d'équerre avec un talon de 10 cm sur le pare-vapeur et de hauteur égale l'épaisseur de l'isolant plus 6 cm.

Les feuilles d'étanchéité doivent bénéficier un certificat NM.

**Nota :** Aucune mise en œuvre ne doit être réalisée par temps de pluie.

L'entreprise doit fournir l'avis technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

Ouvrage payé pour l'ensemble des prestations ci-dessus au mètre carré, vue en plan, mesures prises entre nez d'acrotères ou poutres en allèges y compris toutes sujétions d'exécution.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 203 - ISOLATION THERMIQUE**

Ce prix concerne la réalisation d'une isolation thermique constituée par une couche de panneaux qui font objet d'un certificat ACERMI en cours de validité, les panneaux devront être jointifs.

**Les caractéristiques techniques exigées:**

- Conductivité thermique  $\leq 0.039$  W/m.K.
- Résistance thermique minimum 1.00 m<sup>2</sup>.K/W.
- Les panneaux devront avoir 8cm minimum (ou 4cm+4cm), l'entreprise doit présenter au bureau de contrôle un dossier technique du produit pour analyse et approbation.
- Ces plaques seront posées conformément à la norme NM 108.913. Tout défaut sera réparé sur place par d'autres panneaux, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.
- Ces plaques doivent avoir des performances acoustiques conformément à la notice acoustique, les fiches techniques seront présentées à la maîtrise d'œuvre pour validation.

**NB :** Aucune mise en œuvre ne doit être réalisée par temps de pluie.

Ouvrage payé pour l'ensemble des prestations ci-dessus au mètre carré, vue en plan, mesures prises entre nez d'acrotères ou poutres en allèges y compris toutes sujétions d'exécution.

292

PAYÉ AU METRE CARRE

Prix n° 204 - GORGES POUR SOLINS

Les acrotères des terrasses seront exécutés avec une partie basse en retrait destinée à recevoir le solin étanche.

La partie haute, saillante formera le couronnement de l'acrotère avec larmier. Ce prix comprend la façon de chape de lissage de la face intérieure de l'acrotère, la gorge arrondie en arc de cercle de 0,20m de rayon ou plus, des raccordements entre le plat et les bords relevés verticaux, La reprise des acrotères et la reprise éventuelle du larmier tiré au calibre approprié, et ce en réalisant un solin en mortier de ciment dosé à 400kg de ciment CPJ 35 par mètre cube ; pour acrotères de toutes dimensions. Ouvrage payé au mètre linéaire, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, de fourniture et d'échafaudage sans plus-value pour façon d'angle et éléments courbés.

PAYÉ AU METRE LINEAIRE

COMPLEXE D'ETANCHEITE

Prix n° 205 - ETANCHÉITÉ BICOUCHE AUTOPROTEGE

Fourniture et pose d'un revêtement d'étanchéité bicouche auto protégées en système indépendant constitue de membranes de bitume modifié par polymère, l'épaisseur totale du complexe ne doit pas être inférieure à 5mm, il sera réalisé comme suit :

- Enduit d'Imprégnation à Froid : Application uniforme de l'E.I.F sur le support à raison de 300 g/m<sup>2</sup> et laisser sécher avant la mise en œuvre de la feuille d'étanchéité.
- 1<sup>ère</sup> couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 2,5 mm d'épaisseur et armé d'une armature en voile de verre de 60 g/m<sup>2</sup> type 25 VV 60 F/F, soudé en plein sur le support imprégné à joint de recouvrement longitudinal de 10 cm et de 15 cm transversal ;
- 2<sup>ème</sup> couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 3,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> et auto-protégé en surface par paillette d'ardoise, type 30 PY 180 ARD/F, soudée en plein à joints décalés par rapport à la 1<sup>ère</sup> couche ou croisée. Les recouvrements longitudinaux sont matérialisés par la bande nue de 10 cm et à 15 cm transversaux. Le système d'étanchéité doit bénéficier un classement **F4I5T4**  
Les feuilles d'étanchéité doivent bénéficier un certificat **NM**

Y compris traitement des joints de dilatation par trois bandes en même membrane de 50cm de largeur poser en soufflet à intercaler entre chaque couche de membrane.

Y compris renforcement sous les fils d'eau techniques et des socles sous appareillages en terrasse technique. 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.

**NB** Aucune mise en œuvre ne doit être réalisée par temps de pluie.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

Ouvrage payé pour l'ensemble des prestations ci-dessus au mètre carré, vue en plan, mesures prises entre nez d'acrotères ou poutres en allèges y compris toutes sujétions d'exécution

PAYÉ AU METRE CARRE

Prix n° 206 - ÉTANCHÉITÉ BICOUCHE AUTOPROTEGE DES RELEVÉS

Fourniture et pose d'un relevé d'étanchéité en bitume polymère compatible avec l'étanchéité en partie

293

courante décrite dans le prix ci-avant, comprenant :

- **Enduit d'Imprégnation à Froid** : Application uniforme de l'E.I.F à raison de 300 g/m<sup>2</sup> sur les relevés et laisser sécher avant mise en œuvre l'équerre de renfort.
- **Equerre de renfort**: sFeuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 4,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> type 40 PY 180 F/F, soudé en plein d'un talon de 15 cm horizontale et verticale.
- **Couche de finition**: Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 4,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup>, et auto-protégée en surface par paillette d'ardoise type 40 PY 180 ARD/F, soudé en plein d'un talon de 20 cm horizontale et sur toute la hauteur verticale jusqu'à le système d'écartement des eaux de ruissellement avec un recouvrement latéral de 10 cm. Les joints de recouvrement de la couche de finition seront décalés aux joints de recouvrement de l'équerre de renfort.

Les feuilles d'étanchéité doivent bénéficier un certificat NM.

Le prix de règlement s'entend pour l'ouvrage complètement terminé y compris toutes sujétions de fourniture, de main d'œuvre, de mise en œuvre, d'essais et sans plus-value pour chutes, déchets, dispositions et fournitures imposées par le mode de pose du produit

NOTA :L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 207 - PROTECTION MECANIQUE**

La protection de l'étanchéité sera assurée par des dalettes en béton d'épaisseur 5 cm de grains de riz, dosé à 300 Kgs de ciment CPJ 35 coulés sur un lit de sable fin sec de 3 cm d'épaisseur.

Les dalots ne devront pas dépasser un mètre carré et le béton sera coulé de façon telle que les dalots soient parfaitement désolidarisés les uns des autres.

Les joints obtenus de 1 cm de largeur environ tous les 1mètres seront remplis d'un produit plastique bitumineu.

La forme de sable de 3 cm d'épaisseur pourra être remplacée par un feutre 27S indépendant.

L'ensemble de ces protections recevra en finition 3 couches de chaux alumée.

**Nb** Aucune mise en œuvre ne doit être réalisée par temps de pluie.

Ouvrage payé pour l'ensemble des prestations ci-dessus au mètre carré, vue en plan, mesures prises entre nez d'acrotères ou poutres en allèges y compris toutes sujétions d'exécution

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 208 - PROTECTION DES RELEVES**

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, situées au-dessus du relevé d'étanchéité.

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 revêtus.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

**Prix n° 209 - ÉTANCHÉITÉ BICOUCHE**

Fourniture et pose d'un revêtement d'étanchéité bicouche en système indépendant constitué de membranes de bitume modifié par polymère, l'épaisseur totale du complexe ne doit pas être inférieure à 5mm réalisé comme, il sera suit :

- Ecran d'indépendance : Un écran d'indépendance en voile de verre d'une masse de 100 g/m<sup>2</sup>, posé librement sur le support à joint de recouvrement libre de 10 cm dans les deux sens.
- 1ère couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 2,5 mm d'épaisseur et armé d'une armature en voile de verre de 60 g/m<sup>2</sup> type 25 VV 60 F/F, posé librement sur l'écran à joint de recouvrement soudé longitudinal de 10 cm et de 15 cm transversal ;
- 2ème couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 3,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup>, type 30 PY 180 F/F, soudée en plein à joints décalés par rapport à la 1ère couche ou croisée. Les recouvrements longitudinaux sont matérialisés par la bande nue de 10 cm et à 15 cm transversaux.

Le système d'étanchéité doit bénéficier un classement F4I5T4

Les feuilles d'étanchéité doivent bénéficiant un certificat NM.

Y compris traitement des joints de dilatation par trois bandes en même membrane de 50cm de largeur poser en soufflet à intercaler entre chaque couche de membrane.

Y compris renforcement sous les fils d'eau techniques et des socles sous appareillages en terrasse technique. 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.

Nb Aucune mise en œuvre ne doit être réalisée par temps de pluie.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

Ouvrage payé pour l'ensemble des prestations ci-dessus au mètre carré, vue en plan, mesures prises entre nez d'acrotères ou poutres en allèges y compris toutes sujétions d'exécution

**Prix n° 210 - ÉTANCHÉITÉ BICOUCHE DES RELEVÉS**

Système d'étanchéité des relèves constitue de membranes de bitume modifié par polymère, comprenant :

- Enduit d'imprégnation à Froid : Application uniforme de l'E.I.F à raison de 300 g/m<sup>2</sup> sur les relevés et laisser sécher avant mise en œuvre l'équerre de renfort.
- Equerre de renfort : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 4,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> type 40 PY 180 F/F, soudé en plein d'un talon de 15 cm horizontale et sur toute la hauteur verticale jusqu'à le système d'écartement des eaux de ruissellement.
- Couche de finition : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 4,0 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup>, et auto-protégée en surface par paillette d'ardoise type 40 PY 180 ARD/F, soudé en plein d'un talon de 20 cm horizontale et sur toute la hauteur verticale jusqu'à le système d'écartement des eaux de ruissellement avec un recouvrement latéral de 10 cm.

Les joints de recouvrement de la couche de finition seront décalés aux joints de recouvrement de l'équerre de renfort.

Les feuilles d'étanchéité doivent bénéficier un certificat NM.

NB : Pour les relevés apparents 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.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

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 METRE LINEAIRE**

**Prix n° 211 - ÉTANCHÉITÉ POUR TERRASSES INCLINÉES**

Ce descriptif concerne l'exécution du système d'étanchéité liquide (SEL) en résine polyuréthane mono composante type ALSAN 500 (Couleur selon choix de l'Architecte et du Maître d'ouvrage) ou équivalent bénéficiant d'un avis technique CSTB validé par le bureau de contrôle, les travaux comprenant :

- Préparation Du Support

Le support doit être sain, plan, propre et sec pour garantir une bonne tenue du système.

Le support doit être sain, résistant, propre et sec pour garantir la bonne adhérence du système.

Les angles vifs sont rabattus, et les trous et cavités sont bouchés au mortier de résine.

Les salissures, l'ancien revêtement et autres micro-organismes éventuels soient éliminés (se reporter à l'avis technique du système et à son cahier des prescriptions de pose).

- chape de lissage

Chape de lissage de 2cm d'épaisseur en mortier bien dosé conformément aux DTU et lissé, talochée réalisé sur toute les supports qui vont recevoir l'étanchéité liquide

- Mise en œuvre du SEL ALSAN 500 ou équivalent en Surface courante :

Procédé d'étanchéité liquide en résine polyuréthane mono composante type ALSAN 500 :

Mise en œuvre d'une couche de PRIMAIRE H80, résine polyuréthane mono composante, consommation 0,250 kg /m<sup>2</sup>, appliquée à la brosse ou au rouleau.

Caractéristiques :

Extrait sec en poids 42 %

Densité 0,95 ± 0,05 %

Viscosité 14 +/- 5,5 coupe AFNOR n°4

Application de 3 couches d'ALSAN 500 à raison de 0,600 kg/ m<sup>2</sup>/ couche.

Caractéristiques :

Extrait sec en poids 75 %

Densité 1,15 +/- 0,05 %

Viscosité 30 Po +/- 5

Finition antidérapante par une couche d'ALSAN 500 F (couleur selon le choix) de 300 g/ m<sup>2</sup> additionnée de silice de granulométrie (0,1 mm à 1 mm) dans la proportion de 10 à 20 % en poids, est mise en œuvre sur la dernière couche du système.

Caractéristiques :

Extrait sec en poids 77 %.

Densité 1,13 +/- 0,05 %.

Viscosité 25 Po +/- 4.

Mise en œuvre selon l'avis technique CSTB du système « ALSAN APPARENT » ou équivalent, et le Cahier de Prescription ALSAN 500 ou équivalent en extérieur visé le BCT

- Traitement des relevés et des retombés en SEL ALSAN 500 :

Mise en œuvre d'une couche d'imprégnation du support par PRIMAIRE H80 ou équivalent.

Mise en place d'un renforcement d'angle en ALSAN TOILE DE RENFORT ou équivalent de 15 cm de largeur, marouflé dans une couche d'ALSAN 500 COLLE ou équivalent à raison de 500g/m<sup>2</sup>.

Le système d'étanchéité ALSAN 500 ou équivalent de la partie courante vient recouvrir la partie relevés et retombés.

Application de la couche de finition colorée ALSAN 500 F ou équivalent, à raison de 300g/m<sup>2</sup>.

- Traitement des fissures :

Pour les fissures d'ouverture supérieure à 2/10 de mm, mise en place d'un renfort en ALSAN TOILE DE RENFORT ou équivalent, marouflé dans une couche d'ALSAN 500 COLLE ou équivalent de 500 g/m<sup>2</sup>.

Le système d'étanchéité liquide ALSAN 500 ou équivalent de la partie courante, vient recouvrir par la suite ce renfort.

- Traitement des joints de dilatation :

Le traitement des joints de dilatation sera comme suit :

Mise en œuvre d'une bande pour joint de dilatation TOILE JDX ou équivalent (largeur 20 cm).

Marouflage de l'ALSAN TOILE JDX ou équivalent dans l'ALSAN 500 COLLE ou équivalent à raison de 500 g/m<sup>2</sup>.

Mise en place de la toile en lyre sur toute la longueur du joint.

Collage de la lyre avec l'ALSAN 500 COLLE ou équivalent

Remplissage du creux de la lyre avec un fond de joint et du mastic

Mise en place de la toile ALSAN TOILE DE RENFORT ou équivalent pour renforcer le joint

Application de l'étanchéité courante ALSAN 500 ou équivalent sur la lyre pour une continuité esthétique de l'ouvrage.

- OUVRAGES ANNEXES

Se conformer aux règles professionnelles SEL de septembre 1999 au DTU 20-12, 43-1, à l'avis technique CSTB « ALSAN APPARENT » ou équivalent et au CPP ALSAN 500 « système d'étanchéité liquide extérieur directement circulaire » ou équivalent.

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose

**PAYÉ AU METRE CARRE**

Prix n° 212 - ÉTANCHÉITÉ LÉGÈRE

Fourniture et pose d'une étanchéité légère des salles d'eau aux sols et murs des locaux sanitaires, cette étanchéité va remonter de 30cm sur les murs et prolongée de 50cm au droit des portes, elle comprend:

- 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 : Application uniforme de l'E.I.F à raison de 300 g/m<sup>2</sup> sur le support et laisser sécher avant mise en œuvre de la première couche.
- 1<sup>ère</sup> couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 2,5 mm d'épaisseur et armé d'une armature en voile de verre de 60 g/m<sup>2</sup> type 25 VV 60 F/F, soudé en plein sur le support imprégné à joint de recouvrement longitudinal de 10 cm et de 15 cm transversal ;
- 2<sup>ème</sup> couche : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 2,5 mm d'épaisseur, armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> type 25 PY 180 F/F, soudée en plein à joints décalés par rapport à la 1<sup>ère</sup> couche ou croisée. Les recouvrements longitudinaux sont matérialisés par la bande nue de 10 cm et à 15 cm transversaux.

La feuille d'étanchéité doit être soudée verticalement de 0.30 m sur toute la périphérie et de 0.50 m de débordement au niveau des seuils, des portes ou accès et de 1.80 m de hauteur contre baignoires et receveurs de douches.

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 .43.1, y compris toutes sujétions de fourniture et de pose.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 213 - ÉTANCHÉITÉ VERTICALE**

L'étanchéité sera réalisée suivant les normes en vigueur.

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 balèbres 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.
- ✓ 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 polymère monocouche à base de feuilles armées (250g/m<sup>2</sup>), épaisseur nominale 4mm, traitées anti-racines auto protégé, en bitume modifié par polymère SBS ou APP, bénéficiant d'un Avis Technique et approuvé par le bureau de contrôle, 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) Traitement des points singuliers**

L'étanchéité sera réalisée suivant les normes en vigueur.

298

6

Étanchéité 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 :

**d) Préparation des supports**

- ✓ Supprimer balèbres 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.
- ✓ 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.

**e) Système d'étanchéité**

- **Enduit d'imprégnation à Froid** : Application uniforme de l'E.I.F à raison de 300 g/m<sup>2</sup> au rouleau sur l'ensemble de la surface et laisser sécher avant mise en œuvre la feuille d'étanchéité.
- **Couche de finition** : Feuille d'étanchéité à base de bitume modifié APP, de 4 mm d'épaisseur et armé d'une armature en polyester de 180 g/m<sup>2</sup> auto-protégé en surface par paillette d'ardoise type 40 PY 180 ARD/F, soudé en plein de bas en haut à hauteur maximale de 3 m avec recouvrement latéral de 10 cm et de 15cm au bout de lés.  
Fixer la feuille en tête de chaque lé par quatre fixations mécaniquement (tous les 25 cm), en respectant un retrait de 5 cm en haut.  
Les feuilles supérieures recouvrent les fixations mécaniques des feuilles inférieures, avec un recouvrement de 15 cm.
- **Protection en tête d'ouvrage** : Protégé le système d'étanchéité par la fixation mécaniquement d'une bande de solin métallique au-dessous de la tête d'étanchéité et remplir l'angle par un mastic étanche.

**f) 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 marocaine NM 10.8.913

**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 par 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 soit:

- ✓ Par une engravure, un becquet ou un bandeau de dimension conformes à celles requises pour les relevés auto-protégés.
- ✓ Par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère, bénéficiant d'un Avis Technique.

**NB:**Le revêtement d'étanchéité est systématiquement protégé de manière à éviter les endommagements mécaniques lors du remblaiement.

L'entreprise doit aviser la maîtrise d'œuvre pour la réception du support avant la réalisation de l'étanchéité.

L'ensemble fourni et posé y compris dépose de l'étanchéité existante et 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 et les normes en vigueur et conformément aux directives du bureau de contrôle et de la maîtrise d'œuvre

L'ensemble sera exécuté conformément au DTU, y compris traitement des joints de dilatations et toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

**PAYÉ AU METRE CARRE**

**Prix n° 214 - ETANCHÉITÉ DES JOINTS DE DILATATIONS**

Tous les joints de dilatation horizontaux seront exécutés conformément à la norme marocaine NM10.8.913 et méthode de pose du fabricant.

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.

L'entreprise doit fournir l'avis technique, et fiche technique et tous les certificats d'essais de la marque proposée, l'ensemble et à soumettre au bureau d'étude pour avis et validation.

**PAYÉ AU METRE LINEAIRE**

**300 - SOUS LOT AMENAGEMENTS EXTERIEURS**

**ASSAINISSEMENT**

**Prix n° 301 - DEBLAIS EN TRANCHEES POUR ASSAINISSEMENT**

Localisation : collecteurs et branchements.

Les prix de cette série rémunèrent, selon la nature du terrain y compris rocher, les déblais en tranchées de toutes profondeurs pour réalisation des travaux d'assainissement notamment les collecteurs et les branchements et les bouches d'égouts isolées.

Les prix couvrent notamment :

- l'exécution du déblaiement proprement dit,
- le dressage des fonds de fouilles et parois (étalement, blindages,...),
- les surlargeurs pour regards et ouvrages,
- les surlargeurs des fouilles nécessaires à une exécution aisée des travaux,
- le chargement des matériaux et leur mise en dépôt dans l'attente d'une réutilisation en remblai
- l'évacuation des terres excédentaires ou inaptées à la réutilisation en remblai à un endroit désigné

par le M.O. ou à la décharge publique,

- Les frais de mise hors d'eau du chantier (assèchement et épuisement),

- Les ouvrages nécessaires au contournement d'ouvrage existants (route, accès...),

et toutes sujétions selon les prescriptions du CPT.

**PAYÉ AU METRE CUBE**

**Prix n° 302 - REMBLAI PRIMAIRE EN TERRE TAMISEE**

300

8

Ce prix rémunère les remblais en terre tamisée (tamis de mailles carrées 3x3cm) pour le remblaiement des tranchées jusqu'à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, et ce sur la totalité de la largeur de la tranchée, et des ouvrages annexes et qui sont constitués de matériaux en provenance de zones d'emprunt ou des déblais laissés en dépôt sur le chantier et agréé par le laboratoire.  
Le compactage à l'aide d'un compacteur à rouleau de modèle approprié à 95% de l'O.P.M par couches inférieures à 20 cm et l'arrosage sont inclus dans ce prix ainsi que les essais de contrôle du laboratoire à la charge de l'entreprise et toutes autres sujétions de réglage, de finition et d'identification.

**PAYÉ AU METRE CUBE**

**Prix n° 303 - REMBLAI SECONDAIRE EN TERRE CRIBLEE**

Le prix concerne les remblais en terre criblée (mailles 5x5cm) présentant une granulométrie continue, réalisés par engins mécaniques pour le remblaiement des tranchées, et qui sont constitués de matériaux en provenance des zones d'emprunt ou des déblais laissés en dépôt sur le chantier apte à usage remblai agréé par le laboratoire.

Il s'applique au mètre cube de volume de remblais après compactage, réalisé aux dimensions du projet calculé sur plan comme pour les déblais. Le compactage à l'aide d'un compacteur à rouleau de modèle approprié à 95% de l'O.P.M par couches inférieures à 20 cm et l'arrosage sont compris dans ce prix ainsi que les essais de laboratoire à la charge de l'entreprise et toutes autres sujétions d'identification de réglage et de finition.

**PAYÉ AU METRE CUBE**

**Prix n° 304 - LIT DE POSE EN SABLE OU EN GRAVETTE**

Localisation : collecteurs et branchements.

Ce prix rémunère la fourniture à pied d'œuvre de sable ou de gravette de 10 à 15 cm d'épaisseur, selon la recommandation du BET, son répandage et compactage en fond de tranchée.

**PAYÉ AU METRE CUBE**

**CONDUITES EN PVC-U, SERIE I, PEHD POUR COLLECTEURS**

Localisation : Collecteurs et branchements particuliers et bouches d'égouts sur collecteurs.

Ce prix rémunère la fourniture à pied d'œuvre et la pose de tuyaux en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) de la série I à bouts collés ou à bague d'étanchéité répondant aux normes Marocaines, de classe de rigidité SN8 de Marque First plastics ou équivalent, et avoir l'avis technique IMANOR/CTPC et y compris :

Il comprend la fourniture, le stockage, le transport et la pose y compris :

transport de tout le matériel et de tous les matériaux du stock jusqu'au lieu de pose

coupe des tuyaux et façonnage des bouts

mise en place des tuyaux et assemblage y compris façonnage des joints

alignement et nivellement des conduites

toutes sujétions relatives à la pose

Le linéaire effectif des canalisations qui sera pris en compte est celui qui correspond à la distance mesurée entre regards, dimensions intérieurs des regards non incluses.

**Prix n° 305 - TUYAUX EN PVC, Ø200 MM**

**PAYE AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 306 - TUYAUX EN PVC, Ø315 MM**

**PAYE AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 307 - TUYAUX EN PVC, Ø400 MM**

**PAYE AU METRE LINEAIRE**

301

6

## REGARDS

### Prix n° 308 - REGARD VISITABLE DE 1.00MX1.00M.

Ce prix rémunère la réalisation de regards de visite sur canalisations circulaires conformément au plan joint.

Ce prix rémunère la construction de regard de visite sur canalisations circulaires conformément au plan en béton B25 hydrofuges de dimensions intérieures 100x100cm sous voie et comprenant

- Terrassement en terrain de toute nature
  - Béton de propreté.
  - Radier et parois de 15cm d'épaisseur en béton.
  - Tampons provisoires en béton armé
  - Tampons définitif ductile de franchissement à une profondeur permettant le raccordement à 3 %, y compris la couverture du regard en fonte ductile D400 et l'appareil siphon en fonte ductile. La cote finie sera réadaptés en fonction des niveaux fini des aménagements extérieurs .
  - Echelle galvanisée à chaud : montants en fer carré 25x25mm et échelons en fer carré 20x20mm
  - Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- L'arrivée et le départ des buses se feront à 0,10 du radier.

Les essais

Ouvrage payé à l'unité pour toute profondeur, REGARD DE BRANCHEMENT DE 0.80 M X 0.80 M

Même spécification que l'article précédent ,avec tampon définitif en béton et double cadre en cornière

**PAYE A L'UNITE**

### Prix n° 309 - REGARD VISITABLE DE 0.80 M X 0.80 M

Même spécification que l'article précédent. avec tampon définitif en béton et double cadre en cornière

**PAYE A L'UNITE**

### Prix n° 310 - REGARD VISITABLE DE 0.60 M X 0.60 M

Même spécification que l'article précédent. avec tampon définitif en béton et double cadre en cornière

**PAYE A L'UNITE**

### Prix n° 311 - REGARDS A GRILLE

Regard a grille de 1.00x1.00 réalisés Suivant descriptions, spécifications et sujétions ci-dessus pour regards, y compris la couverture en grille en fonte ductile D400 et l'appareil siphon en fonte ductile.

**PAYE A L'UNITE**

### Prix n° 312 - REGARD A AVALOIRE DE 0.80MX0.80M.

Ce prix rémunère la construction de regard à avaloir EN BETON B25 hydrofuges de dimensions intérieures 80x80cm sous trottoirs avec bavette et comprenant

- Terrassement.
  - Béton de propreté.
  - Radier et parois de 15cm d'épaisseur en béton.
  - Tampons ductile de franchissement à une profondeur permettant le raccordement à 3 %, y compris la couverture du regard en fonte ductile D400 et l'appareil siphon en fonte ductile.
  - Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- L'arrivée et le départ des buses se feront à 0,10 du radier.

Les essais

**PAYE A L'UNITE**

**Prix n° 313 - REGARD BORNE**

Ce prix rémunère la construction de regard borne en béton B25 hydrofuges de toute dimensions et comprenant

- Terrassement.
  - Béton de propreté.
  - Radier et parois de 15cm d'épaisseur en béton.
  - Tampons de 12cm d'épaisseur en béton y compris acier
  - Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- L'arrivée et le départ des buses se feront à 0,10 du radier.  
Les essais

**PAYE A L'UNITE**

**Prix n° 314 - BOITE DE BRANCHEMENT**

Ce prix rémunère la construction de regard visitable en béton B25 hydrofuges de toute dimensions et comprenant

- Terrassement.
  - Béton de propreté.
  - Radier et parois de 15cm d'épaisseur en béton.
  - Tampons de 12cm d'épaisseur en béton y compris acier
  - Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- L'arrivée et le départ des buses se feront à 0,10 du radier.  
Les essais

**PAYE A L'ENSEMBLE**

**Prix n° 315 - CANIVEAU EN BETON ARME POUR LES RESEAUX ENTERRES**

Exécution d'un caniveau en béton armé B25 hydrofuge de 0.30m de largeur et 0.60m de profondeur minimum, suivant détail du B.E.T,

- Terrassement.
- Béton de propreté.
- Radier et parois de 15cm d'épaisseur y compris acier
- Tampon en béton visitable de 0,30x0,80 m y / acier
- Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- support métallique pour recevoir la tuyauterie

**PAYE AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 316 - CANIVEAU EN BETON ARME AVEC GRILLE**

Exécution d'un caniveau en béton armé B25 hydrofuge de 0.30m de largeur et 0.60m de profondeur minimum, suivant détail du B.E.T,

- Terrassement.
  - Béton de propreté.
  - Radier et parois de 15cm d'épaisseur y compris acier
  - grille en fonte ductile D400
  - Enduit sur le support et toutes les faces intérieures en mortier hydrofuges avec gorges à la bouteille
- L'arrivée et le départ des buses se feront à 0,10 du radier.  
Les essais

**PAYE AU METRE LINEAIRE**

**Prix n° 317 - BRANCHEMENT A L'EGOUT**

A réaliser conformément aux normes en vigueur et aux instructions du BET, comprenant les fouilles pour canalisations et la mise en remblais des terres, La canalisation du réseau en PVC Assainissement suivant Plans et instructions BET jusqu'au regard général extérieur, avec regards de déviations suivant l'étude et Plans BET. Y compris toutes sujétions.

L'entrepreneur doit exécuter les branchements au réseau d'assainissement jusqu'aux points de rejet conformément à la réglementation en vigueur de celle-ci.

La réception provisoire ne peut se faire que si l'assainissement de l'ensemble des constructions est fonctionnel. Y compris toutes les démarches,

**PAYE A L'ENSEMBLE**

**VOIRIE-ALLEES PIETONNES**

**Prix n° 318 - NETTOYAGE, NIVELLEMENT ET DECAPAGE**

Ce prix rémunère le décapage du terrain naturel sur un épaisseur de 15 à 30cm de hauteur y compris évacuation des gravats à la décharge publique et le nettoyage du terrain.

Y compris également le stockage de la terre végétale provenant du décapage dans les zones jardins en vue de leur réutilisation pour les plantations.

**PAYE AU METRE CARRE**

**Prix n° 319 - TERRASSEMENTS EN DEBLAIS EN TERRAINS DE TOUTES NATURES**

Ce prix rémunère les terrassements en déblais dans terrains de toutes natures et ce pour mise à la cote du fond de forme des différents profils des chaussées, des chemins piétons, trottoirs et espace verts. Il comprend pour l'essentiel:

La préparation du terrain,

Les terrassements en déblai dans terrain de toute nature y compris terrain rocheux avec soit chargement des matériaux et leur mise en dépôt provisoire pour toutes réutilisations ultérieures, mêmes celles relevant d'autres postes de travaux, soit leur transport à la décharge publique,

Les frais de protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution des déblais et les frais de leur évacuation.

Mise en remblai ou Evacuation des déblais excédentaires à la décharge publique,

Il comprend également le réglage, l'arrosage et le compactage des fonds de forme.

Ouvrage payé au mètre cube pour toutes profondeurs sans aucune majoration pour façon de talus et toutes sujétions de mise en œuvre et d'exécution.

**PAYE AU METRE CUBE**

**Prix n° 320 - REMBLAIS EN TERRES D'APPORT**

La Fourniture et mise en place d'un remblai d'apport en terres appropriées quelque soit l'éloignement des zones d'emprunt et les contraintes qui s'y rattachent, Remblai d'apport à faire agréer par essais de laboratoire.

Le prix comprend :

Le remblai d'apport en terre sélectionnée

Le piquetage complémentaire, et la conservation et report des piquets témoins.

La mise en œuvre des remblais par couche de 0, 20 m d'épaisseur soigneusement arrosées et compactées jusqu'à obtention de 95% de la densité Proctor modifié, y compris les frais des essais de laboratoire a la charge de l'entreprise.

Le talutage banquettes et fossés des plates - formes à réaliser.

La surface de la plate - forme et réglage des talus.

Les essais de compactage à la charge de l'entreprise.

304

Ainsi que toutes les sujétions résultant des documents contractuels.

**PAYE AU METRE CUBE**

**Prix n° 321 - COUCHE DE FONDATION EN GNF 0/60**

Ce prix rémunère au mètre cube, la fourniture, le transport et la mise en œuvre de matériaux pour couche de fondation en tout venant de concassage type GNF de granulométrie 0/60 dont l'épaisseur est de 20cm mesurée après compactage.

Ce prix comprend:

Répondage mécanique,

L'arrosage de l'assise.

Le réglage, l'arrosage et le compactage de l'assise à 95% de l'OPM.

Essais d'identification et de compacité.

Ainsi que toutes les sujétions résultant des documents contractuels.

L'Entreprise ne peut commencer l'étalage de la couche de fondation GNF qu'après la réception du fond de forme par la maîtrise d'œuvre et le BET, avec les résultats des essais du compactage du fond de forme à 95% de l'OPM.

Les essais sur matériaux doivent être faits par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage, et seront à la charge de l'entreprise.

**PAYE AU METRE CUBE**

**Prix n° 322 - COUCHE DE BASE EN GNA**

Ce prix rémunère au mètre cube, la fourniture, le transport et la mise en œuvre de matériaux pour couche de base type GNA de qualité supérieur, de granulométrie 0/31.5 dont l'épaisseur est de 20cm après compactage.

Ce prix comprend :

Répondage mécanique,

L'arrosage de l'assise.

Le réglage, l'arrosage et le compactage de l'assise à 95% de l'OPM.

Essais d'identification et de compacité.

Ainsi que toutes les sujétions résultantes des documents contractuels.

L'Entreprise ne peut commencer l'étalage de la couche de base qu'après la réception de la couche de fondation par la maîtrise d'œuvre et le BET, avec les résultats des essais de compactage de la couche de fondation à 95% de l'OPM

Les essais sur matériaux doivent être faits par un laboratoire agréé par le maître d'ouvrage, et seront à la charge de l'entreprise.

Le divers sera réalisé, au besoin, par surépaisseur de la couche

**PAYE AU METRE CUBE**

**Prix n° 323 - IMPREGNATION**

Ce prix rémunère au mètre carré de surface exécutée, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux à raison de 1,2kg au mètre carré d'une émulsion acide 65% ou d'un cut-back 0/1 à raison de 1kg/m<sup>2</sup> et ceux sur une surface réglée, compactée et parfaitement nettoyée de tout corps ou élément impropre y compris toutes sujétions de sablage éventuel.

Ouvrage compris toutes sujétions d'exécution sans aucune plus-value

**PAYE AU METRE CARRE**

**Prix n° 324 - REVETEMENT EN ENROBESBITUMINEUX À CHAUD EB 0/10**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport et la mise en œuvre des enrobés noir bitumineux pour couche de roulement, avec granulats de 0/10 y compris la fourniture des granulats, des liants, les couches d'accrochage à l'émulsion de bitume. L'épaisseur minimale est de 6cm.

Ce prix comprend aussi l'étude de formulation et les essais de contrôle de la qualité des enrobés et toutes sujétions résultants des documents contractuels y compris les mesures des températures des enrobés livrés sur chantier. A cet effet, l'entreprise doit mettre à la disposition de l'administration et la maîtrise d'œuvre les outils nécessaires (thermomètre par exemple) pour la prise de ces mesures.

**PAYE AU METRE CARRE**

**Prix n° 325 - DALLAGE EXTERIEUR DE 0.13M D'ÉPAISSEUR Y COMPRIS ACIERS**

Exécution d'un dallage en béton épaisseur 0.13m dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Y compris

- Décapage de la terre végétale sur une hauteur de 0,30 m,
- Fouille en pleine masse de .50 min de hauteur y compris évacuation
- Reprofilage et nettoyage avec apport de remblais sélectionné complémentaire si nécessaire.
- couche du tout-venant GNF de 0.20
- film polyane
- Armature suivant plan du BET
- Les joints de dilatation de 2cm tous les 10ml environ suivant plan du BET
- les joints sec de 4mm tous les 2 ml environ suivant plan du BET,
- Les réservations nécessaire pour les plantes ou autre ouvrage suivant les instructions du maître de l'ouvrage
- bordurette périphérique de 15x 60. Y compris béton de propreté et acier
- protection par une couche de sable de 2cm
- Traitement des joints par bitume et sable

. NB L'exécution des marches contre marches et rampes pour rattrapage de niveau (payé au mètre carre développé de la contre marche sans aucune plus-value).

**PAYE AU METRE CARRE,**

**Prix n° 326 - FORME DES MARCHES ET CONTRE MARCHES EXTERIEURS**

La forme pour les marches et les contre marches extérieures de toutes dimensions exécutées en béton dosé à 300 kg/m<sup>3</sup>, elle sera coulée soigneusement et sera armé par un quadrillage suivant un plan du Bureau d'Etude, y compris compactage et remblais en terre sélectionné et en TVN.

**PAYE AU METRE LINEAIRE,**

**Prix n° 327 - REVETEMENT EN BETON STRIE**

Sera exécuté une forme en béton de 13cm d'épaisseur y/compris une chape striée en béton à usage de grain de riz teinté dans la masse de 4cm d'épaisseur dosée à 400 kg de ciment et parfaitement dressée et striée suivant détail de l'architecte, y compris armature de forme suivant détails de BET et toutes sujétions de mise en œuvre.

**PAYE AU METRE CARRE,**

**Prix n° 328 - FORAGE D'UN PUIITS Y COMPRIS EQUIPEMENTS**

6

Fourrage de puits dans terrain de toute nature, y compris rocher à l'aide du fourrage (sondeuse) jusqu'au nappes phréatiques (attendre un débit de 10m<sup>3</sup>/h), dans tous les endroits à indiquer par la maîtrise d'œuvre au l'administration, y compris terrassement en tous terrain, l'évacuation à la décharge publique, la remise en état, la fourniture le transport à pied d'œuvre et la pose des conduites de diamètre 200 mm et la pièce spéciale.

Fourniture et pose de l'équipement de puits pour arrosage, et comprend:

Barres de guidage, câbles et chaîne de relevage

Etanche pompe/moteur double par joint à larves et garniture mécanique

Système de régulation

Manomètre

Raccordement électrique

Couverture du puits en tôle l'armé sur structures métallique

Eventuellement les escaliers de visite

Protection thermique à réarmement automatique

Coffret de commande et de protection électrique

Cartouche -filtre à gros sédiment

Pompes immergées pour grande profondeur de 10m<sup>3</sup>/h de marque WILLO ou équivalent

Vases d'expositions

Ouvrage compris équipement et toute autres sujétion,

**PAYE A L'ENSEMBLE,**

### **MUR DE CLOTURE**

#### **Prix n° 329 - MÛR DE CLÔTURE EN AGGLOS DE 2M DE HAUTEUR AVEC FONDATION**

Ce prix rémunère la réalisation de murs de clôture en agglos, de hauteur H=2 m et à exécuter suivant les plans d'exécution. comprend :

- Terrassement dans tous terrains de toute nature et a toute profondeur
- Le Béton de propreté.
- Le béton armé en fondation pour tous ouvrages suivant plan de BA y compris aciers
- Béton cyclopéenne en fondation de toute de profondeur 1.00 minimum
- agglos de 2 m de hauteur
- Le béton armé pour tous ouvrages en élévation suivant plan de BA y compris aciers
- Les Joints de rupture séparant les fondations tous les 12 m environ.
- Les Monocouche teinté dans la masse sur les 2 faces

**PAYE AU METRE LINEAIRE,**

#### **Prix n° 330 - MUR DE CLÔTURE GRILLAGÉ AVEC SOUBASSEMENT DE 0,60mDE HAUTEUR**

Ce prix rémunère la réalisation de murs de clôture de 0.60 m de hauteur réalisé sur le mur de soutènement. comprend :

- - Terrassement dans tous terrains de toute nature et a toute profondeur
- Le Béton de propreté.
- Le béton armé en fondation pour tous ouvrages suivant plan de BA y compris aciers
- Béton cyclopéenne en fondation de 1.00 m minimum de profondeur
- Béton cyclopéenne en soubassement de 0.6m de hauteur et 0.60 m de largeur.
- Le béton armé pour tous ouvrages en élévation suivant plan de BA y compris aciers
- Les Joints de rupture séparant les fondations tous les 12 m environ.
- Pose de grille pour clôture en tube rond en acier galvanisé dia 50MM espacé de 15 cm et H=1,20Mteinté aux choix de l'architecte
- Les Enduits Monocouche teinté dans la masse sur les tous les faces

**PAYE AU METRE LINEAIRE,**

307

## TERRAINS DE SPORTS

### Prix n° 331 - PREPARATIONS DES TERRAIN DE FOOT-BALL

Préparations de terrain de Football réalise suivant détail fournie par l'entreprise et valides par la maitrise d'œuvre y compris

-l'établissement des plans et détail d'exécution de terrassement, d'infrastructure, de drainage, d'assainissement, et de revêtement (tracés en plan, coupes, détails, profils en long et en travers)  
-fourniture du document technique précisant les produits (caractéristiques technique avec procès-verbal de laboratoire sportif agréé) avec leur mise en œuvre répondant aux critères de la norme NF P 90-104 et de la norme XP-P90-112  
-terrassements en terrain de toute nature, sur une épaisseur variant de 0,80 à 1,20 m toutes les sujétions éventuelles telles que boisages et blindages des parois, façons de talus, épaissements et pompages nécessaires des eaux, exécution de rampes provisoires, jets sur banquettes et sur berges, dessouchages, et le cas échéant la déviation ou la neutralisation et la dépose de tout réseau rencontres lors des travaux.

- réseau de drainage intérieure en buses perforés, d'assainissement y compris branchement au réseau existant

-Fourniture et mise en place des couches de tout venant de 20cm chacun réalisés suivant le corps de chaussées déterminés par le laboratoire y compris arrosage et compactage

-Fourniture et pose d'une couche de géotextile La fourniture et la pose d'une couche de géotextile de 150g/M2 sur la totalité de la plateforme parfaitement exécute y compris recouvrement et toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution.

-Réalisation d'un caniveau périphérique en béton arme de 0.30 m de largeur et 0.40 m minimum de profondeur

-La fourniture et mise en œuvre de la couche de fermeture en sable de granulométrie 0.65, terminera la mise en œuvre du terrain. Après compactage.

La tolérance de nivellement sera de plus ou moins 1cm selon un carroyage de 10x10 m Un contrôle de planéité sera réalisé par soumis à la probation de la maitrise du chantier après la mise en place de la couche de fermeture

-Une couche de souplesse préfabriquée d'une épaisseur minimum de 20 mm sera disposée entre la couche drainante et le gazon afin d'optimiser l'exploitation du terrain

- fourniture et mise en place de Gazon synthétique réalisés conformément aux règles de l'art y compris arrosage et entretien.

PAYE AU METRE CARRE,

### Prix n° 332 - PREPARATIONS DES TERRAINS DE SPORTS( BASKET-BALL, VOLLEY - BALL)

Ce prix rémunère la réalisation du terrain de sport détaillé comme suit :

Terrassement et décapage dans tout terrain de toute nature y compris évacuation à la décharge publique

La réalisation d'un terrassement en pleine masse et décapage de la terre suivant le plan BET et le plan archi, y compris mise en remblais et évacuation des déblais aux décharges publiques.

308

#### Remblais en tout-venant compacte

En cas de besoin il sera procédé à un apport et mise en place de tout-venant 0/60, de qualité destinée aux remblais, ayant le pourcentage des fines inférieurs à 0.08mm ne dépasse pas 20 % en poids et que l'équivalent de sable soit supérieur à 40, y compris chargement, transport, criblage mise en place aux endroits suivant les profils définis par le Maître d'ouvrage et le BET.

Le présent prix comprend La fourniture, transport et la mise en place des remblais d'apport. Ces remblais seront mis en place par couches successives pilonnées de 0,20 m.

Le présent prix comprend également le compactage au rouleau vibrant ou à la dame vibrante, l'arrosage abondant, les mises en dépôt éventuelles, chargements, transports, déchargements et toutes les manutentions des terres.

Tout-venant à soumettre à l'approbation d'un laboratoire agréé à la charge de l'entreprise.

Le terrain après compactage devra avoir une densité égale à 98% de la densité « optimum Proctor » modifiée quel que soit la provenance des remblais. Si la vérification de compactage faisait apparaître une densité inférieure à 98% de la densité sèche définie par l'essai Proctor modifié correspondant au matériau approvisionné, toute la zone incriminée sera reprise en conséquence pour obtenir la densité sèche exigée.

#### Hérissonnée en pierre sèche ou TVN

Suivant plan, exécuté à la main, les pierres posées la pointe en l'air compris fermeture à la pierre cassée et damage hauteur 0.20 m, Y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

#### Forme en béton y compris aciers, renflouage joints et traitement de surface

Pour le dallage de 15cm en béton B20, soigneusement réglé, y compris pilonnage, vibrage, renflouage et lissage. Quadrillage en acier HA epp6 espacement 15 suivant les indications des plans visés « BON POUR EXECUTION » Le prix comprend également le décaissement, les fosses et les joints secs sciés suivant les instructions du B.E.T. et une couche de désolidarisation réaliser de forme en Béton de 5 cm d'épaisseur composée de gravites fines et sable de concassage dosés à 300kg de ciment CPJ 35 soigneusement reflué de la règle et lisse et une feuille en polyéthylène. La forme doit être bien finie et de même niveau sans irrégularité de toutes formes prêtes à recevoir un traitement anti-poussière.

Ce prix rémunère également la réalisation des joints de 2cm tous les 2 m dans les 2 sens et compté entre nus des longrines, chaînages, voile et poteaux, tous vides ou ouvrages divers déduits, y compris toutes sujétions d'exécution.

#### Bordures d'extrémité

La fourniture et la pose de bordurette de Pl teinté suivant les normes de l'art y compris toutes sujétions en fourniture et en travaux.

#### Revêtement coloré en résine Acrylique y compris traçage

La fourniture et la pose D'un revêtement superficiel, à une épaisseur moyenne de 3mm, en résine acrylique type ACRYFLEX T CUSHION ou similaire, sur le support béton conformément aux

309

consignes de fournisseur, à l'avis technique de produit et aux DTU y compris toutes sujétions en fourniture et en travaux.

Tracages, motifs et teinte au choix du maître d'ouvrage suivant plan d'architecte.

**PAYE AU METRE CARRE,**

**Prix n° 333 - EQUIPEMENT DE TERRAIN DE VOLLEY-BALL Y/C TRACAGE**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre et l'équipement des terrains par un pair de but de VOLLEYBALL professionnel amovible et auto stable y compris toutes sujétions.

Fourreaux métallique de 60 cm f 126 mm intérieur ; platine de 40 x 40 cm scellés par plots de 50 x 50 x 60 cm en béton.

Un fil et de chanvre ou en cordage plastique soutenu par 2 poteaux verticaux de section circulaire f 8 à 10 cm, hauteur 2,60 m hors sol.

Le fil et sera attaché aux poteaux par deux câbles qui le tendent fortement à sa partie haute et à sa partie basse.

Les potelets seront équipés de petons de fixation de filet, de poulies en tête et d'un système de tension par cliquet.

L'ensemble doit être livré peint et conforme à la réglementation.

L'ensemble devra être conforme aux normes et règlements des organismes sportifs internationaux.

**PAYE A L'ENSEMBLE,**

**Prix n° 334 - EQUIPEMENT DE TERRAIN DE BASKET-BALL Y/C TRACAGE**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre et l'équipement des terrains par un pair de but de BASKETBALL professionnel amovible et auto stable hauteur fixe à 3.05 m - déport 2.25 m y compris toutes sujétions.

-But de basket déport 2.25 m Hauteur fixe 3.05 m

-Structure but basket, hauteur fixe (Pour terrain réglementaire)

-Monotube Acier 120 x 120 mm ép 3 mm

-Démontable en 2 parties

-Angles renforcés par goussets

-Platine de réception du panneau et du cercle dim. 450 x 450 mm, ép. 4 mm, renforcée par pliage soudée à l'armature

-Finition : galvanisé à chaud par immersion

-La fixation du but se fera sur un fourreau préalablement scellé : mise en place simplifiée et possibilité d'un démontage rapide, la vérification périodique du pied de but pour la détection d'une éventuelle corrosion.

-Platine, dimensions 220x220mm, épaisseur 5mm, positionnée et soudée sur le monotube, prenant appui sur le massif béton, pour fixation éventuelle.

-Goussets de renfort doit être livré avec fourreau.

-Visserie pour panneau et cercle.

-Finition de BUT : poudrage blanc, RAL 9010

-Conforme au Code du Sport et à la norme EN748

L'entreprise devra soumettre à la maîtrise d'œuvre avant la mise en œuvre sur l'aire de jeux, la fiche Technique du produit proposé et le plan de pose sur l'aire de jeux.

**PAYE A L'ENSEMBLE,**

**Prix n° 335 - EQUIPEMENT DE TERRAIN DE FOOT-BALL Y/C TRACAGE**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre et l'équipement des terrains par un pair de but de Football professionnel amovible ou fixe et auto stable à face carrée avec cage y compris toutes sujétions.

-FACADE AVANT MONOBLOC METALLIQUE avec cage arrière perpendiculaire

310

- A sceller ou sur fourreaux
  - Cage arrière en acier fixée mécaniquement et perpendiculairement à l'arrière de la façade
  - FILET des buts en fil tressé polyéthylène Ø 3 ou 4 mm - Maille simple 120 ou 145 mm
  - Profondeur cage : 1000 mm
  - Renforts d'angles sur cage arrière
  - Attaches filets en polycarbonate translucide
  - Conforme au Code du Sport et à la norme EN748
- L'entreprise devra soumettre à la maîtrise d'œuvre avant la mise en œuvre sur l'aire de jeux, la fiche Technique du produit proposé et le plan de pose sur l'aire de jeux.

**PAYE A L'ENSEMBLE,**

**Prix n° 336 - GRILLAGE PAR BALLON H=6M Y/C STRUCTURE ET FIXATION**

Ce prix comprend la fourniture et pose de grillage pare ballon de hauteur 6.00 m au-dessus de la clôture grillagée, constitué de grillage en panneau en fils en polyéthylène vert foncé traité anti UV. de diamètre 2.5 mm en treillis soudé rigide maille carré de 100x100 mm avec largeur du panneau de 2.50 m minimum avec plis plastifiés vert et finition galvanisé suivant les plans et détails d'exécution.

Il sera fixé sur les poteaux par l'intermédiaire de cinq cours de câbles acier galvanisé gainé diamètre 6 mm et accessoires en acier inoxydable (tendeur M10 et serre câble diamètre 5mm) Echantillon à valider par le maître d'ouvrage et par le bureau d'études avant fourniture et pose.

L'entreprise est tenue de présenter les fiches techniques des pare ballons pour approbation par la maîtrise d'œuvre.

Les travaux consisteront en :

- Terrassement en rigoles y/c évacuation.
- Massif en béton de 60x60x80 cm
- Fourniture des poteaux tubulaire en aciers galvanisés de diam de 60 mm ayant une hauteur de 6.00m au-dessus de la bordure. Les poteaux seront ancrés dans le massif
- Fourniture et pose d'éléments de renforcement tubulaire en aciers galvanisés de diam de 40 mm de 5 m
- Fourniture et pose de filet pares balles sur une hauteur de 4.5m
- Fourniture et pose des tirants sur toute la hauteur, ainsi que tous les éléments assurant la stabilité.
- Les pares ballons seront positionnés derrière les buts sur toute les largeurs des terrain de chaque cote.
- Fourniture et pose des porte d'accès en grillage avec cadre en cornier et toutes accessoires

**PAYE AU METRE LINEAIRE,**

**Prix n° 337 - GRILLAGE PAR BALLON H=4M Y/C STRUCTURE ET FIXATION**

Ce prix comprend la fourniture et pose de grillage pare ballon de hauteur 4.00 m au-dessus de la clôture grillagée, constitué de grillage en panneau en fils en polyéthylène vert foncé traité anti UV. de diamètre 2.5 mm en treillis soudé rigide maille carré de 100x100 mm avec largeur du panneau de 2.50 m minimum avec plis plastifiés vert et finition galvanisé suivant les plans et détails d'exécution.

Il sera fixé sur les poteaux par l'intermédiaire de cinq cours de câbles acier galvanisé gainé diamètre 6 mm et accessoires en acier inoxydable (tendeur M10 et serre câble diamètre 5mm) Echantillon à valider par le maître d'ouvrage et par le bureau d'études avant fourniture et pose.