

CHAPITRE II: **PRESCRIPTION GENERALES TECHNIQUE**

A) GROS-ŒUVRES

Nature des travaux

Les travaux faisant l'objet du présent chapitre comprennent :

Structure :

- Terrassements.
- Les bétons armés en fondations et en élévations.
- Les bétons armés et aciers en fondations et en élévations.
- Les planchers en hourdis ou en dalles pleines.
- Les canalisations et regards intérieurs.
- Les hérissons et formes.
- Les cloisons en agglomérés ou en briques creuses.
- Les enduits intérieurs et extérieurs en ciment.
- Pose de conduit en isorange.

Réseaux extérieurs d'assainissement

- Terrassements
- Regards
- Caniveaux
- Canalisations, branchement à l'égout
- Ouvrages divers.

Documents techniques de référence :

Les travaux de bâtiment seront exécutés suivant les conditions et les prescriptions du Devis Général d'Architecture et des documents qui s'y rapportent, en particulier les documents techniques. Dans leur dernière édition, et les normes marocaines. Ces documents constitueront cahier des charges applicables aux travaux du présent marché.

Les principaux D.T.U applicables sont les suivants :

N°11.1 sondage des sols de fondations

N°12 terrassements pour le bâtiment

N°13.1 fondations superficielles

N°20 maçonnerie, béton armé, plâtre

N°20.11 parois et murs de façade en maçonnerie

N°20.12 conception du G.O en maçonnerie de toitures terrasses devant recevoir un revêtement d'étanchéité.

N°23.1 parois et murs en béton banché.

N°26.1 enduits sur mortier de liants hydrauliques.

N°43 étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées.

N°52.1 revêtements des sols scellés.

N°55 revêtements muraux scellés.

N°81.1 revêtement - maçonnerie.

Les normes marocaines sont les suivantes :

10.01 F 003 - produits sidérurgiques ronds lisses pour béton.

10.01 F 004 - liants hydrauliques.

10.01 F 005 - matériaux de construction, granulométrie des granulats

10.01 F 009 - bétons de ciments usuels.

10.01 F 012 - produits sidérurgiques : barres H.A.

10.01 F 015 - tuyaux d'évacuation en amiante ciments pour climatisation.

Sont également applicables les règles du calcul des ouvrages en béton armé énumérées à l'article 3 du cahier des prescriptions spéciales.

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

Installations et organisation du chantier

L'entrepreneur disposera pour l'installation de son chantier du terrain attenant à la construction

L'entrepreneur est tenu de Prévoir dès l'ouverture du chantier, un local qui sera mis à la disposition du maître de l'ouvrage qui en détiendra la clef. Ce local servira en particulier à recevoir les échantillons des matériaux retenus pour différents corps d'état.

Le local de chantier disposera d'une table de 2,20 x 1,00, de panneaux de contre-plaqué muraux pour exposition des plans.

Les frais de branchement : eau et électricité sont à la charge de l'entrepreneur.

Ce local servira aussi aux réunions hebdomadaires pour dresser les comptes – rendus en présence de l'administration, de l'architecte et du représentant de l'entreprise chargé de la conduite des travaux. Le chef du chantier devra être compétent et accepté par l'administration et l'architecte.

Dès la réception de l'ordre de service prescrivant l'ouverture du chantier, l'entrepreneur remet pour acceptation par la maîtrise d'œuvre et Maître d'Ouvrage délégué un plan d'installation de chantier et procédera à l'installation de son chantier.

L'entrepreneur fait ses démarches auprès des régies et autorités locales pour toutes autorisations ainsi que l'autorisation de l'occupation du domaine public.

Il obtient les autorisations d'utilisation du domaine public et règle les frais qui sont à sa charge.

L'Entrepreneur fait son affaire des réclamations de toute nature qui pourraient être présentées par les Administrations ou collectivités publiques pour usage des voies ou des réseaux publics. Il en est de même des travaux de nettoyage périodiques qui seraient exigés au même titre, le tout de manière que le Maître d'ouvrage délégué ne puisse être recherché à ce sujet.

L'Entrepreneur s'engage en tant que besoin à garantir celui-ci de toute responsabilité à cette occasion.

L'entreprise doit assurer, à sa charge, les prestations, énumérées ci-après:

- L'amenée et fourniture de l'eau pour les travaux, l'eau potable pour les ouvriers et l'énergie électrique nécessaire pour l'exécution des travaux quels que soient les frais à ce sujet (frais de permission d'installation, de transport, d'acquisition.)
- Les dispositions légales et réglementaires relatives à l'hygiène et la sécurité dans la mesure où ces dispositions intéressent plusieurs entreprises.
- Le titulaire du marché est tenu d'établir à ses frais une clôture provisoire du chantier qui sera réalisée en tôle Nervesco sur 2 mètres de hauteur, en alternance avec des parties grillagées, portant des images du futur projet en 3D. Elle a pour but d'interdire l'accès des lieux des travaux aux tiers. à l'achèvement complet des travaux, cette clôture sera démolie, évacuée et nettoyé l'emplacement
- L'éclairage, le nettoyage, l'entretien et le gardiennage général du chantier.
- Un panneau d'indication de chantier exécutée conformément au modèle établi par l'Architecte, sera installé suivant les instructions de ce dernier.
- Une salle de réunion (5,00 m x 4,00m), climatisée, équipée de chaises, tables et panneaux d'affichage des plans et plannings, éclairage, téléphone/Fax, imprimante couleur A3+ pour plans et détails, ordinateur I7 dernière génération, Une salle des échantillons, Des sanitaires ;
- La fourniture des jeux de photos couleurs, format 18 x 24 cm du chantier, soit en cours d'exécution 6 photos prises au moins mensuellement aux emplacements définis par le Maître de l'Ouvrage, Maître d'Ouvrage Délégué et la Maîtrise d'œuvre, en trois exemplaires.
- Des cahiers de chantier en trifold

- L'entretien des voies d'accès et des voiries intérieures provisoires du chantier.
- Le gardiennage du chantier.

Implantation des ouvrages

Conformément aux articles 89 et 210 du D.G.A plus particulièrement, les opérations de pose de repères du nivellement et d'implantation des ouvrages, seront exécutées par les soins de l'entrepreneur avec un topographe agréé aux frais de l'Entreprise. Et sous la responsabilité de l'architecte et du maître de l'ouvrage. Il sera dressé un procès – verbal des opérations.

Vérification des matériaux

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour avoir sur son chantier la qualité de matériaux vérifiés et acceptés indispensable à la bonne marche des travaux et dont l'échantillonnage aura été agréé par l'architecte et les représentants de l'administration La demande de réception d'un matériau, autre que les matériaux préfabriqués devront être faite au moins 4 jours avant son emploi pour les matériaux préfabriqués, le délai est d ' UN (1) Mois. Les matériaux ne répondant pas aux normes et règles en vigueur seront refusés par l'architecte et évacués du chantier dans un délai de 24 heures.

Le laboratoire sera agréé et aux frais de l'Entreprise.

Essais des matériaux

Si, après écrasement, les échantillons de béton préparés ne répondent pas aux caractéristiques fixées par les règles Dites « règles BAEL » et la norme N.M 10.03 F 003, tous les ouvrages coulés le jour du prélèvement désignés lors du contrôle seront détruits et reconstruits aux frais de l'entreprise, indépendamment des dommages et intérêts que le maître de l'ouvrage se réserve de revendiquer pour le retard apporté aux travaux et perturbation que cela pourrait apporter à l'ensemble de la construction.

L'entreprise devra tenir en permanence sur le chantier des récipients ou éléments de matériaux disponibles à des prises de prélèvements pour études, essais ou analyses.

Le laboratoire sera agréé aux frais de l'Entreprise.

Approvisionnement en eau et en électricité

Dans le cas où les branchements d'eau et d'électricité pour l'alimentation générale du chantier ne seraient pas réalisés lors du démarrage ou pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra assurer les approvisionnements à l'aide de citernes ou de groupes électrogènes. Ces matériels devront être en nombre suffisant pour ne pas gêner la cadence normale d'exécution des travaux.

SPECIFICATIONS PARTICULIERES A CERTAINS MATERIAUX

Tous les matériaux utilisés devront être de bonne qualité et doivent répondre aux normes en vigueur. Ils doivent être soumis préalablement aux essais d'agrément et ce, dans les 15 (quinze) jours qui suivent l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux.

SABLES ET AGREGATS

Les sables et agrégats devront être conformes à la norme N.M.10.01.271.

Le sable pour mortiers et bétons sera utilisé après avoir justifié par les essais réglementaires sa propreté et sa granulométrie (DTU 21, Article 2.29). Il ne devra pas renfermer de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après :

Sable pour mortier : 0,002 m

Sable pour béton : 0,005 m.

Les gravillons destinés à la confection du béton devront pouvoir passer en tous sens dans un anneau de 0,005 m de diamètre intérieur sans pouvoir passer dans un anneau de 0,0025 m de diamètre.

Les gravettes destinées à la confection du béton devront pouvoir passer en tous sens dans un anneau de 0,04 m de diamètre intérieur sans pouvoir passer dans un anneau de 0,005m de diamètre. Les granulats ne devront pas comprendre de plaquettes ou d'aiguilles, ils seront soigneusement lavés exempts de matières fines.

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

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

LIANTS HYDRAULIQUES

Les liants seront conformes aux normes Marocaines NM 10.1.004 et NM 10.1.005.

Les liants utilisés seront de type C.P.J. 45 ou 55 et CPJ 35. L'emploi de ciment éventé ou encore chaud sera interdit. S'il est livré en sacs ou en vrac, il devra être stocké en quantité suffisante pour que le chantier n'ait pas à souffrir de retard consécutif à une livraison défectueuse.

ADJUVANTS

Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications des normes NF P 18-103, NF P 18-331 à 338 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du Béton (COPLA).

L'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés n'est autorisé que dans les limites prévues par le DTU n° 21.4 « Prescriptions techniques concernant l'utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons »

Les conditions d'emploi des adjuvants doivent respecter les prescriptions des normes ou celles établies par la COPLA en ce qui concerne les essais de convenance.

EAU DE GÂCHAGE

L'eau de gâchage utilisée peut être l'eau distribuée par des réseaux publics ainsi que toute eau potable.

Dans les autres cas, l'eau de gâchage utilisée doit répondre aux spécifications de la norme NFP 18-303. L'Entrepreneur devra présenter à la demande de la maîtrise d'ouvrage les justificatifs correspondants.

BETONS

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.

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

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 délégué 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.

Le fournisseur accepte les essais effectués au titre du contrôle par l'Entrepreneur ou par l'administration.

Cas pour béton de reprofilage ou de renforcement

En plus des caractéristiques minimales sus indiquées, les bétons destinés à être appliqués sur des ouvrages existants soit pour reprofilage soit pour renforcement doivent avoir :

une granulométrie d'agrégats compatible aux épaisseurs à traiter (D max = 5 ou 8 mm pour le reprofilage).

une bonne adhérence sur leurs supports. La résistance minimale à l'arrachement est de 1.2 MPa après 28 jours d'application.

COMPATIBILITE DES DIFFERENTS MATERIAUX

Les constituants de béton doivent être choisis après s'être assuré de leur compatibilité. En particulier :

Le pourcentage total d'ion chlore (Cl) dans le béton rapporté à la masse du ciment doit être inférieur à 0.65 %.

La quantité maximale d'ion soufre (S²⁻) est fixée à 0.5% de la masse du ciment.

L'emploi d'eau de mer est interdit.

MORTIERS

Par dérogation à l'article 31 du D.G.A., la composition des mortiers sera la suivante :

Désignation	Ciment CPJ 35	Chaux grasse éteinte	Sable	Grain de riz	Graviers 8/15 et 15/25	Emploi
Mortier n°1	250		500	500		Dégrossi d'enduit
Mortier n°2	300		560	340		Hourdage de maçon
Mortier n°3	400		500	500		Mortier reprise de béton
Mortier n°4	500		1000			Enduit lisse charge sup de rev. Scellement
Mortier n°5	150	250	1000			Enduit bâtard
Mortier n°6	500		700	300	Sikalite dosé par sac de ciment	Mortier p/agglos et support de façade

Cas des mortiers de ragréage

Compte tenu des performances mécaniques élevées requises pour ces mortiers, en particulier en ce qui concerne la montée rapide de la résistance mécanique et l'adhérence, il est recommandé de faire usage de mortiers prédosés du commerce.

Ces mortiers doivent avoir :

Une résistance à la compression à 2 jours de plus de 10 Mpa,

Une résistance à la compression à 28 jours de plus de 35MPa,
Une résistance à la traction à 2 jours de plus de 3 MPa,
Une résistance à la traction à 28 jours de plus de 10 MPa,
Une adhérence sur béton ou mortier à 28 jours de plus de 2 MPa.

Cas des mortiers de scellement

Pour le scellement des bars d'acier dans les bétons existants, il sera fait usage de mortiers spéciaux.

Ces mortiers doivent avoir les qualités mécaniques suivantes :

Résistance à la compression : 30MPa à 3 jours, 45 MPa à 7 jours.

Résistance à la traction par flexion : 6 MPa à 3 jours, 7 MPa à 7 jours.

Taux d'adhérence mortier - acier TOR : 6 MPa à 24 heures et 15 MPa à 28 jours.

Taux d'adhérence mortier - acier lisse : 2 MPa à 24 heures et 4 MPa à 28 jours.

Cas des mortiers traditionnels à la chaux

Le mortier doit contenir 1 /3 de chaux et 2/3 de sable. La chaux et le sable utilisés doivent être conformes aux exigences des présentes prescriptions.

L'enduit doit contenir 2/3 de chaux et 1/3 de sable.

ARMATURES POUR BETON ARME

Il appartient à l'Entreprise adjudicataire de procéder à tous les essais nécessaires par le laboratoire engagé par le maître d'ouvrage délégué pour identifier la nuance des aciers suivant chaque arrivage aussi faible qu'il soit.

Les aciers doivent respecter les normes suivantes :

Ronds lisses : NM 01.4.095.

Barre haute adhérence non soudables : NM 01.4.096.

Barre haute adhérence soudables : NM 01.4.097.

Treillis soudés : NM.01.4.220.

AGGLOMERES

Agglomérés de ciment préfabriqués creux classe III.

Agglomérés répondront aux spécifications des normes Marocaines en vigueur NM 10.1.009,

Les variations dimensionnelles entre états conventionnelles extrêmes :

A la livraison inférieure à 0,450 mm / m.

L'amplitude de gonflement conventionnel lors de l'essai inférieure ou égale à 0.300 mm/m.

BRIQUES EN TERRE CUITE

Elles devront satisfaire aux prescriptions des articles 18 et 19 du D.G.A. et aux normes marocaines NM 10.1.042.

Elles seront de la classe IV.

Elles seront obligatoirement trempées dans l'eau 12 heures avant l'emploi. Celles qui se désagrègeront seront mises au rebut. Il en sera de même pour toutes briques trop ou pas assez cuites, fêlées ou ne rendant pas un son clair sous le marteau.

BRIQUES PLEINES TRADITIONNELLES

Les briques pleines traditionnelles doivent être confectionnées de manière traditionnelle.

Il faut utiliser la marne grise qui affleure autour de la ville de Fès comme base pour la confection des briques avec une composition qui respecte les proportions suivantes:

40% de marne rugueuse (marne sableuse) dite "EL Harcha".

60% de marne lisse.

Ces marnes ne doivent pas contenir des éléments calcaires tel que les coquillages.

La cuisson des briques traditionnelles doit se faire à une température variant entre 900 et 1000° C.

Les lots des briques ainsi obtenus doivent contenir plus de 80% de briques de couleur jaunâtre.

La densité des briques doit être supérieure en moyenne à 1,8.

Les dimensions des briques doivent être conformes à celles existantes.

REMBLAIS

Les remblais seront exécutés d'un apport de terre sélectionnée.

Les matériaux destinés aux remblais doivent faire l'objet au préalable d'essai d'identification par un Laboratoire agréé par l'administration, aux frais de l'Entrepreneur et reconnus propres aux remblais.

Les remblais seront soigneusement compactés par couches de 0,20 m et arrosés jusqu'à atteindre 95% de l'OPM, reconnu par essais systématiques du Laboratoire, effectué sur chaque couche.

L'emploi pour les remblais de déchets impropres tels que gravois, argiles, plâtres etc. est rigoureusement proscrit.

SPECIFICATIONS PARTICULIERES RALATIVES A CERTAINS TRAVAUX

TERRASSEMENTS

L'Entrepreneur est tenu d'examiner au préalable la nature et la qualité du sol en place et apprécié à son point de vue la masse correspondante (rocher – meuble – importance de la nappe phréatique, etc.)

De même qu'il est tenu de vérifier les cotes en altimétrie et en planimétrie des terrassements en place et leur conformité aux plans d'exécution. Par un Laboratoire agréé par l'administration, aux frais de l'Entrepreneur

COFFRAGES

L'implantation des ouvrages devra être rigoureuse et le respect des cotes doit être absolu. en particulier, la verticalité des poteaux et des voiles devra être particulièrement soignée et il ne sera admis aucune tolérance pour erreur d'implantation des poteaux ou voiles superposés. Les arêtes des éléments continus devront être rectilignes sans écart aux raccords ni ventre.

Les coffrages et étalements doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans tassements ni déformations nuisibles, aux actions de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux, et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

Les coffrages doivent être suffisamment étanches pour que le serrage par vibration ne soit pas une cause de perte d'une partie appréciable de laitance.

Aucun bois de coffrage ne devra être abandonné en coffrage perdu.

En aucune façon, pour les ouvrages enterrés, l'Entrepreneur ne pourra se servir des parois de fouilles comme joues de coffrage. Une exception peut être faite pour les ouvrages coulés dans les zones rocheuses avec des parois non friables et pour les remplissages en gros béton.

DECOFFRAGE

Les opérations de décoffrage et de dégagement des étais ne peuvent être effectuées que lorsque la résistance du béton est suffisante, compte tenu des sollicitations de l'ouvrage, pour éviter toute déformation excessive.

Ces opérations doivent se faire de façon régulière et progressive pour ne pas entraîner des sollicitations brutales dans l'ouvrage par temps froid. Les délais avant décoffrage doivent être augmentés, à défaut de précaution particulière concernant la maturation du béton.

SCELLEMENT, REBOUCHAGE, RAGREAGE ET FINITIONS

Les pièces à sceller et traversées doivent être traitées de façon qu'ils assurent une étanchéité parfaite.

Si les ouvrages présentent certains défauts localisés (armatures accidentellement mal enrobées, saignées, épaufrures, nids de cailloux, etc.), il convient, avant d'exécuter le ragréage qui s'impose, de s'assurer que ce défaut

n'est pas de nature à mettre en cause la conservation des qualités de ces ouvrages, auquel cas tous travaux de réfection nécessaires devraient être entrepris avant ceux de ragréage.

Des opérations de ragréage (dressage des surfaces et des feuillures, enlèvement des balèbres, traitement des nids de cailloux, etc.) peuvent être nécessaires pour respecter les tolérances dimensionnelles de l'ouvrage et son aspect fini.

MISE EN ŒUVRE DES BETONS

Mise en œuvre des bétons non armés

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

Mise en œuvre des bétons armés

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

ASPECTS DES BETONS

Béton devant rester brut de décoffrage

Le béton sera soigneusement coulé et les arêtes seront nettes et bien droites. Toute coulure ou balèbre sera enlevée au ciseau et à la brosse métallique. Les papiers et couvre-joints divers devront être enlevés.

L'Entrepreneur devra livrer des bétons bruts de décoffrage lisses et plans, il devra remédier aux défauts de planimétrie :

Soit par meulage sur les parties saillantes et les aspérités (en particulier pour les cueillies).

Soit par une surcharge pour le manque de matière.

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

Béton destiné à recevoir un enduit

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

L'Entrepreneur livrera des arêtes et des cueillies nettes et franches exemptes de balèbres et épaufrures. Il devra remédier à tous les défauts.

TOLERANCE D'EXECUTION

Plafonds, dalle pleine, poteaux et poutres

Pour ces éléments, les tolérances maximales admissibles seront les suivantes :

Niveau : ± 5 mm.

Dénivellation : 5 mm (amplitude maximum sur pièce).

Planéité : flèche inférieure à 3 mm pour une règle de 2 m passée en tous sens.

Joint : dénivelés maximum : 2 mm (à reprendre par ponçage soigné).

Surfaçage des planchers destinés à recevoir un revêtement de sol mince et collé.

Voiles livrés finis brut de décoffrage

Pour ces éléments, les tolérances maximales admissibles seront les suivantes :

Implantation : ± 5 mm.

Amplitude en tout sens : 5 mm,

Verticalité : 3 mm sur la hauteur d'étage,

planéité : flèche inférieure à 2 mm pour une règle de 2 m passée en tous sens,

Joints : dito plafonds,

Bullage : léger bullage toléré,

Niveau et dimension des ouvrages réservés ou incorporés : ± 5 mm,

Arêtes : parfaitement dressées.

Pour les poteaux

Les bases de 0,15 m de hauteur environ seront coulées avant le coffrage des poteaux.

Ces bases sont destinées à assurer un traçage parfait à permettre le serrage des coffrages et à éviter la ségrégation du béton en pied du poteau.

Les coulages des poteaux se feront en une seule fois, mais les coffrages devront permettre le coulage d'une hauteur maximale de 1,50 m.

Pour cela, une face de coffrage devra rester libre et devra pouvoir recevoir un panneau supplémentaire pour la finition du coulage.

Aucun ragréage ne sera toléré avant réception par le représentant du BET dans le cas où certaines parties représenteraient des cavités importantes, le poteau incriminé sera démoli.

Tout béton coulé avec un excès d'eau sera démoli.

Le plus grand soin devra être observé lors du coulage des éléments de faible section, par temps chaud, les coffrages seront abondamment trempés avant coulage et maintenus humides pendant 48 heures.

Aucun décoffrage ne sera admis avant 48 heures.

Après le décoffrage, le béton devra rester humide par arrosage abondant pendant trois jours minimums.

Pour les poutres et chaînages

Les étaiments des poutres devront être exécutés de manière à empêcher toute flèche. Les étais sont posés sur une semelle de répartition en madrier, et en aucun cas, les cales ne seront exécutées par des éléments tels que briques, agglos, cailloux, etc.

Dans le cas d'emploi d'étais en bois, les cales seront en forme de coin et en bois dur.

Le décoffrage de la sous-face avant 28 jours ne sera toléré qu'après l'avis du BET pour certains éléments le permettant. Le décoffrage des côtés des poutres pourra se faire après 2 jours.

Pour les dalles pleines

Les dalles sont conçues suivant le principe du « plancher champignon ».

Les plus grandes précautions devront être prises pour éviter la dissection rapide des bétons des dalles

Le décoffrage des dalles pleines ne pourra se faire avant 28 jours.

En plus des recommandations et précautions décrites pour les poteaux et poutres, il y aura lieu de protéger la surface supérieure des dalles par une couche de sable maintenue humide.

L'Entrepreneur devra faire son affaire du maintien de la surface supérieure surfacée en parfait état jusqu'à la pose des revêtements.

Pour les voiles

Les voiles devront être coulés sur des bases, comme les poteaux. La granulométrie et la plasticité du béton devront permettre le coulage dans les coffrages.

Le cas d'intégration du tubage électrique et boîtes de raccordement implique l'étroite collaboration avec l'Entreprise d'électricité.

Dans le cas de litiges, il y a lieu de prévenir la maîtrise d'ouvrage qui ordonnera les dispositions à tenir

Pour les voiles chargés, le décoffrage ne pourra se faire avant le 6ème jour.

Pour les nervures des hourdis et dalle de compression

Les hourdis seront posés non jointifs avec un vide de 0,03 m minimum sous les nervures. Avant tout coulage, les hourdis seront arrosés jusqu'à saturation. Les armatures des hourdis et de la dalle de compression doivent être calées convenablement.

La granulométrie sera étudiée avant exécution. L'enrobage des aciers sera particulièrement soigné dans les nervures. Les précautions de maintien humide et coulage par forte chaleur décrites au paragraphe ci-dessus seront adoptées.

ESSAIS DE BETON

Les essais des bétons seront menés selon les normes NM 10.1.050 et NM 10.1.051 par un Laboratoire agréé par le maître d'ouvrage délégué 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 l'administration.

Pour les bétons de la classe B2, la résistance à la compression nominale exigée à 28 jours mesurée sur cylindre de 200 cm² 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 50 m³ et au minimum une fois par jour 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 délégué sans restriction.

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

PIECES PREFABRIQUEES EN BETON (FABRICATION)

Il s'agit de pièces traditionnelles fabriquées en usine ou sur le chantier auxquelles les présentes prescriptions techniques sont intégralement applicables : poutres en béton précontraint, notamment.

Les études d'exécution des poutres et planchers en bétons précontraints sont à la charge de l'Entreprise.

De même pour les détails de préfabrication des poutres ou autre ouvrages en béton armé ou en béton précontraint.

L'Entreprise devra les soumettre à l'approbation du BET et du bureau de contrôle.

Les phases de préfabrication (stockage, manutention et transport) doivent être telles que les qualités requises pour ces pièces et l'ouvrage fini soient obtenues après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations.

La stabilité de ces pièces préfabriquées doit, en outre être assurée durant toutes ces phases.

La mise en œuvre des éléments préfabriqués doit se faire conformément aux recommandations du document NFP 10-210-0 (1 et 2) (DTU 22.1) notamment celles relatives aux:

Jointes verticaux et horizontaux.

Liaisons ponctuelles et continues.

Elingage – manutention.

Respect des tolérances.

FACONNAGE ET ARRIMAGE ET MISE EN PLACE DES ARMATURES

Façonnage

La coupe des armatures doit être faite mécaniquement.

Le cintrage doit être fait à froid, progressivement et à vitesse suffisamment lente, mécaniquement à l'aide de mandrins, ou par tout autre procédé permettant de respecter les rayons de courbure minimaux prescrits.

Les appareils à cintrage sont munis de jeux de tous les mandrins permettant de réaliser les courbures prévues ou prescrites. Aucune tolérance en moins, ne peut être accordée sur le diamètre des mandrins.

Les diamètres minimaux des mandrins sont de :

Barre de diamètre au plus égale à 12 mm = 3 fois le diamètre de la barre.

Barre de diamètre supérieur à 13 mm = 2 fois le diamètre de la barre.

Le cintrage aux appareils manuels est interdit pour les barres d'un diamètre supérieur à 14mm.

le redressement même partiel, d'une barre cintrée, la pliure et la dé-pliure des barres laisses en attente sont interdits. Il sera mis en place tous les aciers de couture et attentes nécessaires pour les reprises, les liaisons préfabriquées, etc.

Dans tous les cas, les aciers devront toujours être enrobés d'au moins 2 cm de béton, ou en fonction des impératifs du comportement au feu des structures en B.A et de leur exposition.

Au moment du bétonnage les armatures doivent être sans plaques de rouille ni calamine non adhérentes et ne doivent pas comporter de traces de terre, ni de graisse

Les armatures doivent être mises en place conformément aux dispositions définies dans les plans.

Ces armatures doivent être arrimées entre elles et calées sur le coffrage, de manière à ne subir aucun déplacement ni aucune déformation notables lors de la mise en œuvre du béton.

La nature des cales et leur positionnement dans le béton doivent être compatibles avec le bon comportement ultérieur de l'ouvrage, notamment en ce qui concerne la protection des armatures contre la corrosion et, le cas échéant, contre le feu.

Soudage

Dans le cas où il est autorisé, le soudage doit être effectué conformément aux prescriptions figurant sur les fiches d'homologation des aciers même lorsqu'il s'agit de soudure de maintien des armatures.

Armatures en attente, dispositions particulières relatives à la sécurité des personnes

La prévention des blessures que peuvent causer les armatures en attente au personnel doit être assurée :

Soit en modifiant la nature et/ou la forme des armatures dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce.

Soit, toujours dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce, en ceinturant les attentes à leur partie haute par un cadre solidement fixé, remonter le niveau du recouvrement des armatures verticales en attente ou mettre en place des panneaux d'armatures dont l'acier de répartition soit proche de l'extrémité des aciers en attente.

Soit en définissant des moyens et instructions de sécurité appropriés.

Soit en isolant matériellement les postes de travail et les circulations des zones dangereuses.

CLOISONNEMENT

Les briques, de 1er choix, seront toutes mouillées avant emploi, les briques calcinées ou insuffisamment cuites seront éliminées.

L'Entrepreneur exécutera des poteaux raidisseurs et des tendeurs nécessaires à la bonne tenue de l'ouvrage. De même, il sera exécuté au dessus de tous les cadres des linteaux en B.A. préfabriqués ou non, sans entraîner de plus – value aux prix unitaire.

Les linteaux sur doubles cloisons seront comptés à l'article B.A. Les attaches pour liaison entre double cloison seront en Ø 6 disposés en % tous les mètres en plan et tous les 0,50 m en élévation.

Les liaisons entre B.A. et cloisons seront assurées par une bande de grillage galvanisé, type «poulaine» avec maille de 50 fixés à l'aide de clous cavaliers, à réaliser avant les enduits.

Les briques devront répondre aux normes NM 10.1.042. Elles seront de première qualité et sans fêlure.

Les agglomérés seront conformes aux normes NM.10.1.009 et aux prescriptions du D.G.A article 74. Ils seront vibrés mécaniquement.

MISE EN ŒUVRE DES MORTIERS A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE

Tous les murs en maçonnerie et cloisons pour élévation et soubassement définis sur les plans d'Architecture sont côtés finis. Ceux définis sur plans de béton sont côtés bruts ou finis suivant indication.

Les murs et cloisons seront hourdés au mortier n° 6 suivant le tableau des dosages et comprendront toutes sujétions de feuillures, trous, réservation etc.

Les bavures de mortier seront enlevées.

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

Pour les maçonneries en petits éléments, il sera prévu toutes les précautions nécessaires pour le logement des linteaux, chaînages etc. Dans les angles et croisements, les éléments seront toujours harpés. Dans la maçonnerie de parpaings, l'emploi de demi-parpaings et l'élément à feuillure est recommandé. Il aura toujours des éléments pleins pour former appui des linteaux.

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

Les linteaux et les chaînages en béton armé. pour les bâtiments sont compris dans les prix unitaires au mètre carré des maçonneries, du détail estimatif.

MISE EN ŒUVRE DES MORTIERS ET ENDUITS TRADITIONNELS A LA CHAUX

La confection des mortiers et enduits doit être supervisée par un «Maalem» expérimenté en la matière et agréé par l'administration.

La chaux et le sable doivent être bien mélangés à sec.

Après gâchage, le mortier ainsi obtenu doit fermenter pendant une période de trois (03) semaines à un (01) mois.

Durant la période de fermentation, il faut arroser régulièrement les gâchées et surtout éviter l'assèchement des couches superficielles.

Les gâchées doivent être préparées à l'abri du soleil.

Il faut aussi couvrir les gâchées avec une couverture en matière plastique.

Les parties asséchées accidentellement doivent être obligatoirement écartées.

ENDUITS A BASE DE LIANTS HYDRAULIQUES

Avant tout commencement des travaux, les surfaces à enduire seront convenablement préparées de manière à obtenir un bon accrochage à l'aide de la projection d'une mince couche au mortier M1.

Briques et agglomérés : joints dégradés.

Béton : surface rugueuse.

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

Enduits intérieurs

Tous les enduits seront exécutés suivant le tableau des mortiers comme suit :

Epaisseur totale : 1,5 (minimum) à 2,5 cm,

Après la couche d'accrochage, les enduits seront exécutés en deux couches, à la main ou à machine suivant décision du maître d'ouvrage délégué par panneaux complets entre 4 arêtes ou joints.

Couche de dégrossissage au mortier M1 cumulée à la couche d'accrochage : au moins 1cm.

Couche de finition appliquée après prise suffisante de la première couche soit 4 à 7 jours suivant la nature du liant : épaisseur 0,5 cm minimum à l'aide du Mortier M4.

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

Le ciment sera convenablement hydraté et les poches de sable seront évitées.

Aussitôt après le durcissement de la couche au mortier M4, l'enduit sera ausculté au marteau et les parties non adhérentes seront enlevées et remplacées, après un délai au minimum de 48 heures. Cette couche doit être réalisée en deux passes ou plus.

La deuxième couche sera passée après lavage et soufflage de la première et avec les mêmes précautions.

Le saupoudrage de ciment pris sur l'enduit frais sera formellement interdit.

Les enduits seront réalisés sur toute la hauteur des différents cloisons, voiles, etc. y compris celle dans le plénum des faux plafonds.

Les enduits seront retournés sur les tableaux et voussures de baies de toutes natures.

Les ouvrages en béton coffré n'offrant pas les garanties d'adhérence suffisante seront repiqués au marteau « bouchardeur ».

A la jonction des ouvrages en béton et des maçonneries, les enduits seront exécutés sur un grillage galvanisé préalablement fixé pour couvrir une bande de 25 cm minimum de part et d'autre de façon à éviter les fissures de joints.

Aucune fissure ne sera tolérée lors de la réception des travaux.

Toutes les arêtes verticales, sur accès et couloirs recevront des baguettes d'angle en fer cornière galvanisé.

Les enduits seront finis à la brosse.

Enduits extérieurs

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

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

Les enduits extérieurs exposés aux eaux de pluie doivent être hydrofugés.

Les renformis éventuels seront exécutés par couches de 5 à 10 mm d'épaisseur. L'adhérence sur 2 matériaux différents sera assurée par un grillage galvanisé.

Les enduits extérieurs seront réalisés en trois couches :

1ère couche (couche d'accrochage) :

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

Cette couche sera au mortier n° 1 et de 3 mm d'épaisseur.

2ème couche :

Cette couche se fera une huitaine de jours minimum après exécution de la 1ère couche de façon à ce qu'elle ait fait une partie de son retrait.

Cette couche sera au mortier n° 2 et de 7mm d'épaisseur.

3ème couche (couche de finition) :

Cette couche sera exécutée après un délai de 4 à 7 jours suivant la nature du liant.

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

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

B) ETANCHEITE

RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

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

Il s'engage par son offre à livrer de l'étanchéité d'une tenue parfaite et sans défauts. Les pentes initiales pourront être modifiées dans les cas où ce changement serait nécessaire à une parfaite finition ou à la bonne tenue des ouvrages.

Tous les ouvrages d'étanchéité seront garantis durant une période de 10 ans à compter de la réception provisoire. Cette garantie s'appliquera tant à l'étanchéité proprement dite qu'aux reliefs, aux protections et formes.

SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX

PROVENANCE DES MATERIAUX

Tous les matériaux seront de première qualité et répondront au descriptif technique et au D.G.A.

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

Désignation des matériaux	Provenance
Sable	De mer ou de concassage
Ciment artificiel	Des usines de ciment du Maroc classe CPJ 35 et 45
Feutres bitumé	Des dépôts du Maroc
Bitume	Pur oxydé 90/40 des dépôts du Maroc

FORME DE PENTE

Réalisée en béton à 200 kg de ciment CPJ 35 pour 800 litres de gravette et 400 litres de sable.

ETANCHEITE BICOUCHE

Le complexe d'étanchéité sera constitué par un système bicouche à base de bitume modifiée par élastomère SBS, composé de :

1er couche en bitumes SBS type BE35,

2ème couche en bitumes SBS type BE35

Les feuilles sont définies par leur épaisseur minimale et leur armature :

Epaisseur minimale de la feuille de bitume modifié par élastomère SBS : 2mm.

Armature spécifique : de type VV (voile de verres).

ETANCHEITE DES RELEVES

Le revêtement appliqué en relevé sera distinct de celui appliqué en partie courante et sera raccordé à la base des relevés par recouvrement avec soudure ou collage avec le revêtement bicouche. Il sera réalisé après nettoyage du support comme suit :

Equerre de renfort en bitumes SBS type BE35 en bitume modifiée par élastomère SBS ayant les caractéristiques suivantes :

Epaisseur minimale : 3,5mm.

Film thermo fusible sur une ou deux faces.

Résistance au poinçonnement statique $\geq 20\text{kg}$ selon la norme P84-352.

2ème couche en bitumes SBS type BE35 en bitume modifiée par élastomère SBS :

Epaisseur minimale de la feuille de bitume modifié par élastomère SBS : 2mm.

Armature spécifique : de type VV (voile de verres).

L'ensemble exécuté conformément aux règles de l'art et aux instructions du maître d'ouvrage délégué y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

VERIFICATION DES MATERIAUX

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

La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devra être faite au moins quatre (4) jours avant son emploi.

Pour les matériaux préfabriqués, ce délai sera de quinze (15) jours à pied d'œuvre. Les matériaux refusés par le maître d'ouvrage délégué seront évacués du chantier dans un délai de 24 heures.

SPECIFICATIONS RELATIVES A CERTAINS TRAVAUX

PREPARATION DES SUPPORTS

Il est stipulé que l'Entrepreneur devra appliquer son étanchéité après avoir réalisé la préparation nécessaire des supports. En particulier :

Un décapage complet des revêtements existants.

Un nettoyage des supports de manière à les débarrasser de toute matière qui serait susceptible d'endommager le complexe d'étanchéité à appliquer et compromettre la conservation du revêtement.

Au moment de l'application du revêtement d'étanchéité, le support devra être absolument sec et propre.

FORMES DE PENTE

Les formes de pente devront assurer une dénivellation régulière de 2 cm par mètre vers les points les plus bas et seront soigneusement réglée, damées et lissées. La plus faible épaisseur ne devra pas être inférieure à 5 cm. Cette forme sera finie par une chape au mortier maigre dosé à 150 kg de ciment. Elle aura 2 cm d'épaisseur et sera dressée à la truelle.

Les formes de pente doivent bien adhérer à l'élément porteur et les tolérances de planéité sont les suivantes :

La planéité générale est satisfaisante si une règle de 0,20m déplacée en tous sens ne fait pas apparaître de flèche de plus de 10mm.

La planéité locale est satisfaisante si une réglette de 0,20m déplacée en tous sens ne fait pas apparaître de flèche de plus de 3mm.

Les couvertures devront être bien rectilignes, sans inflexions ni irrégularités d'aucune espèce. Toutes les rencontres de lucarnes, cheminées, etc. seront parfaitement raccordées avec les revers des couvertures.

PROTECTIONS

Avant la réalisation de la protection, l'Entrepreneur doit obligatoirement faire réceptionner les travaux d'étanchéité par le maître d'ouvrage délégué qui procédera aux essais prévus ci-dessous.

La pose et le scellement des pénétrations et évacuations pluviales seront particulièrement soignés.

La protection pouvant faire l'objet d'une garantie décennale est la suivante :

Protection mécanique de l'étanchéité bicouche

Sur l'étanchéité multicouche, il sera réalisé une protection mécanique en carreaux de ciment.