

CHAPITRE II :

PRESCRIPTIONS GENERALES TECHNIQUES



A- INDICATIONS GENERALES

A1-PROVENANCE DES MATERIAUX :

Les matériaux et matériels destinés à l'exécution des travaux seront d'origine marocaine ; il ne sera fait appel aux matériaux ou matériel d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se les procurer sur le marché marocain. Les matériaux et matériels proviendront des lieux d'extraction ou de production nationale ou des dépôts du Maroc. Par le fait même du dépôt de son offre, l'entrepreneur sera réputé connaître les ressources des carrières, dépôts ou usines indiqués ci-avant, ainsi que leurs conditions d'accès, d'exploitation et de vente. Aucune réclamation ne sera recevable concernant le prix de revient à pied d'œuvre de ces matériaux.

A2- APPROVISIONNEMENTS :

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions utiles pour avoir sur son chantier la quantité de matériaux vérifiés et acceptés indispensables à la bonne marche des travaux et dont l'échantillonnage aura été accepté par le BET et le laboratoire. La demande de réception d'un matériau autre que les matériaux préfabriqués devront être faits au moins quatre (4) jours avant leurs emplois. Pour les matériaux préfabriqués, le délai sera d'un (1) mois à pied d'œuvre.

Les matériaux fournis par l'entrepreneur restent sous sa garde et sa responsabilité, même après avoir été accepté provisoirement par le BET. L'entrepreneur devra, en conséquence, supporter les pertes ou avaries pouvant survenir et ce jusqu'à la réception provisoire des travaux.

A3- 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 le BET et le laboratoire.

Les matériaux ne répondant pas aux normes et règles en vigueur seront refusés par le BET et évacués du chantier dans un délai de 24 heures.

A4- MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les ouvrages seront exécutés d'après les plans et documents de base remis à l'entrepreneur par le Maître d'ouvrage.

Les plans BET restant toujours la base de l'ouvrage, tous les dessins d'exécution devront s'y conformer.

A5- ESSAIS DES MATÉRIAUX

Si, les essais effectués par le laboratoire, sur les matériaux utilisés pour la réalisation des travaux, sont non conforme, tous les ouvrages réalisés le jour des prélèvements désignés lors du contrôle seront détruits et reconstruits aux frais de l'entrepreneur, indépendamment des dommages et intérêts que le Maître d'ouvrage se réserve de revendiquer pour le retard apporté aux travaux et perturbation que cela pourrait apporter à l'ensemble de l'édifice.

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

A6- 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.



B- GROS-ŒUVRES

B1- PRESCRIPTIONS CONCERNANT LE MODE D'EXECUTION DES PROTECTIONS

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra la protection des parties existantes ou des constructions limitant le terrain. Le procès-verbal relatif à l'état de chantier doit être dressé avant commencement des travaux. Il devra en particulier

- Prendre toutes précautions pour ne pas détériorer les conduits d'évacuation ou d'alimentation en bordure du terrain.
- Vérifier si les alimentations (eau, électricité, téléphone) aériennes ou enterrées ne traversent pas le terrain. Si ces cas existent, l'entrepreneur, avec l'accord des Services Administratifs compétents et des propriétaires intéressés devra, à ses frais prendre toutes dispositions pour préserver ces installations ou les faire déplacer.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter tout risque d'endommagement des éléments décoratifs existants (plâtre, bois, zellij, pierre, Etc. et tous autres éléments décoratifs (jugés de valeur) et qui devront être protégés avec un dispositif mis au point avec l'architecte, avant le commencement des travaux.

Il comporte la mise en place d'un système de protection des éléments décoratifs existants en bois, plâtre et zellij par des plaques d'éponge de 2 cm d'épaisseur minimum et des lames en plastique suivant l'indication du BET y compris fixation et entretien jusqu'à achèvement des travaux et toutes sujétions de protection.

L'entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires afin d'éviter tout risque d'endommagement des éléments décoratifs existants.

B2- PRESCRIPTIONS CONCERNANT LE MODE D'EXECUTION DE L'ETAIEMENT

Avant toute démolition prévue ou demandée par le BET, l'entrepreneur doit prendre l'ensemble dispositions nécessaires afin d'éviter tout risque d'effondrement éventuel et d'endommagement des parties saines et des éléments décoratifs existants. A cet effet l'entrepreneur doit mettre en place un étaieement professionnel avec blindage si nécessaire aux éléments suivants :

- Toute la structure verticale de toute nature (poteaux, murs, cloisons, Etc.)
- Toute la structure horizontale de toute nature (dalles, poutres, encorbellements, Etc.)
- Toutes les parties du bâtiment à démolir ou à exécuter en sous œuvre
- Toutes les structures mitoyennes des constructions voisines (murs, dalles, Etc.) qui peuvent s'ébranler ou présenter un quelconque risque de dégradation sous l'effet des travaux de chantier.

Les plans d'étaieements doivent requérir une attention particulière de la part de l'entrepreneur. Leur élaboration par un BET agréé et leur mise en œuvre in situ sont à la charge de l'entreprise, qui doit les soumettre systématiquement au BET du Maître d'ouvrage pour approbation et au bureau de contrôle pour visa. Le BET et le BCT devront vérifier que la structure supporte parfaitement les charges notamment en fonction :

- Des charges d'exploitations des planchers
- Des surcharges définitives
- Des surcharges chantiers

B3- PRESCRIPTIONS CONCERNANT LE MODE D'EXECUTION DES DEMOLITIONS

L'utilisation d'engins mécaniques est interdite lors de la démolition sauf accord préalable du Maître d'ouvrage et du BET. Lors de la dépose quand elle est nécessaire, prévue dans le projet ou demandée par le BET, l'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour la préservation de l'élément à déposer. Tout élément abimé par l'entreprise est à remplacer par un élément identique à sa charge. Les matériaux récupérés, consignés sur un PV de chantier au cours des démolitions et déposés, restent la propriété du maître de l'ouvrage. Les matériaux estimés non récupérables par le BET doivent être évacués à la décharge publique à la charge de l'entrepreneur après accords du Maître d'ouvrage.

Toutes les démolitions, soit en sous-œuvre ou en élévation, seront exécutées avec le plus grand soin de manière à faciliter la récupération des matériaux ; elles seront exécutées sous la garantie et la responsabilité de l'entrepreneur lequel sera tenu de prendre toutes les mesures utiles de sécurité.

Dans le cas où l'importance des reprises en sous-œuvre exigerait des mesures exceptionnelles, ou des procédés spéciaux, l'entrepreneur serait tenu de faire approuver, avant tout commencement d'exécution, les dispositions qu'il compte adopter en fournissant au BET et au Maître d'ouvrage les calculs ou les références propres à lui permettre de juger de l'opportunité de l'emploi de la méthode envisagée.

Les matériaux jugés susceptibles d'être réemployés seront nettoyés, rangés et disposés aux lieux prescrits par le BET. Les gravois seront enlevés du chantier au fur et à mesure des travaux de démolition. Ceux-ci seront triés selon leur nature et stockés par type de gravois. Le stockage des matériaux sera fait dans des conditions satisfaisantes pour ne pas nuire à leur état.

Toute dégradation et dommage causés aux ouvrages à maintenir seront repris la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les précautions afin de sauvegarder et conserver les parties des bâtiments ne souffrant pas de désordres ou entièrement intacts. L'entrepreneur devra utiliser des moyens appropriés pour la protection des bâtiments voisins existants.

Le volume des démolitions sera relevé d'après attachement pris et vérifiés contradictoirement par l'entrepreneur, BET et le Maître d'ouvrage. Les démolitions de maçonnerie seront réglées au mètre cube comprenant le triage des matériaux, leur transfert jusqu'au lieu de réemploi ou de défit, le rangement des matériaux à réemployer, la descente des décombres et leurs transferts aux décharges publiques.

Il sera prévu un nettoyage général à l'issue des travaux de démolition comprenant : le nettoyage des abords par élimination de tous déchets et gravois sur chantier et le balayage soigné des locaux.

B4- PROVENANCE DES MATÉRIAUX

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux objet du présent marché seront d'origine marocaine.

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

DESIGNATION DES MATERIAUX	QUALITÉ ET PROVENANCE
TOUT VENANT	Carrières locales agréées
SABLE POUR MORTIER A LA CHAUX	Carrières locales agréées
MOELLONS, MARBRES ET PIERRES	Carrières locales agréées
BRIQUES PLEINES TRADITIONNELLE	Fours traditionnels locaux
TUILE EN TERRE CUITE	Fours traditionnels locaux
CIMENT	Portland artificiel CPJ 35 et CPJ 45 des usines du Maroc
ACIER TORS	De 1er choix des fournisseurs locaux
CHAUX GRASSE	Four à chaux locaux
BOIS (CEDRE ET SAPIN ROUGE)	De 1er choix des fournisseurs locaux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il devra faire agréer par le Maître d'ouvrage, les carrières et ballastières qu'il se propose d'exploiter. Par le fait même de son offre, l'entrepreneur sera réputé connaître les ressources des carrières ou dépôts indiqués ci-dessus ainsi que leurs conditions d'accès et d'exploitation.

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

B5- SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES CONCERNANT LES BRIQUES PLEINES TRADITIONNELLES

Les briques peines traditionnelles doivent être confectionnées de manière traditionnelle. Il faut utiliser la marne grise, suivant les recommandations du laboratoire, 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 tels que les coquillages.

La cuisson des briques traditionnelles doit se faire à une température variante entre 800 et 1000° C.

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

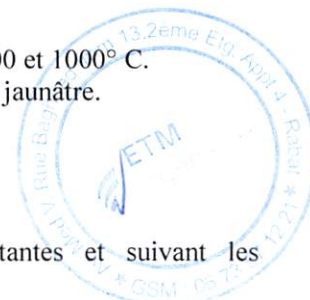
La densité des briques doit être supérieure en moyenne à 1,8.

De manière générale, il existe deux types de briques :

- Briques de dimensions (23 x 11 x 3,5 cm).
- Briques de dimensions (25 x 12 x 3,5 cm).

Toutefois les dimensions des briques doivent être conformes à celles existantes et suivant les recommandations de la maîtrise d'œuvre.

Les briques pleines traditionnelles doivent répondre aux résultats d'essais exigés par le laboratoire.



B6- NATURE, QUALITÉ, COMPOSITION ET PRESCRIPTIONS RELATIVES À L'APPLICATION DES MORTIERS TRADITIONNELS À LA CHAUX

COMPOSITION DES MORTIERS A LA CHAUX

Les types de la chaux à mettre en œuvre selon leurs utilisations dans la construction à savoir :

La chaux vive est le produit direct de la pyrolyse du calcaire, principalement de l'oxyde de calcium (CaO).

La chaux aérienne, ou chaux éteinte, est obtenue par la réaction de la chaux vive avec de l'eau. Elle est constituée surtout d'hydroxyde de calcium (Ca(OH) 2). Elle est dite « aérienne », car elle réagit avec le CO₂ de l'air.

La chaux hydraulique (NHL) est constituée en plus de silicate et d'aluminate car elle provient à l'origine de calcaire moins pur. Elle est désignée « hydraulique » parce qu'elle durcit en présence d'eau.

- Indice d'hydraulicité ($0,3 \leq IH \leq 0,40$).
- Densité > 0,9 pour le dosage de 500 à 540 Kg/m³.
- Densité > 0,9 à 0,8 pour le dosage de 300 à 450 Kg/m³.
- Densité > 0,5 pour le dosage de 250 à 350 Kg/m³.

LA CHAUX

La chaux doit être confectionnée de manière traditionnelle. Les calcaires doivent provenir des carrières existantes agréées de préférence de la région. Il faut utiliser par ordre de qualité.

- Les Travertins qui affleurent autour de la région de préférence
- Les Calcaires lacustres provenant des carrières de préférence de la région

D'une manière générale, éviter l'utilisation des nodules et les encroûtements calcaires.

Les calcaires doivent être calcinés à des températures supérieures à 1 000 °C.

Il faut utiliser la cuisson continue par couches successives, avec utilisation du charbon comme source d'énergie. De préférence, augmenter la quantité de charbon près des extrémités du four.

Après extinction, la chaux doit être tamisée dans un crible de 3 mm de maille maximum.

LE SABLE POUR CONFECTION DU MORTIER DE CHAUX

Le sable à utiliser doit provenir de préférence des carrières de travertins ou de carrières agréées et d'avoir un équivalent de sable d'au moins 40%. Le sable retenu doit être tamisé dans un crible de 3 mm de maille au maximum.

COMPOSITION

Le mortier des joints entre briques et de dressage doit contenir 1/3 de chaux bien fermentée et 2/3 de sable. La chaux et le sable utilisés doivent être conformes aux exigences des prescriptions techniques du présent marché. L'enduit doit contenir 1/2 de chaux bien fermentée et 1/2 de sable.

PREPARATION

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

Après gâchage, le mélange ainsi obtenu doit fermenter pendant une période de trois semaines à un mois.

Durant la période de fermentation, il faut arroser régulièrement les gâchées et surtout éviter l'assèchement des couches superficielles. Il faut aussi couvrir les gâchées avec une couverture en matière plastique.

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

Les parties asséchées accidentellement doivent être obligatoirement écartées.

B7- PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA MAÇONNERIE DE PIERRES

Les constructions en maçonnerie de pierres sont réalisées d'unités de pierres taillées ou non qui sont assemblées par un mortier de jointement à base d'argile, de ciment ou de la chaux. L'appareillage des pierres taillées obéit aux mêmes règles de bonne pratique que la maçonnerie de briques ou d'adobe.

La résistance à la compression d'un mur de pierres à base d'un mortier de terre est suffisante pour édifier une construction en RDC + 2.

Les murs en maçonnerie de moellons sont réalisés selon leur hauteur par tranches de hauteur maximale 60cm. L'épaisseur minimale des murs en moellons de pierres est de 40cm.

Les pierres, taillées ou non, doivent être allongées de longueur minimale égale à 3/4 de l'épaisseur du mur. Ceci permet d'assurer le monolithisme et la meilleure liaison selon l'épaisseur du mur. Les pierres de formes enroulées de longueur inférieure à 15cm ne doivent pas être utilisées comme pierres principales de construction des murs en maçonnerie.

Il y a nécessité d'introduire des éléments de liaisons selon l'épaisseur sous forme de bâtonnets en bois ou de pierres allongées ou d'épingles d'aciers en T8, de longueur égale à l'épaisseur du mur est noyés dans le mur. Ces éléments de renfort sont placés tous les 1m en longueur et 60cm en hauteur du mur.

Les caractéristiques mécaniques des pierres sont déterminées par les essais au laboratoire. Les résistances à

la compression et le poids spécifiques des pierres de différentes origines sont données dans le tableau suivant :

DESIGNATION DE LA PIERRE	POIDS SPECIFIQUE KG/M3	CHARGE D'ECRASEMENT KG/CM2
Calcaires durs	2100 à 2600	200 à 800
Calcaires demi durs, mollasses dures	1700 à 2000	70 à 160
Calcaires tendres	1400 à 1750	25 à 80
Basalte	2688 à 3030	2600 à 3334
Granit	2600 à 2710	1200 à 1716
Grès	2070 à 2530	310 à 1600

Les pierres de construction ont généralement des résistances à la compression suffisantes pour réaliser des murs porteurs avec un mortier à ciment ou à la chaux. La résistance minimale à la compression pour le calcul est de 0.5 MPa.

B8- PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'APPLICATION DES MORTIERS

- Les murs doivent être décapés entièrement de tous revêtements anciens,
- Les joints entre briques doivent être dégarnis sur une profondeur de 1 à 3 cm selon leur état,
- Procéder au brossage à la brosse métallique et au lavage à l'eau sous pression jusqu'à élimination complète des poussières, des matières pulvérulentes ou des enduits friables, et jusqu'à apparition complète des briques en terre cuite,
- Arrosage éventuellement des parements,
- Reconstitution des joints par mortier en l'appliquant en deux couches minimums
- Application sur toutes les surfaces d'un gobetis d'accrochage 3 à 5 mm d'épaisseur.
- Après application, la surface doit rester rugueuse, elle ne doit pas subir de talochage ou de surfacage.
- Fixation sur tous les parements des murs d'une armature constituée par grillage métallique galvanisé à mailles carrées ou circulaires de dimension comprises entre 10 et 30 mm, diamètre des fils de 0,6 à 1,5 mm, et protégé contre la corrosion, et appliqué sur mortier frais. Elle est fixée par agrafes ou crampons protégés également contre la corrosion.
- Application de la deuxième couche ou corps d'enduit constituée du mortier à la chaux. Cette couche doit être exécutée lorsque la première couche a effectué une partie de son retrait ; le délai d'attente ne doit jamais être inférieur à 3 jours. Cette couche doit être appliquée sur un gobetis humide mais non ruisselant, et son application doit se faire en deux passes. L'épaisseur moyenne de ces deux couches (gobetis + corps d'enduit) doit être de 15 à 20 mm
- Couche de finition : Elle sera réalisée à l'aide d'un mortier de chaux hydraulique dosé à moitié chaux et moitié de sable. Elle doit être appliquée après durcissement de la 2ème couche (corps d'enduit), soit après un délai de 15 jours minimum. Le saupoudrage à la chaux ou au ciment ainsi que le lissage à la truelle sont interdits. L'épaisseur de la couche de finition doit être de 5 à 7 mm.

Les quantités réelles et la teneur en eau seront déterminées par un laboratoire agréé.

ESSAIS

Avant l'utilisation des mortiers et enduits, l'entrepreneur est tenu de faire appel à un laboratoire agréé pour l'établissement des essais suivants :

- Essai de formulation et de composition des mortiers qui doivent être conformes à celles détaillées ci-dessus,
- Essai d'arrachement d'enduit, à appliquer sur différents supports (différents murs). Les résultats des essais d'arrachement sur enduits doivent être supérieurs à 1,2 bar à partir du 2^{ème} mois.

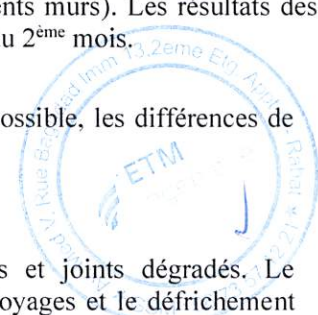
LES REPRISES OU RACCORDS

Les reprises ou accords doivent être exécutés avec soin en évitant autant que possible, les différences de tons ainsi que les lignes de raccordement.

TRAVAUX DE RAVALEMENT DE FAÇADES :

CORNICHES : REFECTION

Ragréage de corniches comprenant le repiquage et la réfection des solins et joints dégradés. Le rejointoiement au mortier, ainsi que tous les travaux préparatoires tels les nettoyages et le défrichage éventuel, ainsi que la protection étanche des corniches.



PAREMENTS

Ragréage de parement en pierre tendres, en tableaux et granit ou en fausse pierre, à toute hauteur, appuis de baie comprenant le brossage énergétique à sec à la brosse chiendent, le lavage et le nettoyage au moyen de détersifs appropriés, la reprise du bouchardage, l'époussetage et toutes sujétions de réunir à neuf.

TRAVAUX EXECUTES SUR SURFACES PEINTES D'ENDUIT ET FONDS EN BON ETAT DE CONSERVATION

Préparation des fonds à repeindre en conservation du support, à toutes hauteurs, comprenant le brossage à la brosse dure, le décapage éventuel et l'élimination de toutes particules ou croûtes de mortier, le nettoyage et l'époussetage, l'enlèvement des débris et gravois et leur évacuation à la décharge publique.

B9- NATURE, QUALITÉ, COMPOSITION ET PRESCRIPTIONS RELATIVES À L'APPLICATION DES BÉTONS ARMÉS ET MORTIERS EN CIMENT

Propriétés du béton frais

Classe de consistance

La consistance du béton frais est spécifiée par référence à la norme NM10.1.008.

Sauf disposition contraire dans le CPS, la consistance est spécifiée par classe d'affaissement comme indiqué dans le tableau extrait de la norme NM.10.1.008 suivant :

CLASSE	AFFAISSEMENT EN MM	PROPRIETE DU BETON FRAIS	UTILISATIONS
S1	10 - 40	Ferme	Escalier, accès en pente, béton de voirie
S2	50 - 90	Plastique	Dalles pleines
S3	100 - 150	Très plastique	Dalles, fondations, poteaux et poutres avec ferrailage normale
S4	160 - 210	Fluide	Dalles, fondations, poteaux et poutres avec ferrailage dense
S5	≥ 220	Très fluide	Dalles, fondations, poteaux, poutres et voiles (absence de système de vibration)

La consistance spécifiée du béton frais, s'applique au moment de l'utilisation du béton ou à l'instant de la livraison dans le cas du béton prêt à l'emploi.

Propriétés du béton durci

Classes de résistance

La résistance à la compression du béton durci est spécifiée par référence aux classes de résistance définies par la norme NM10.1.008.

Pour les bétons courants (1) et les bétons lourds (2), les classes de résistance sont définies par rapport à la résistance caractéristique minimale mesurée sur cylindre ou bien sur cubes comme donné dans le tableau suivant :



CLASSE DE RESISTANCE A LA COMPRESSION	RESISTANCE CARACTERISTIQUE MINIMALE SUR CYLINDRE FCK-CYL (MPa)	RESISTANCE CARACTERISTIQUE MINIMALE SUR CUBE FCK-CUBE (MPa)
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

Note :

(1) Béton courant : béton dont la masse volumique après séchage à l'étuve est supérieur à 2 000 kg/m³ mais inférieure ou égale à 2 600 kg/m³.

(2) Béton lourd : béton dont la masse volumique après séchage à l'étuve est supérieur à 2 600 kg/m³.

Exigences sur la composition de béton

Dosage des constituants

Le dosage des constituants du béton dépend de la classe de résistance du béton requise et des classes d'expositions. Ci-après, les valeurs limites données dans l'annexe C de la norme NM 10.1.008 pour la composition et les propriétés du béton en fonction de la classe d'exposition :



	Classes d'exposition										
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Corrosion induite par carbonatation		Corrosion induite par les chlorures			Attaque gel/dégel		Environnement chimiquement agressifs		
				Eau de mer		Chlorures autres que l'eau de mer					
X0	XCA1	XCA2	XM1	XM2	XCL	XG1	XG2	XA1	XA2	XA3	
Rapport maximal Eef/ciment	---	0,65	0,6	0,5	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,5	0,45
Classe de résistance minimale	---	B20	B25	B30	B35	B30	B25	B30	B30	B35	B40
Teneur minimale en ciment (kg/m3)	200	290	310	340	350	330	320	340	325	350	385
Teneur minimale en air (%)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nature ciment	---	---	---	---	PM	---	---	--(a)	--(b)	--(b)	--(b)

(a) En cas d'utilisation de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfate soluble est supérieure ou égale à 3%, utiliser un ciment PM (Prise Mer) ou un ciment ES (ciment pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates).

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

Compatibilité des différents constituants

Les constituants du béton doivent être compatibles entre eux et ne pas altérer les armatures. En particulier :

- La quantité maximale d'ions-chlore (Cl⁻), rapportée à la masse de ciment, doit être conforme aux dispositions de l'article 5.2.6 de la NM10.1.008. À savoir :

Utilisation du béton	Classe de chlorures	Teneur maximale en Cl ⁻ rapportée à la masse de ciment
Contenant des armatures de précontrainte en acier	Cl 0,20	0,20%
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées	Cl 0,40	0,40%
Contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées et formulés exclusivement avec des ciments CHF (Ciment de Haut Fourneau) ou CLK (Ciment de laitier au clinker)	Cl 0,65	0,65%
Ne contenant ni armature en acier ni pièces métalliques noyées (à l'exception des pièces de levage résistant à la corrosion)	Cl 1,00	1,00%

Spécification des bétons

Bases de spécification des bétons

La classe de résistance à spécifier pour le béton est la classe la plus élevée qui est obtenue à partir des considérations simultanées suivantes :

1- La destination du béton dans la structure qui permet de définir les propriétés mécaniques requises. Le tableau suivant donne la classe de résistance minimale du béton pour les emplois et utilisations courants :

Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique minimale sur cylindres F_{ck-cyl} N/mm ² (MPa)	Résistance caractéristique minimale sur cubes f (MPa)	Emploi
B10	10	13	Béton de propreté
B15	15	19	Gros béton
B20	20	25	Béton de forme
B25	25	30	Béton armé
B30	30	37	Béton armé ou béton précontraint
B35	35	45	Béton précontraint

2 - La classe d'exposition de la construction ou de la partie de la construction concernée. Le tableau suivant définit la classe de résistance minimale du béton en fonction de la classe d'exposition retenue :

Classe de résistance minimale	Classes d'exposition										
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Corrosion induite par carbonatation		Corrosion induite par les chlorures			Attaque gel/dégel		Environnement chimiquement agressifs		
				Eau de mer		Chlorures autres que l'eau de mer					
				XM1	XM2	XCL					
	X0	XCA1	XCA2	XM1	XM2	XCL	XG1	XG2	XA1	XA2	XA3
	---	B20	B25	B30	B35	B30	B25	B30	B30	B35	B40

En outre, le béton doit respecter les données de base et les données complémentaires comme indiqué ci-après :

Propriétés à spécifier

Dans le cas des bétons à propriétés spécifiées. Les données de base sont :

- ✓ Exigence de la conformité à la norme NM10.1.008 ;
- ✓ Classe de résistance à la compression ;
- ✓ Classe d'exposition ;
- ✓ Dimension maximale des granulats ;
- ✓ Classe de teneur en chlorure ;
- ✓ Classe de consistance.

En plus pour les bétons légers :

- ✓ Classe de masse volumique ou valeur cible de la masse volumique.

Pour les bétons lourds :

- ✓ Masse volumique cible.

Cas de béton à composition prescrite

Dans le cas particulier où le CPS spécifie une composition de béton, celle-ci doit respecter les données de base suivantes :

Exigence de la conformité à la norme NM10.1.008 ;

Dosage en ciment ;

Type de ciment et sa classe de résistance ;

Rapport eau/ciment ou classe de consistance ou valeur cible de la consistance ;

Type, catégorie et teneur maximale en chlorures de granulats. En cas de béton léger ou de béton lourd, il y a lieu d'ajouter la masse volumique maximale ou minimale des granulats selon le cas ;

Dimension maximale nominale des granulats, et toute limitation de leurs fuseaux granulaires ;

Type, origine et quantité des adjuvants ou additions, le cas échéant.

Composition des 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 l	Grain de riz l	Gravette 8/15 15/25	Emploi
Mortier n°1	250Kg/m3		500 l	500 l		Dégrossi d'enduit
Mortier n°2	300 Kg/m3		660 l	340 l		Hourdage de maçon
Mortier n°3	400 Kg/m3		500 l	500 l		Mortier reprise de béton
Mortier n°4	500 Kg/m3		1000 l			Enduit lisse chape sup de rev. Scellement
Mortier n°5	150 Kg/m3	250 l	1000 l			Enduit bâtard
Mortier n°6	500 Kg/m3		700 l	300 l	Hydrofuge dose par sac de ciment	Mortier p/agglos & support de façade

DOSAGES DES REVETEMENTS DE SOLS :

Charge de dressage sous conduit	400 Kg de ciment cm. 25	1 m3 de sable.
Mortier des poses des grès	600 Kg de ciment cm. 25	1 m3 de sable fin.
Forme des sols de granito	275 de ciment cm. 25	1 m3 de sable.
Sol en granito ordinaire	600 Kg de ciment cm. 25	1 m3 de gravette
Sol en granito lavé	400 Kg de ciment cm. 25	1 m3 de gravillon d'oued.

COFFRAGE :

Mise en œuvre :

L'implantation des ouvrages devra être rigoureuse en respect des côtes absolues. En particulier, la verticalité des poteaux devra être rigoureuse et il ne sera admis aucune tolérance pour erreur d'implantation de poteaux superposés et ancrés. Les arrêts des éléments continus devront être rectilignes sans écart aux raccords ni ventre. L'étanchéité des coffrages devra être suffisante pour éviter les pertes de laitance au moment du pilonnage ou de la mise en vibration. Les joints de dilatation devront être débarrassés de tous les éléments de coffrage ou autres, qui pourraient s'opposer à leur fonctionnement. Aucun bois de coffrage ne devra être abondance en coffrage perdu.

Tous les ouvrages en fondations seront coffrés en général sur :

- ✓ Toute leur périphérie pour les semelles ;
- ✓ Les joues pour les longrines ;
- ✓ Toutes faces sauf fond pour les autres ouvrages ; tels que fosse septique, regards, caniveaux, Etc.

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

Matériaux :

L'entrepreneur devra veiller au respect des parements des ouvrages exigés par leur destination.

Dans le cas des parements ordinaires, les coffrages seront, avant tout commencement de bétonnage, nettoyés des carpeaux et chutes diverses provenant de leur exécution ou assemblage.

Dans le cas de parements devant rester apparents, les coffrages seront particulièrement soignés suivant la destination. La planéité des parois devra être au moins égale à celle exigée pour l'enduit de ciment parfaitement dressé.

Classification :

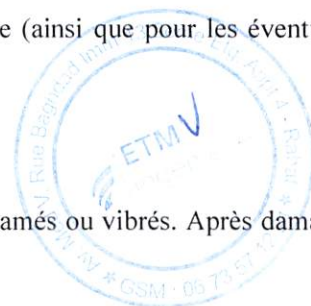
En fonction des parements à obtenir les coffrages sont classés en trois catégories :

- Coffrage ordinaire brut pour parements cachés ou à enduire (semelles, longrines, planchers sur faux plafonds, Etc.)
- Coffrage ordinaire soigné pour parements non enduits.
- Coffrage très éloigné pour parements devant rester brut de décoffrage (ainsi que pour les éventuels éléments préfabriqués horizontaux).

Prescriptions concernant l'exécution des bétons armés :

Mise en œuvre des bétons non armés :

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



Mise en œuvre des bétons armés :

Les bétons armés seront obligatoirement vibrés à l'aide d'appareil approprié à l'exclusion de toute vibration d'armature. Les vibrations seront arrêtées dès que la laitance apparaîtra autour de l'appareil vibrant. Au coffrage, le béton vibré devra présenter un aspect bien homogène, (pas de nid de cailloux, ni d'épaufrures).

Poteau :

Des 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.

Le coulage des poteaux se fera en une seule fois, mais les coffrages devront permettre le coulage d'une hauteur maximale de 1,50m. Pour cela, une face de coffrage devra rester libre et devra recevoir un panneau supplémentaire pour la finition du coulage.

Aucun ragréage ne sera toléré avant sa réception par le représentant du B.E.T. Dans le cas où certaines parties représenteraient des cavités importantes, le poteau incriminé sera démoli.

En aucun cas, les attentes des poteaux ne seront déviées pour rattraper un défaut éventuel de traçage.

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 des poteaux ne sera admis avant 48 heures. Le décoffrage des éléments en B.A se fera 28 jours après.

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

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

Nervures de hourdis et dalle de compression :

Avant tout coulage, les hourdis seront arrosés jusqu'à saturation, les armatures des hourdis et de la dalle de compression, calées convenablement. La granulométrie sera étudiée avant exécution. L'enrobage des aciers sera particulièrement soigné dans les nervures.

Prescriptions concernant le façonnage des aciers :

Les armatures sont coupées et cintrées à froid. Les appareils à ceintrage 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.

Pour les aciers à haute adhérence (tors, carrons.), 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 dépliure des barres laissées en attente, sont interdits.

Il sera mis en place tous les aciers de couture et attentes nécessaires pour les reprises, les liaisons préfabriquées,

Les armatures seront mises en place conformément aux règles, les cales seront en béton.

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.

CLOISONNEMENTS :

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 unitaires.

Les linteaux sur doubles cloisons seront en béton armé. Les attaches pour liaison entre double cloison seront en Ø 6 mm disposés en quinconce tous les mètres en plan et tous les 0,50 m en élévation.

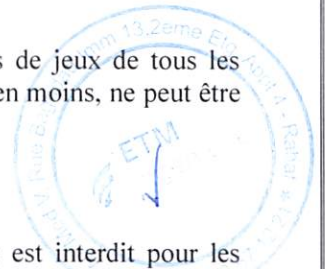
Les liaisons entre béton armé et cloisons seront assurées par une bande de grillage galvanisé, type « grillage à poules », maille de 50 mm fixés à l'aide de clous cavaliers, à réaliser avant les enduits.

Les briques devront répondre aux normes marocaines en vigueur, et aux prescriptions du D.G.A article 18. Elles seront de première qualité et sans fêlure.

Les agglomérés seront conformes aux normes marocaines en vigueur, et aux prescriptions du D.G.A article 74. Ils seront vibrés mécaniquement.

PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CLOISONS EN BRIQUES PLEINES

Les cloisons seront exécutées sous suit :



- Montage de la maçonnerie de briques pleines entrecroisées, lit par lit, avec des joints au mortier bâtard ou à base de chaux suivant l'indication du BET en prenant soin de bien les raccommoder avec la maçonnerie en briques pleines traditionnelles existantes et surtout au niveau des angles.
- Nettoyage du mortier qui aurait pu se déposer en pied de cloison et essuyage des joints.

La dernière rangée de briques devra être parfaitement serrée et garnie au mortier de chaux sous le plancher.

ASSAINISSEMENT - CANALISATIONS ENTERREES :

Fouilles

Les fouilles en tranchées seront largement ouvertes pour permettre une mise en œuvre aisée et rationnelle.

Les pentes des fonds de fouilles ne seront jamais inférieures à 3 cm par mètre.

Le remblaiement des tranchées ne sera effectué qu'après essai d'étanchéité des canalisations.

Canalisations

Les canalisations enterrées pour l'évacuation des E.U., E.P. et E.V. seront en buse de ciment comprimé, en terre cuite ou en PVC assainissement.

Les joints seront exécutés au mortier n°1.

Les coudes au 1/4 seront proscrits, chaque changement de direction comportera un regard.

Les tuyaux seront posés sur lit de sable d'une épaisseur minimale de 10 cm et seront remblayés soigneusement.

La pose d'un tronçon entre deux regards ne devra pas être interrompue en respectant soigneusement les pentes et les côtes.

Avant la pose de chaque élément, le joint sera débarrassé de toute saillie.

Les traversées éventuelles des longrines, poteaux, voiles, Etc. par les tuyaux se feront obligatoirement à l'intérieur d'un fourreau en P.V.C. d'un diamètre nettement supérieur à celui du conduit.

Les emplacements de départs d'évacuation des E.U., E.V. et E.P. devront être correctement repérés en fonction des collecteurs et les canalisations correspondantes seront prolongées d'un mètre vers l'extérieur, compté à partir de la façade pour permettre leur raccordement au réseau d'assainissement extérieur.

Regards

Ils comprendront les fouilles en tous terrains et évacuation des déblais en excédent. Le fond de fouilles recevra un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur, puis un radier en béton de propreté de 0,10 m également. Les parois seront exécutées en béton n° 3 de 0,10 m d'épaisseur, ou en briques pleines posées à plat. L'intérieur sera dressé à la bouteille et une feuillure aménagée à la partie supérieure pour le tampon. Celui-ci sera en B.A de 0,07 m d'épaisseur, avec ou sans anneau de levage, scellé ou non, suivant les cas, sans double cadre cornière sauf à la demande. Le raccordement avec les buses sera parfaitement exécuté, assurant une étanchéité complète lors de la mise en service. Les profondeurs seront variables suivant les pentes d'écoulement.

Le regard pour E.U. comprendra les fouilles en tous terrains jusqu'à 1,00m de profondeur, les remblais et l'évacuation des excédents. Il sera exécuté sur un hérisson de 0,15 m d'épaisseur pour radier, fond et parois en béton n°3 de 0,10 m d'épaisseur, enduit intérieur au mortier n°4, dalle de B.A. de recouvrement de 0,10 m suivant les indications des plans et toutes sujétions.

Fourreaux

L'entrepreneur devra exécuter la fourniture et la pose de tous les fourreaux pour l'ensemble des alimentations.

Fourreaux pour câble électrique. Ces fourreaux en P.V.C. ou en terre cuite seront enterrés au sol. Les sections seront celles prescrites par les services du distributeur.

Fourreaux pour alimentation en eau potable En tuyaux de P.V.C de diamètre de 120mm.

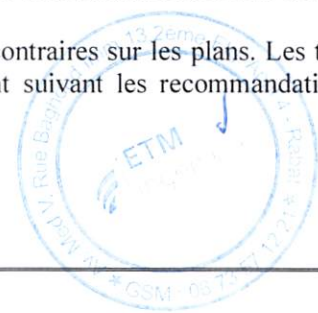
Fourreaux divers L'entrepreneur devra exécuter tous les fourreaux nécessaires autres que ceux définis ci-dessus pour les passages des alimentations et évacuations dans les longrines, murs, poteaux, voiles.

ENDUITS :

PREPARATION DES SURFACES ET MISE EN ŒUVRE :

Les supports anciens seront décapés, nettoyés et humectés à refus et repiqués soigneusement, les trous des boulins et fissurations seront rebouchés suffisamment tôt pour que le mortier de bouchage soit sec et ne puisse provoquer des tâches. Les armatures des enduits, si elles sont nécessaires, seront fixées sur les parties métalliques par des tenons d'attache soudés à raison de 5 par m² et sur les autres surfaces à l'aide de clous à bateau.

Les enduits auront une épaisseur minimale de 15 mm, sauf indications contraires sur les plans. Les travaux seront exécutés entre nus repérés et réalisés en 3 couches et se feront suivant les recommandations du laboratoire, du BET.



Les reprises seront effectuées autant que possible au droit d'une jonction, coupure, ouverture ou autre division naturelle du bâtiment, les reprises seront mouillées de façon à obtenir un accord aussi peu apparent que possible

L'enduit sera interrompu au droit des joints de dilatation, il ne devra pas couvrir les dispositifs destinés à masquer ou protéger les joints.

Les angles rentrants et saillants seront exécutés en même temps que l'enduit et non après coup.

Après mise en œuvre, les enduits frais seront protégés des intempéries, rayons de soleil et vents, par des arrosages ou mieux des produits de cure.

Sur plafonds, retombées de poutres, murs intérieurs ou extérieurs, ils comprendront, le piquage des irrégularités des coffrage ou de maçonnerie, une imbibition des fonds, passage d'une barbotine liquide pour améliorer l'accrochage, une couche de 0,01 m d'épaisseur au mortier pour dresser sur repère et une couche d'enduit final, exécutée en plusieurs passes au bouclier puis finement taloché, de 0,005 m d'épaisseur. Il ne sera pas accordé de plus – values pour cueillies, arêtes, arrondis.

Les enduits de façade seront exécutés avec le plus grand soin. La mise en place d'un grillage galvanisé permettra d'éviter les fissures entre les éléments de béton et les remplissages. Ce grillage devra être incorporé dans la couche de dressage et déborder de 0,50 m de part et d'autre de la liaison entre béton et remplissage. Il sera posé par pointes d'acier galvanisé.

- La première couche, après arrosage abondant du support, sera au mortier clair sans forme de gobetis dosé à 600 Kg de ciment.
- La deuxième, exécutée 24 heures après la première, sera au mortier parfaitement dressé et serré.
- La couche de finition.

Le respect de ces prescriptions reste impératif. Toute partie d'enduit n'ayant pas satisfait à ces prescriptions sera démolie.

SOLS :

La préparation des sols du Rez-de-chaussée sera assurée par un hérissron en pierres sèches, soigneusement choisies posées debout, la pointe en l'air et mises en place à la main. Cet hérissronage sera damé à refus à la dame à quatre. La fermeture des interstices sera assurée par un lit de cailloux passés à l'anneau de 0,60 m et damés sommairement.

Le bétonnage de l'hérissronage comprendra une forme en béton soigneusement refluée et de niveau.

Le dallage en granito des sols comprendra :

- Une forme d'enrobage de 0,05 et 0,15 m d'épaisseur suivant le cas, sans plus-value pour une plus grande épaisseur, exécutée en sable et ciment au dosage de 250 Kg de ciment plane après dressage.
- Un revêtement granito de 15 mm d'épaisseur, coulé sur place après pose de joints de dilatation en plastique. Ce tapis sera bien plein, les grains de marbre très serrés ne laissant apparaître que le minimum de ciment. Il sera rechargé en grains immédiatement après coulage et lors du roulage.

Après la prise, le revêtement sera poncé une première fois, puis mastiquée et poncé une seconde fois. Le dernier ponçage sera exécuté à la pierre de 100 mm, jusqu'à la fin du chantier. La protection du granito sera assurée par une couche de sable après polissage. Le lait de ciment en provenance du ponçage sera évacué aux décharges publiques.

Les revêtements en carreaux de faïence comprendront le nettoyage soigné des supports, puis la pose à bain de mortier soufflant des carreaux, ceux-ci ayant été trempés pendant 24 heures au préalable dans l'eau et seront posés au cordeau. Le reflux du mortier des joints sera immédiatement enlevé à l'éponge avant la prise. La finition des joints sera assurée au ciment blanc. Il ne sera pas accordé de plus-value pour coupes, trous, réservations.



C- ETANCHEITE

PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ETANCHEITE

Les couvertures devront présenter, une fois terminées, des surfaces parfaitement régulières et bien dégauchies dans tous les sens. Les arrêtes, solins, etc. devront être bien rectilignes sans imperfections ni irrégularités.

Toutes les rencontres de souches de cheminées, ainsi que les pénétrations de coupes seront parfaitement être raccordées avec les raccords des couvertures.

Des essais de mise à eau pourront être effectués pour vérifier la tenue du revêtement d'étanchéité. A cet effet on établira le niveau d'eau à quelques centimètres au-dessus des points hauts des dalles. On maintiendra le niveau pendant 72 h. Aucune trace d'humidité ne devra être constatée sous les plafonds ou sur les murs.

Les prélèvements au cas où ils seraient prescrits, devront être effectués au plus tard le jour de l'achèvement des travaux d'étanchéité proprement dite, et en tous cas, avant l'exécution des protections.

Les prélèvements pour essais seront faits par un laboratoire agréé et seront limités à un échantillon par terrasse, le rebouchage sera effectué immédiatement.

Les frais de prélèvement, d'essais et de rebouchage sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Tous les échantillons retenus par le Maître d'ouvrage seront disposés dans le bureau de chantier jusqu'à la fin des travaux.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT L'ETANCHEITE DES TERRASSES, DES RELEVES ET L'ETANCHEITE DES SALLES D'EAU

L'étanchéité des terrasses, des relevés et des salles d'eau sera réalisée par une membrane élastomère en bicouche des épaisseurs prescrites par le BET y compris la protection mécanique et le lit de sable. Les produits d'étanchéité à mettre en œuvre doivent être appréciés par des avis techniques favorables de la part du laboratoire et du bureau de contrôle à la charge de l'entreprise. Des essais de mise à l'eau de 48 h devront être réalisés par l'entrepreneur sur les terrasses déjà étanchées.

CARACTERISTIQUES DES SUPPORTS :

Il est stipulé que l'entrepreneur devra appliquer son étanchéité après avoir réalisé lui-même la préparation nécessaire des supports. L'étanchéité reposera sur une forme de pente exécutée en béton B20 soigneusement réglée, damée et lissée en surface formant gorge à la base des reliefs les points bas seront au total de 3cm minimum. Les points hauts seront en fonction de la pente qui doit être de 1,5% minimum. Les supports doivent présenter après finition une surface propre, dure, bien dressée et débarrassée de tous corps ou matière comme l'huile, le plâtre, etc. qui risquent de compromettre la conservation du revêtement. Ils devront être parfaitement secs.

Les formes de pente, assurant une dénivellation régulière de 2 cm par mètre vers les points les plus bas, seront faites d'un béton à 200 kg de ciment CPJ 35 pour 800 litres de gravette et 400 litres de sable, 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 2,00m déplacée en tous sens ne fait pas apparaître de flèche de plus de 10mm.
- La planéité locale est satisfaisante si une règle de 2,00m déplacée en tous sens ne fait pas apparaître de flèche de plus de 3mm.

LES COMPOSANTES PREVUES POUR L'ETANCHEITE SONT :

Pour les parties nouvelles :

Forme de pente

Prévoir un béton de CPJ 45 dosé à 200 kg/m³.

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 en vigueur. On entend par couche d'EAC, une couche de bitume de 1,2 kg/m² à 1,5kg/m². La teneur en bitume ne doit pas être inférieure à 70 %.

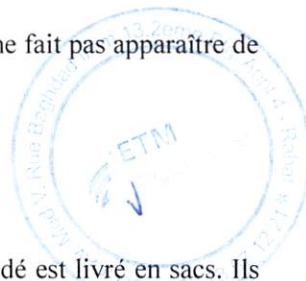
Enduits d'imprégnation à froid (EIF)

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

Feutres bitumes

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 aux spécifications des normes marocaines homologuées (N.M. 10.8.913/2013).

Membrane en bitume modifié par polymères



Ce sont des feuilles en bitume modifié par polymères conformes aux conformes aux spécifications des normes marocaines homologuées (N.M. 10.8.913/2013), mises en œuvre par soudage et exécution.

Isolation thermique

L'isolation thermique sera assurée par des plaques de 4 cm d'épaisseur en laine de roche soudable, perlite ou autre techniquement équivalent conforme aux spécifications des normes marocaines homologuées.

Choix des produits & garantie de qualité :

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

