

APPEL D'OFFRES

AO 28/2024/O

**TRAVAUX DE REHABILITATION AU RESERVOIR SEMI-
ENTERRE LALLA ZINA CUVE (1) 5 000 m³ A SKHIRAT**

PIECE N°3

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES**

(C.C.T.P)

NB: LE PRESENT CAHIER DES CHARGES VISE PAR LE FOURNISSEUR, DOIT ACCOMPAGNER L'OFFRE.

Sommaire

ARTICLE 1 - OBJET DE L'APPEL D'OFFRE	4
ARTICLE 2 - DESCRIPTION GENERALE DES OUVRAGES	4
Observations et dégradations :	5
A. Dégradations des parements intérieurs du réservoir (voiles poteaux et radier).....	5
B. Dégradations des parements extérieurs au niveau de la galerie de visite	5
ARTICLE 3 - DEFINITION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	5
3.1 - Consistances des travaux	5
3.2 - Obligations de l'entreprise	10
3.2.1 - Dispositions générales	10
3.2.2 - Précautions particulières	10
ARTICLE 4 - NORMES ET DOCUMENTS DE REFERENCES APPLICABLES	11
Génie civil.....	11
Equipements électriques	13
ARTICLE 5 - PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE.....	14
5.1 - Contraintes imposées	14
5.2 - Prescriptions générales	15
5.3 - Qualité alimentaire des produits et revêtements.....	15
ARTICLE 6 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	15
6.1 Origine des matériaux, matériels et produits	15
6.2 - Contrôle des matériaux, matériels et produits.....	15
6.3 - Sables et agrégats pour mortiers et bétons	16
6.3.1 - Sable :	16
6.3.2 - Agrégats pierreux :	17
6.3.3 - Stockage des matériaux	18
6.4 - Ciments	18
6.5 - Eau entrant dans la composition du béton	18
6.6 - Produits d'addition aux bétons - adjuvants	19
6.6.2 - Enduits protecteurs (cure des bétons)	19
6.7 - Echafaudages et Coffrages	19
• Dispositions générales	19
• Echafaudages fixes en bois	20
• Echafaudages fixes en métal	20
• Echafaudages fixes sur roues	20
• Echafaudages volants.....	20
• Echafaudages utilisés à l'intérieur des cuves.....	21
• Dispositions diverses.....	21
6.7.2 - Coffrages.....	21

a) Coffrages ordinaires plans pour parements d'ouvrage enterrés au contact avec le sol :	22
b) Coffrages soignés plans pour parements finis vus en élévation et ceux non vus en contact avec l'eau :	22
6.8 - Aciers pour bétons armés	22
6.9 - Aciers pour pièces métalliques	23
6.9.2 - Aciers pour menuiserie métallique	23
6.9.3 - Aciers pour chaudronnerie	23
6.10- Protection anticorrosion des pièces métalliques	23
6.10.2 - Grilles et profils métalliques divers	23
6.10.3 - Conduites métalliques	24
6.10.4 - Précautions diverses	24
6.11- Vitrerie	24
6.12- fournitures diverses	25
6.12.2 - Produits pour bourrage de joints	25
6.12.3 - Résine pour rebouchage des fissures	25
6.12.4 - Revêtement stratifié pour l'étanchéité des cuves	25
6.12.5 - Revêtements d'imperméabilisations intérieurs	26
6.12.6 - Revêtements d'imperméabilisations à l'extérieur des cuves et du fut	26
ARTICLE 7- CONTROLES ET ESSAIS	26
7.1 Contrôles	26
7.1.1 Contrôle d'atmosphère	26
7.1.2 Contrôle des travaux	26
7.2 Essais	27
ARTICLE 8 – NETTOYAGE	27
ARTICLE 09 - DELAI CONTRACTUEL D'EXECUTION	27
ARTICLE 10 : GARANTIE	27
10.1 Etanchéité des cuves	27
10.2 Etanchéité des toitures	27
ARTICLE 11 : VISITE DES LIEUX	28
ARTICLE 12 : MEMOIRE TECHNIQUE	28
La fiche technique du produit doit préciser les points suivants :	28
Cahier de charges de mise en œuvre	28
ARTICLE 13 : APPROBATION REDAL	29
ARTICLE 14 : HYGIENE ET PREVENTION DE LA CONTAMINATION	29
ARTICLE 15 : SECURITE	29

ARTICLE 1 - OBJET DE L'APPEL D'OFFRE

Le présent appel d'offre a pour objet l'exécution des travaux de réhabilitation au réservoir LALLA ZINA
Ancienne cuve 5 000 m³ à Skhirat.

ARTICLE 2 - DESCRIPTION GENERALE DES OUVRAGES

Il s'agit d'un ancien réservoir en béton armé, de type enterré de 5000 M³ de capacité. Mis en service depuis 1997 Il fait partie de l'infrastructure de stockage et de distribution d'eau potable de la ville de Skhirat.

Le réservoir est une cuve, de forme rectangulaire de 30.15m de largeur et de 37.95m de longueur. La hauteur totale de la cuve est de 5.30m avec une hauteur d'eau max de 4.50m. Le voile en béton armé de séparation (chicane) est implanté au milieu de la cuve du réservoir.

La couverture du réservoir est assurée par une dalle pleine supportée par des voiles périphériques en béton armé et des poteaux.

L'imperméabilisation de la cuve est assurée par la structure du voile en béton armé et le dallage du radier, complété par des revêtements épais en mortiers hydrauliques à base de ciment appliqués sous forme de couches minces sur les parements verticaux du voile et sous forme d'une chape au niveau du radier.

Les poteaux sont revêtus d'une couche de résine époxydique, de protection contre l'agressivité de l'eau chlorée.

Le réservoir est équipé d'une galerie de visite se situant sous la cuve au milieu dans le sens de la longueur, d'une section de 2m x 1m en partie courante avec une longueur d'environ 38m.

Observations et dégradations :

A. Dégradations des parements intérieurs du réservoir (voiles poteaux et radier)

Les dégradations observées au niveau des parements internes du réservoir se caractérisent, essentiellement, par la fissuration et la dégradation avancée des enduits de cuvelage et d'imperméabilisation des éléments de structure (voiles poteaux et radier) du réservoir. Ces anomalies se résument comme suit :

- Altération et déchaussement de la couche de cuvelage à base de mortier hydraulique.
- Altération et lixiviation du support béton au niveau des zones présentant des décollements du revêtement de cuvelage sur les voiles et le radier.
- Faïençage et décollement total de la couche de surface de la chape de cuvelage du radier,
- Fissuration et cloquage par endroit de la chape de cuvelage du radier,
- Fissuration et cloquage des enduits de cuvelage des voiles,
- Présence des traces blanchâtres au niveau des fissures de cuvelage du radier et des voiles,
- Chape de cuvelage du radier très humide et fissurée,
- Joint dégradé.
- Au niveau de la sous face de la dalle : décollement du béton par endroit avec apparition des armatures corrodées. Apparition des dépôts de calcite au niveau des fissures.

B. Dégradations des parements extérieurs au niveau de la galerie de visite

Les dégradations observées au niveau des parements extérieurs du réservoir au droit de la galerie de visite sont illustrées par les photos ci-après et se résument comme suit :

- Fissuration et dégradation du béton des voiles et de la sous face de la dalle,
- Corrosion des armatures, faible enrobage et traces de dépôts de la calcite au niveau des fissures.
- Présence d'eau dans les drains, pompe hors service et accumulation des eaux de fuites au niveau de la galerie

ARTICLE 3 - DEFINITION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

3.1 - Consistances des travaux

A. Préparation des supports à l'intérieur de la cuve :

1. Décapage total de l'ancien cuvelage des voiles, du radier ainsi que le revêtement des poteaux et de la chicane.
2. Décapage des sous faces de la dalle afin éliminer tout béton dégradé et décollé.
3. Nettoyage des surfaces décapées au niveau du radier, des voiles et des sous faces de la dalle par projection d'eau sous pression de 150 bars ou par sablage sec à l'aide d'un sable riche en silice,

B. Réparation des joints :

1. Réalisation d'un décaissé de 3cm de profondeur et 30cm de largeur tout au long du joint,
2. Nettoyage du support décapé par soufflage de l'air sous pression de manière à éliminer toutes les matières non ou peu adhérentes,
3. Surfaçage du décaissé (de part et d'autre du joint sur une épaisseur de 2 à 3mm) à l'aide d'un mortier de surfaçage de type Sika Top 121 ou similaire,
4. Mise en place de la bande d'étanchéité flexible Sikadur Combiflex SG M (de 20cm de largeur et de 2mm d'épaisseur) conformément aux prescriptions de la fiche technique du produit.

- Le collage de la bande doit être réalisé par le produit Sika Colle Dur NF sur une largeur de 8cm de part et d'autre du joint depuis l'extrémité de la bande tout en assurant un soufflet au milieu de la bande.
 - La partie médiane de la bande ne doit pas être adhérente au support. Pour cela, il faut prévoir un produit de désolidarisation (ruban adhésif) à cheval sur le joint avant l'application de la colle.
 - L'assemblage de deux bandes bout à bout se fait par thermo-soudure à l'aide d'un appareil à air chaud, avec un recouvrement de 5 cm.
5. Application d'une deuxième couche de la colle sur la bande sur une épaisseur de 1mm environ. La couche de colle doit déborder de la bande au moins de 2 cm et finir en sifflet sur le support.
- Prévoir éventuellement un ruban adhésif sur la bande de part et d'autre du joint (zone en soufflet), afin de délimiter la zone à encoller.
 - Saupoudrer à refus du sable de silice sec sur la colle encore fraîche.
6. Mise en œuvre sur toute l'épaisseur du décaissé un mortier de réparation SikaTop 122 ou similaire, en ménageant une réservation au niveau de la zone libre de dilatation.
7. Application d'une résine époxydique sur les lèvres du joint par le primaire SikaFloor 156 ou similaire,
8. Après séchage du primaire mettre en place un fond joint et garnir la réservation avec un mastic de type Sikahyflex ou similaire.

N.B : Le traitement du joint de dilatation concerne le support horizontal (Radier) et les supports verticaux (Voiles).

C. Réparation du béton support au niveau des voiles, poteaux, chicane et sous face de la dalle et la galerie de visite :

La préparation de surface de l'ensemble des constituants de la structure du réservoir radier, voile et sous faces des dalles au jet d'eau sous pression à l'aide d'un karcher 150 bars après décapage des zones dégradées et altérées de l'ancien cuvelage. Il comprend :

- La réalisation des plates formes et les échafaudages nécessaires pour le décapage du béton dégradé et corrodé du sous face de la dalle, des voiles et du sous face de la dalle de la galerie de visite,
 - Le décapage des enduits de cuvelage dégradés et fissuré sonnant le creux,
 - Le décapage des parties dégradées et fissurées de la chape de cuvelage du radier,
 - Le brossage de l'ancien revêtement en résine époxy appliqué sur poteaux à l'aide des brosses métalliques pour assurer l'accrochage entre le nouveau revêtement et le revêtement existant à base de résine époxy,
 - Le nettoyage au jet d'eau sous pression au Karcher 150bars de l'ensemble des surfaces des parements intérieurs du réservoir,
 - Traitement des armatures mises à nu, par un produit inhibiteur de corrosion de type SIKA ARMATEC ou similaire.
 - Réparation éventuelle des fissures dans le béton du support à l'aide des mortiers pré-dosés à hautes performances mécaniques de type sikatop 122M et sikatop 121M ou similaire après ouvertures des fissures en forme de V,
 - Réparation des zones dégradées décapées, par ragréage avec des mortiers pré-dosés à hautes performances mécaniques de type sikatop 122M et sikatop 121M ou similaire
 - Toutes sujétions de fourniture, de main d'œuvre et d'exécution.

D. Réparation du béton support au niveau du radier :

Après décapage du radier, une inspection visuelle est nécessaire afin de vérifier l'état du béton et définir le mode de réparation adéquat.

Le mode de réparation à envisager, selon l'état de dégradation du béton :

- ✓ Traitement des armatures mises à nu, par un produit inhibiteur de corrosion de type SIKARMATEC ou similaire.
- ✓ Réparation éventuelle des fissures dans le béton du support à l'aide des mortiers pré-dosés à hautes performances mécaniques de type sikatop 122M et sikatop 121M ou similaire après ouvertures des fissures en forme de V,
- ✓ Réparation des zones dégradées décapées, par ragréage avec des mortiers pré-dosés à hautes performances mécaniques de type sikatop 122M et sikatop 121M ou similaire.

E. Reprise intégrale du cuvelage du radier, et des voiles de la cuve:

La fourniture et la mise en œuvre d'un mortier hydraulique hydrofuge à base de ciment conformément aux spécifications du DTU 14.1 et du fascicule74, pour la reprise des zones fortement dégradés et fissurées de l'ancien cuvelage des voiles et du radier. Il comprend :

- Le décapage du cuvelage dégradé et fissuré,
- La préparation de surface par nettoyage au jet d'eau en sous pression,
- La fourniture et la mise en œuvre d'un mortier hydraulique hydrofuge étanche composé en une couche d'accrochage en solution latex de 8mm d'épaisseur, un corps d'enduit hydrofuge de 15mm d'épaisseurs et d'une couche de finition de 10mm d'épaisseur.
- Un mortier étanche au niveau de la chape du radier de 35mm d'épaisseur.
- Toutes sujétions de fourniture, de main d'œuvre et d'exécution.

F. Cuvelage en mortier mince alimentaire du sous faces des dalles du réservoir et de la galerie de visite :

La fourniture et la mise en œuvre d'un micro mortier hydraulique mince à base de ciment de qualité alimentaire conformément aux spécifications du DTU 14.1 et du fascicule74, pour le cuvelage du sous face des dalles du réservoir et de la galerie de visite. Il comprend :

- Le nettoyage et la préparation du support, décapage des bétons dégradés et fissurés des sous face de la dalle et de la dalle de la galerie de visite,
- Le brossage énergétique, le nettoyage, et la passivation des armatures corrodées à l'aide du produit inhibiteur de corrosion compatible avec les mortiers de réparation,
- Le remplacement des armatures fortement corrodées par des nouvelles armatures de mêmes dimensions que celle existantes,
- L'humidification du support avant application du revêtement et réparation du béton à l'aide des mortiers pré-dosés fibrés à hautes performances mécaniques, de réparations structurales,
- L'application du micro mortier en deux couches croisées de 2mm d'épaisseur par couche,
- Toutes sujétions de fourniture, de main d'œuvre et d'exécution.

G. Traitement de l'ensemble des parements internes de la cuve par un revêtement de protection en résine époxy anticorrosion de qualité alimentaire :

La fourniture et la mise en œuvre d'un revêtement époxy de qualité alimentaire de 4mm d'épaisseur. Le revêtement sera appliqué en deux couches croisées au niveau du radier, des poteaux, sous faces et au niveau des escaliers en béton d'accès à la cuve. Il comprend :

- Le nettoyage et la préparation du support,
- Le surfacage de la chape du radier et de l'escalier en béton à l'aide d'un mortier fin de surfacage à hautes performances mécaniques,
- L'application du revêtement à base de résine époxy en deux couches croisées après un temps de séchage de 10 jours du mortier de surfacage,
- Toutes sujétions de fourniture, de main d'œuvre et d'exécution.

H. Reprise du système d'étanchéité du plancher de la cuve :

1. Construction des acrotères :

Ces travaux de construction sont à réaliser pour le réservoir et bâtiments annexes, dalle terrasse et ses locaux d'accès. Pour pallier aux problèmes soulevés au niveau des bétons des acrotères occasionnés par les infiltrations d'eau, on recommande la reprise du relevé de l'étanchéité pour le réservoir le long des acrotères pour une bande de 1m.

2. La mise en place d'un système d'étanchéité qui sera constitué :

- d'un pare vapeur,
- d'une isolation thermique,
- d'une étanchéité multicouche.
- un relevé d'étanchéité
- une protection thermique sous forme d'un épandage de gravillons au lieu des terres.

La mise en place du complexe d'étanchéité sera précédée :

- des travaux de préparation des supports par décapage de l'étanchéité existante
- par la construction d'un acrotère servant de relevés d'étanchéité pour les locaux techniques.
- par la mise en place d'un enduit de lissage.

Pour le complexe d'étanchéité, nous proposons le système suivant :

a- Pare vapeur :

Constitué en général par :

- une couche d'EIF : 0.500 Kg/m^2
- une couche d'EAC : 1.800 kg/m^2
- un feutre 36SCF
- une couche d'EAC pouvant servir au collage des panneaux isolants.

b- Isolation thermique :

Elle sera constituée soit de panneaux de liège, soit de panneaux de polystyrène d'épaisseur appropriée sur lequel sera posé un écran d'indépendance en papier Kraft.

c- Etanchéité multicouche

- une couche d'imprégnation,
- une couche d'EAC : 1.500 Kg/m^2
- un feutre 36SCF
- une couche d'EAC : 1.500 Kg/m^2
- un feutre 36SCF
- une couche d'EAC : 1.500 Kg/m^2
- un feutre 36SCF
- une couche d'EAC : 1.500 Kg/m^2

Ce système est souvent réalisé en système adhérent.

Certains CBS prévoient un complexe de 2 chapes en bitume à armatures en toile, type 40.

La masse moyenne au mètre carré varie de 10.5 à 12.5 kg/m^2 .

d- Relevés d'étanchéité

- une couche d'EIF : 0.350 Kg/m²
- une couche d'EAC : 1.800 Kg/m²
- une équerre de renfort développée à ailes égales à 20cm sur les reliefs et la partie courante en bitume armé type 40TV.VV.

e- Protection thermique

Elle est réalisée par épandage de gravillons roulés d'épaisseur environ 15 cm sur toute la surface à protéger.

I. Reprise de la protection des parois extérieures apparentes de la cuve des infiltrations d'eau pluviales :

Les liaisons entre les drains des eaux pluviales issues de la dalle et les descentes d'évacuation ont subi des dégâts. Ces liaisons seront remplacées par des pièces en PVC assurant la liaison entre les drains de la terrasse et les descentes.

Par ailleurs, l'entreprise est tenue de reprendre la totalité du caniveau de drainage en veillant à ce que celui-ci assure son rôle : drainage des eaux vers les ouvrages des vidanges.

NB : Certaines zones de la structures présentes des dégradations, pour cela des épaisseurs de béton devront être décapées pour éliminer les altérations s'y afférents, il convient donc de reprendre ces zones en reconstituant les épaisseurs en question à l'aide d'un mortier de ragréage approprié.

J. Traitement des pièces traversantes :

Reprise des traçons de conduites d'arrivée, de départ, de vidange et du trop-plein avec renforcement de l'étanchéité sur leurs scellements.

L'objectif de cette opération est de conforter l'étanchéité au droit de ces traversées et de traiter à l'intérieur des ouvrages les aciers des pièces traversantes et les bétons endommagés.

Les pièces traversantes seront traitées sur toutes les surfaces, elles seront dégagées, brossés débarrassés de toutes impuretés et traitées par application d'un produit de passivation.

Les zones d'adhérence douteuses seront éliminées jusqu'à obtenir une surface saine purgée des bétons altérés ou mal adhérents.

Les zones traitées seront ragréées au moyen de mortiers spécifiques adaptés à l'épaisseur des bétons éliminés.

Les seuls produits autorisés seront constitués de ciments ou de résines de synthèse.

Les prestations afférentes à ce poste comportent essentiellement :

- Le nettoyage et le décapage de la couronne de béton autour de la pièce pour retirer les éléments désolidarisés risquant de nuire à l'application des produits,
- La protection par passivation des parties des aciers devenus rouillés pour stopper la progression de la corrosion,
- La reconstitution de la couronne en remplaçant les bétons dégradés par des mortiers spécifiques adaptés à l'épaisseur à mettre en œuvre.

Pour réaliser les prestations, les produits et matériaux mis en œuvre devront impérativement disposer des caractéristiques suivantes :

- Etre de qualité alimentaire
- Interrompre la corrosion des aciers,
- Assurer une protection définitive des armatures et des bétons,
- Supprimer les irrégularités propices au développement de germes,
- Posséder les caractéristiques nécessaires pour faire face aux effets de charges et des efforts résultants des mouvements dus aux phénomènes de dilatation qui s'exercent sur les structures de l'ouvrage suite aux écarts de températures,
- Résister aux chocs et aux actions mécaniques, aux actions chimiques et aux solutions stérilisantes utilisées lors des opérations de nettoyage et de désinfection.

K. Equipements, aménagements et rénovations divers :

1. Sécurisation de la fosse de départ et de vidange par la mise en place d'un garde -corps en acier inoxydable d'une hauteur de 90 cm autour de la fosse,
2. L'installation d'une échelle permettant l'accès sécurisé de la fosse.
3. Trappes en acier galvanisé strié d'une épaisseur de 6mm.
4. Remplacement de la menuiserie métallique : les fenêtres, les cadres de fenêtres, les vitres, châssis métallique et grille de ventilation.
5. Remplacement des portes des chambres des vannes.
6. Reprise des peintures des éléments métalliques.
7. Remplacement des équipements d'éclairages présentant des défaillances.
8. Reprise de la peinture extérieure et intérieure, après préparation de surface
9. Reprise partielle de chaussée sous enrobé et réfection en enrobé à chaud, y compris la reprise des bords de fouille par sciage à la scie à sol.

3.2 - Obligations de l'entreprise

Dans le cadre de son marché l'entreprise sera soumise à une obligation de résultats pour tous les travaux réalisés dans le cadre de ce marché notamment les résultats relatifs à l'étanchéité extérieur de la cuve et de la toiture, c'est - à - dire qu'elle devra remettre à la REDAL un ouvrage parfaitement étanche quelles que soient les conditions météorologiques ou atmosphériques rencontrées.

En cas de défaut d'étanchéité, l'entreprise devra réaliser tous les travaux complémentaires nécessaires quels qu'ils soient, après approbation de la REDAL. Les frais de ces travaux seront entièrement à la charge de l'entreprise. Ces travaux comprennent implicitement la fourniture, la pose et toutes les prestations pour les réaliser.

3.2.1 - Dispositions générales

Les dispositions générales suivantes seront applicables à la conception et l'organisation des travaux. Ils doivent répondre aux conditions suivantes :

- L'installation d'un échafaudage muni d'échelles fixes pour atteindre l'ensemble des surfaces à traiter.
 - L'aménagement de chemins de circulation pour permettre au personnel des travaux de se déplacer aux diverses parties à traiter sans endommager les parties traitées.
 - Evacuation des excédents jusqu'à la décharge publique.
 - Transport de tous les éléments déposés (menuiserie métallique, équipement, et autres...) aux endroits indiqués par REDAL.
 - L'installation et pliage du chantier.
 - Les frais d'eau et d'électricité nécessaire pour chantier.
 - Remise en état des lieux conformément à l'existant et aux règles de l'art.
 - Signalisation et sécurité du chantier, y compris les E.P.I de tout le personnel de l'entreprise conformément aux normes en vigueur.
 - Les études et l'établissement des plans et détail nécessaire pour tous travaux.
- Les prestations s'appliquent à tous travaux objet du présent Appel d'Offre (tous lots compris).

3.2.2 - Précautions particulières

Pendant toute la durée des travaux L'entreprise devra prendre toutes les mesures nécessaires pour veiller à la sécurité des équipements du réservoir (Conduites d'adduction et de distribution, robinets vannes, etc.),

A cet effet tous endommagements des équipements existants du réservoir dument consignés et repérés au démarrage des travaux causés par l'entreprise seront réparés à sa charge. Au cas où ces réparations engendreront une mise en service différée, des mesures correctives seront appliquées à l'égard de l'entreprise selon les textes en vigueur.

Tous les résidus liquides ou solides ainsi que toutes les parties de revêtement découpées seront récupérées puis transportés vers une décharge publique autorisée choisie par l'entreprise.

ARTICLE 4 - NORMES ET DOCUMENTS DE REFERENCES APPLICABLES

Les fournitures et travaux en exécution sur les présents ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables.

Les normes marocaines ou internationales ISO sont obligatoires. Lorsque faute de normes Internationales ISO, une norme nationale non marocaine est proposée, cela signifie automatiquement que toute autre norme nationale équivalente ou supérieure est acceptée.

Les différences existantes entre les normes spécifiées et celles qui seront proposées devront faire l'objet d'une description écrite détaillée de la part de l'entreprise et être soumises à la REDAL au moins 15 jours avant la date à laquelle l'entreprise désire obtenir l'approbation de celui-ci.

Génie civil

Parmi l'ensemble des fascicules ou Documents Techniques Unifiés (DTU) auxquels une attention particulièrement sera portée aux documents suivants :

- NF DTU 26.1 avril 2008 : Travaux de bâtiment Travaux d'enduits de mortiers Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques
- DTU 26-2: Travaux de bâtiment Chapes et dalles à base de liants hydrauliques Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types
- NF P –18xxx, série relative aux ouvrages en béton
- NF EN 1504-1 Décembre 2005 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 1 : définitions
- NF EN 1504-2 Avril 2005 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 2 : systèmes de protection de surface pour le béton
- NF EN 1504-3 Février 2006 Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 3 : réparation structurale et réparation non structurale
- NF EN 1504-4 Mars 2005 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Partie 4 : collage structural
- NF EN 1504-5 Mars 2005 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Partie 5 : produits et systèmes d'injection du béton
- NF EN 1504-6 Novembre 2006 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 6 : ancrage de barres d'acier d'armature
- NF EN 1504-7 Novembre 2006 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et

évaluation de la conformité - Partie 7 : protection contre la corrosion des armatures

- NF EN 1504-8 Mars 2005 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 8 : maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité

- NF EN 1504-9 Novembre 2008 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, exigences et maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 9 : principes généraux d'utilisation des produits et systèmes

- NF EN 1504-10 Avril 2004 Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité Partie 10 : application sur site des produits et systèmes et contrôle de la qualité des travaux

NM 03.7.230-2005 Influence des matériaux sur l'eau destinée à la consommation humaine - Matériaux organiques - Évaluation de la couleur et de la turbidité de l'eau dans les réseaux de conduites - Méthode d'essai ;

NM 03.7.231-2005 Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Matériaux organiques - Méthode de mesure des paramètres organoleptiques et physico-chimiques ;

NM 03.7.232-2005 Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Matériaux organiques - Méthode de mesure des micropolluants minéraux et organiques ;

NM 03.7.233-2006 Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Matériaux organiques - Méthode de mesure de cytotoxicité ;

- C.C.T.G : fascicule 74 Construction des réservoirs en béton de stockage et de transport de l'eau. Pathologie et Réparation des ouvrages en béton de stockage et transport des liquides.

- Ouvrages et guides professionnels du LCPC-SETRA(choix et application des produits de réparation des ouvrages en béton

- Annales de l'I.T.B.T.P. N°486 de mai 90 (Calcul, réalisation & étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, château d'eau, enterrés, semi-enterrés... Recommandations professionnelles)

- Pathologie et Réparation des ouvrages en béton de stockage et transport des liquides, édition 1996.

FD P84-204-3/A1 Août 2007

DTU 43.1 - Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 3 : guide à l'intention du Maître d'Ouvrage

NF P84-204 Novembre 2004

DTU 43.1 - Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses spéciales - Partie 3 : guide à l'intention du Maître d'Ouvrage (Référence commerciale des normes NF P84-204-1-1, NF P84-204-1-2, NF P84-204-2 de novembre 2004 et FD P84-204-3 (2è tirage 200802) de septembre 2004

NF P84-204-1-1/A1 Septembre 2007

DTU 43.1 - Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques

NF P84-204-1-2/A1 Septembre 2007

DTU 43.1 - Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs

a) le Devis général réglant les conditions d'exécution des travaux de fourniture et de pose de conduites d'eau (Maroc n° 83.1952)

b) les normes internationales ISO homologuées ou réglementaires en vigueur

c) les clauses techniques générales définissant les règles applicables aux contrôles des pièces et produits métallurgiques et aux contrôles de soudure en atelier et sur les chantiers édités par la Direction de l'Hydraulique au Maroc les DTU français et en particulier les :

- fascicules n° 70 et 71 - Fourniture et pose de canalisations, accessoires et branchements (assainissement et eau potable)

Les canalisations en PVC doivent être conformes aux normes marocaines et aux :

D.T.U 60-31 Travaux de bâtiment Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques

D.T.U 60-32 Travaux de bâtiment Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié — Evacuation des eaux pluviales

D.T.U 60-33 Travaux de bâtiment Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié — Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.

- Annales de l'ITBTP Mars - Avril 1990

Travaux de dallage - Règles professionnelles

Equipements électriques

Les règles suivantes seront respectées pour le choix et le dimensionnement des équipements électriques dont seront dotés ces ouvrages :

La norme française NF C15-100 d'avril 1991 concernant les installations électriques basse tension.

D'une manière générale, les équipements et les installations devront être réalisés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions et spécifications des normes et des textes réglementaires marocains et à défaut français et en particulier aux documents précisés ci-après.

En cas de contradiction entre différentes normes et réglementations, ce sera le texte le plus restrictif qui sera appliqué.

Si, pour un matériel déterminé, il n'existe pas de réglementation particulière, le titulaire proposera à la REDAL le matériel qu'il jugera approprié et lui remettra toutes justifications permettant d'apprécier la bonne qualité de ce matériel (procès-verbaux d'essais, références, etc.).

L'acceptation d'un matériel par la REDAL ne pourra pas avoir pour effet de dégager le titulaire de ses responsabilités.

En particulier, les normes et réglementations en vigueur à la REDAL relatives aux équipements électriques seront respectées :

Liste non exhaustive des documents techniques applicables :

REFERENCE	DESIGNATION
NORMES	Documents généraux réputés être en possession de l'Entrepreneur. Installation Electricité. - normes UTE - normes AFNOR - documents DTU en vigueur au jour de la commande et en particulier a) Schémas - Symboles Elément de symboles Conducteurs et dispositifs de connexion Appareillage et dispositifs de commande et de protection Appareils de mesures, lampes et dispositifs de signalisation b) Equipements Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques Installations de branchement à basse tension Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu
NF C 03202	
NF C 03203	
NF C 03207	
NF C 03208	
C12-101 Novembre 1988	
NF C14-100 Février 2008	
NF EN 60529 Octobre 1992	
NF C32-070 Janvier 2001	
NM 06.1.100-2003	Installations électriques à basse tension – Généralités -21p.
NM 06.1.101-2003	Installations électriques à basse tension – Définitions
NM 06.1.102-2003	Installations électriques à basse tension - Détermination des caractéristiques générales des installations
NM 06.1.103-2003	Installations électriques à basse tension – Protection pour assurer la sécurité
NM 06.1.104-2003	Installations électriques à basse tension – Choix et mise en œuvre des matériels
NM 06.1.105-2003	Installations électriques à basse tension – Vérification et entretien des installations
NM 06.1.106-2003	Installations électriques à basse tension - Règles pour les installations et emplacements spéciaux

ARTICLE 5 - PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE

5.1 - Contraintes imposées

Les contraintes imposées aux produits sont entre autres :

- L'adaptation à la nature des défauts ;
- Avoir les caractéristiques mécaniques d'élasticité nécessaires : pour faire face aux effets des charges et des efforts résultant d'une part des variations du niveau de l'eau à l'intérieur de la cuve, d'autre part aux mouvements dus aux phénomènes de dilatation qui s'exerce sur les structures de l'ouvrage par suite des écarts de température intérieure ou extérieure ;
- La résistance aux actions de l'eau chlorée (concentration de chlore de plus de 200mg/l) qui se produisent lors des opérations de nettoyage et de désinfection ;
- Ils ne devront pas influencer les qualités organoleptiques de l'eau potable (goût, couleur et saveur).

5.2 - Prescriptions générales

Tous les ouvrages devront être réalisés avec toutes les précautions requises dans des conditions telles qu'ils présentent toutes les qualités de solidité, d'étanchéité et de durée.

Il est expressément spécifié ici que l'entreprise devra exécuter de manière complète et parfaite tous les ouvrages, façons et fournitures nécessaires et de dimensions suffisantes pour obtenir une étanchéité absolument parfaite des ouvrages.

Tous les produits et matériaux proposés seront soumis à une garantie décennale.

5.3 – Qualité alimentaire des produits et revêtements

L'entreprise s'engage à fournir la composition chimique des produits qu'il propose ainsi que les résultats des essais et tests effectués par un organisme spécialisé certifiant que ces produits répondent à la qualité alimentaire.

ARTICLE 6 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

6.1 Origine des matériaux, matériels et produits

Tous les matériaux et produits utilisés dans la construction des ouvrages faisant l'objet du présent CPS-T proviendront de carrières ou d'usines agréées par REDAL. L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de l'éviction par REDAL de fournisseurs ou sous-traitants pour demander une majoration quelconque sur le prix forfaitaire de la fourniture.

Chaque espèce de matériau devra satisfaire aux normes marocaines ou à défaut aux normes AFNOR en vigueur à la signature du Marché, ou à défaut, aux règles de l'art usuelles, dont certaines sont rappelées où précisées dans les présentes spécifications.

REDAL pourra effectuer tous les essais qu'il estimerait nécessaire pour vérifier que les matériaux sont de bonne qualité et conformes aux règles de l'art et aux spécifications imposées.

REDAL pourra exiger l'éloignement du chantier des matériaux ne satisfaisant pas aux conditions ci-dessus aux frais de l'Entrepreneur.

Les matériaux et produits proviendront, chaque fois que possible, de l'industrie et de l'artisanat du pays. REDAL sera seul compétent pour juger de la qualité des matériaux et décider de leur lieu d'emploi. En particulier le lieu de provenance des matériaux ne pourra en aucune façon préjuger de leur qualité.

6.2 - Contrôle des matériaux, matériels et produits

REDAL se réserve le droit de contrôler tous les chantiers, carrières et magasins de L'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants, tant sur la préparation que sur la mise en œuvre des matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages. A cet effet, il pourra nommer des agents spéciaux ou s'y faire représenter par des organismes de contrôle de son choix.

Pendant toute la période de construction, l'Entrepreneur donnera toutes facilités aux représentants dûment habilités de REDAL pour permettre le contrôle complet des matériaux, ainsi que pour effectuer tous essais sur

ceux-ci.

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

L'Entrepreneur devra remettre gratuitement à REDAL toutes les quantités requises pour les essais qui s'avèreraient nécessaires.

Le nombre et la nature de ces essais seront définis par REDAL. La sélection des échantillons sera effectuée par REDAL en présence de l'Entrepreneur qui en recevra un procès-verbal.

REDAL se réserve le droit de prélever à tout moment les échantillons de tous les matériaux destinés à être incorporés dans les ouvrages, afin de procéder aux essais. L'Entrepreneur respectera les consignes qui lui seront données, soit en vue des contrôles, soit à la suite de ces contrôles. Dans le cas contraire, REDAL pourra exiger par écrit l'arrêt des travaux, soit en carrière, soit dans les zones d'emprunt, soit sur les ouvrages eux-mêmes. Les travaux ne reprendront qu'au reçu d'une autorisation écrite délivrée par REDAL.

Tous les résultats des essais seront communiqués à l'Entrepreneur. Des rapports seront établis par l'Entrepreneur chaque mois, indiquant les quantités de matériaux en stock, leur provenance, leurs lieux de stockage antérieurs et les quantités utilisées dans chaque partie des ouvrages.

Tous les matériaux et procédés de construction utilisés pour les ouvrages, tous les essais effectués pour juger des qualités de ces matériaux seront agréés par REDAL et conformes aux normes en vigueur au Maroc ou à défaut aux normes françaises correspondantes même si cela n'est pas indiqué explicitement dans les présentes spécifications. Quand ces normes feront défaut, REDAL en fixera d'autres appropriées au type de matériau ou de procédé à utiliser.

Les matériaux ne répondant pas aux exigences seront refusés et devront être immédiatement évacués par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais hors du chantier.

6.3 - Sables et agrégats pour mortiers et bétons

Les sables et agrégats destinés à la fabrication des mortiers et bétons proviendront de carrières ou de ballastières proposées par l'Entrepreneur et agréées par REDAL.

Les granulats seront obtenus :

- Soit par tirage et classement de dépôts alluvionnaires
- Soit par concassage de ces mêmes alluvions
- Soit encore par concassage de matériaux de carrière.

Les granulométries et caractéristiques de ces matériaux seront les suivantes :

6.3.1 - Sable :

Il devra être crissant, dense, stable, propre, exempt de poussière, de débris schisteux, gypseux, argileux, micassés ou organiques.

A sa livraison sur les aires de gâchage, il devrait avoir un degré d'humidité uniforme et à peu près constant.

Les proportions maxima de matières impropres ou étrangères dans le sable au moment de sa livraison aux bétonnières, ne devront pas dépasser les valeurs suivantes (NF X C 11.501).

- Matériaux passant au tamis N° 20.
- Trous carrés de 0.080 mm de vide3 % en poids
- Argile 1 % en poids
- Matières charbonneuses..... 1 % en poids
- Marne 1 % en poids
- Ensemble des autres matières étrangères
(telles que mica, grains impurs, particules
tendres ou effritées)..... 2 % en poids
- Sulfate 0 % en poids

Au total le pourcentage d'ensemble des matières impropres à quelques catégories qu'elles appartiennent ne devra pas être supérieur à 5 % en poids.

La valeur de l'équivalent de sable (essai S 20 du L.C.P.C.) devra être au moins égale à 80 (NF 18.597 et 18.598).

Le sable devra avoir un poids spécifique minimum de 2,60.

Il devra présenter une bonne granulométrie satisfaisant notamment aux conditions ci-après :

Numéro des tamis dans la série	Caractéristiques des tamis	Pourcentage cumulé en poids retenu
38	Trous carrés de 5,000 mm	0 à 5 %
35	2,500 mm	10 à 20 %
32	1,250 mm	20 à 40 %
29	0,630 mm	40 à 70 %
26	0,315 mm	60 à 85 %
23	0,160 mm	92 à 98 %

Le module de finesse du sable, quotient par cent (100) de la somme des pourcentages cumulés en poids, du tableau ci-dessus, devra être compris entre 2,50 et 3,00.

6.3.2 - Agrégats pierreux :

Ces agrégats doivent être durs, stables, denses, exempts de gangue fragile ou terreuse et purgés de débris végétaux.

Le pourcentage de matières impropres ou étrangères ne devra pas excéder les valeurs suivantes :

- Matériaux passant au tamis N°20 1,0 % en poids
- Argile 1,0 % en poids
- Matières charbonneuses 1,0 % en poids
- Marne 0,5 % en poids
- Autres matières étrangères 1,0 % en poids

Au total, le pourcentage d'ensemble des matériaux impropres de quelques natures qu'ils soient, ne devra pas être supérieur à 3 % en poids des agrégats pierreux rendus aux bétonnières.

La dimension maximum des agrégats sera de :

- 5 mm pour les mortiers
- 25 mm pour les bétons armés et non armés
- 40 mm pour les bétons ordinaires des éléments dont l'épaisseur sera supérieure à 0,40 m.

En conclusion, les granulats seront durs, propres et sains, débarrassés par lavage et s'il y a lieu par ventilation, de tous détritiques organiques ou terreux, poussières, argiles, mica, etc. et criblés avec soin. Leur forme sera à peu près cubique pour les concassés et sphériques pour les roulés, tout matériau tendant à se casser en

plaques ou aiguilles sera éliminé.

6.3.3 - Stockage des matériaux

Les aires de stockage du chantier seront drainées et revêtues d'une couche de béton maigre de 0,10 m d'épaisseur. Toutes précautions seront prises pour éviter la ségrégation au cours du stockage ou de la reprise et pour empêcher que les boues et argiles qui peuvent se déposer sur les aires de stockage, ne soient entraînées dans la bétonnière.

La capacité totale du stockage en granulats "traités" devra être suffisante pour éviter tout ralentissement ou interruption des travaux et en tous cas, n'être jamais inférieure à la capacité permettant 10 jours de travaux de bétonnage à la cadence maximale prévue.

6.4 – Ciments

Le ciment sera fourni par L'Entrepreneur et devra provenir d'usines agréées par REDAL. Il sera en principe de qualité CPJ 45 ou CPJ 35 à prise lente, conformément à la norme NM 10.01.F.004.

Au démarrage du chantier, l'Entrepreneur fournira les fiches d'identification du ciment qu'il entend utiliser, fiches portant les caractéristiques physiques (prise, expansion), mécaniques (compression, traction-flexion) et chimiques (teneur en insolubles, en SO₃, en magnésie) du ciment.

Les ciments devront satisfaire aux propositions de circulaires officielles ou des Cahiers des Charges pour la fourniture des liants hydrauliques (Ministère des TP) en usage pendant la durée des travaux.

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer toutes les vérifications utiles en ce qui concerne la qualité des ciments. REDAL pourra de son côté, sans qu'il en résulte aucune atténuation de la responsabilité de l'Entrepreneur, faire toutes vérifications qu'il jugera nécessaires pour les liants approvisionnés.

Les ciments seront emmagasinés dans les silos ou magasins à l'épreuve de l'humidité et de la pluie et dont la contenance sera suffisante pour emmagasiner commodément une quantité de liant correspondant à la consommation d'un mois au moins, afin d'éviter tout aléa dans l'approvisionnement.

Ils ne devront pas risquer de faire "fausse prise" et, dans ce but, ne devront jamais être utilisés chauds (leur température au moment de leur utilisation ne devra pas être supérieure de plus de 5 % à la température journalière moyenne). Les silos devront être à cet effet équipés de thermomètres.

Si au cours de l'exécution, la composition chimique des terres ou des eaux le justifie, il sera, à la demande de REDAL, substitué au ciment CPJ, un liant offrant une résistance certaine aux agents d'altération reconnus (ciment de classe ASTMS).

Dans ce cas les prix des mortiers et béton ne seront modifiés dans un sens ou dans l'autre que dans la mesure strictement nécessaire pour tenir équitablement compte de l'écart entre les prix de revient rendu sur chantier du nouveau liant employé et du ciment Portland, dont l'utilisation avait été escomptée par l'Entrepreneur. A ce titre, la provenance des ciments doit être indiquée par l'Entrepreneur dans son "mémoire sur l'exécution des travaux" prévu au Règlement Particulier de l'Appel d'Offre.

6.5 - Eau entrant dans la composition du béton

L'eau employée pour la confection des bétons ou des mortiers ne devra pas contenir plus de 15 grammes dissous par litre et 2 grammes d'impuretés en suspension par litre (NM.10.03.F.009).

Avant tout début d'installation, l'Entrepreneur fera connaître ses intentions quant à son approvisionnement en eau. Elle fournira, à ses frais, à l'appui de sa demande d'agrément de la source d'alimentation, une analyse chimique complète de l'eau afin d'en vérifier la non-agressivité par rapport au béton et aux aciers.

La teneur en sulfate de l'eau de gâchage pourra exceptionnellement être comprise entre 0,15 gramme par litre et 0,8 gramme par litre et nécessitera alors l'utilisation d'un ciment de classe ASTM 5 résistant mieux que le ciment ordinaire, à l'action des sulfates.

Si à un moment quelconque de l'exécution des travaux la limite supérieure de cette tolérance était atteinte, l'Entrepreneur devrait soit traiter l'eau de manière satisfaisante avant son utilisation, soit modifier sa source

d'alimentation. Ces modifications se feraient sans indemnité pour l'Entrepreneur.

6.6 - Produits d'addition aux bétons - adjuvants

6.6.1 - Adjuvants incorporés aux bétons

L'Entrepreneur devra accompagner les produits d'addition au béton qu'il proposerait à REDAL, d'un certificat d'agrément provisoire ou définitif établi par un organisme agréé par REDAL.

Tout produit d'addition tel qu'accélérateurs ou retardateurs de prise, entraîneurs d'air, plastifiants, hydrofuges, etc. sera obligatoirement livré sur chantier sous forme de liquide miscible à l'eau de gâchage.

Il sera obligatoirement dosé par un appareil automatique satisfaisant, en particulier aux conditions suivantes et soumis à l'agrément de REDAL :

- Le liquide sera injecté dans la conduite d'alimentation en eau de l'appareil de malaxage du béton.
- La quantité injectée le sera une fois seulement au moment de l'admission d'eau dans l'appareil de malaxage.
- La quantité injectée ne sera pas sous la dépendance de l'opérateur.

Sous réserve du strict respect de ce qui précède, l'emploi des produits d'addition contenant un chlorure est autorisé pour les bétons dans les limites suivantes :

- 1 % du poids du ciment pour les bétons armés
- 2 % du poids du ciment pour les bétons non armés

6.6.2 - Enduits protecteurs (cure des bétons)

Les enduits protecteurs pulvérisés sur les parements de béton frais pour empêcher la dessiccation pendant la durée du durcissement, seront d'un type agréé par REDAL et présentant de nombreuses références.

6.7 – Echafaudages et Coffrages

6.7.1 – Echafaudages

L'Entrepreneur doit exécuter des échafaudages convenables et s'assurer avant d'autoriser l'usage par son personnel, que ces échafaudages répondent aux normes de sécurité.

Les échafaudages doivent être constitués par des matériaux de bonne qualité ; ils doivent être construits de manière à empêcher, en cours d'utilisation, le déplacement d'une quelconque partie.

• Dispositions générales

Les échafaudages fixes doivent être construits, entretoisés et contreventés de manière à supporter les charges auxquelles ils sont soumis et à résister aux contraintes résultant de la poussée du vent ; ils doivent être solidement amarrés aux ancrs à tout point présentant une résistance suffisante.

Les montants doivent reposer sur les sols ou assises d'une résistance suffisante.

L'assemblage des éléments horizontaux aux éléments verticaux doit être réalisé au moyen de dispositifs appropriés (chaînes, câbles, raccords métalliques ...) spécialement conçus pour cet usage ; et doivent être fixés de manière à ne pas glisser sous les efforts auxquels ils sont soumis.

Les boudins doivent être soigneusement fixés à leur extrémité, leur écartement doit être en rapport avec les charges supportées et la nature du plancher.

Les planchers des échafaudages doivent avoir une largeur suffisante pour que la sécurité des travailleurs ne soit pas compromise.

Les planches et madriers doivent avoir une portée en rapport avec leur résistance et les charges supportées, et reposer sur trois boudins au moins, de manière à ne pas basculer. Les planches et madriers de moins de 1,50 m peuvent reposer sur deux boudins.

S'il subsiste un porte-à-faux dangereux ou lorsque l'installation ne comporte que deux boudins, le basculement doit être empêché par fixation.

Les planches et madriers d'une même file, doivent se recouvrir au-dessus d'un boudin sur une longueur d'au moins 10 cm de part d'autre de l'axe du boudin, lorsqu'ils sont mis bout à bout, de manière à éviter un ressaut, leurs extrémités doivent reposer sur deux boudins bien distincts.

Les planches et madriers constituant le plancher d'un échafaudage doivent être placés les uns contre les autres, sans intervalles de façon à couvrir la portée des boudins.

Le bord du plancher d'un échafaudage ne doit pas être éloigné de plus de 20 cm de la construction. La pente du plancher ne doit pas être supérieure à 15%.

Les échafaudages doivent être munis sur les côtés extérieurs:

- de garde-corps constitués par deux lisses placées l'une à 1 m, l'autre à 45 cm au-dessus du plancher,
- des plinthes d'une hauteur de 15 cm.

Lorsqu'un échafaudage est établi contre un mur ou toute autre construction ne dépassant pas 90 cm au moins du niveau du plancher, il doit être installé sur l'autre face du mur ou de la construction, soit un auvent, un éventail, une plate-forme ou tout autre dispositif protecteur capable d'arrêter un travailleur avant qu'il ne soit tombé.

Lorsque deux échafaudages se rejoignent à l'angle d'une construction, un montant doit être placé à l'intersection des longerons extérieurs prolongés.

• Echafaudages fixes en bois

Les montants fixes en bois doivent être encastrés dans le sol ou fixés de manière à empêcher tout déplacement du pied. Deux longerons situés à un même niveau ne peuvent être assemblés qu'au droit du montant.

Lorsqu'il est fait usage de cordages pour fixer les éléments horizontaux aux éléments verticaux, ils doivent être d'une seule pièce et d'une longueur suffisante pour faire un nombre de tours en rapport avec leur résistance et la charge supportée ; en aucun cas, ils ne doivent faire moins de cinq fois le tour des éléments horizontaux et des éléments verticaux, les nœuds doivent être effectués de telle façon que les brins soient également serrés. Lorsqu'il est fait usage des clous, leurs dimensions, leur nombre et leur disposition doivent être appropriés aux efforts mis en jeu. Dans le cas où il y a un risque de sollicitation à l'arrachement, les pointes doivent être rabattues.

Lorsque des échelles sont utilisées comme montants d'échafaudage, ces échelles doivent être en bon état et soigneusement étré sillonnées.

Lorsqu'un échafaudage comporte des consoles en bois fixées par clouage sur des montants, ceux-ci doivent être en équerre, soit entaillés d'une manière telle que l'appui se fasse sur une face plane d'une surface suffisante.

• Echafaudages fixes en métal

Des clés appropriées doivent être mises à la disposition des travailleurs pour le serrage des boulons, afin que ceux-ci ne subissent lors de cette opération, que des déformations élastiques admissibles.

L'extrémité inférieure des montants reposant sur le sol doit être soutenue par une embase qui doit avoir une surface et une épaisseur lui permettant de résister sans déformation à la charge, elle doit être assemblée avec le montant de telle façon que la charge soit centrée sur cette embase.

• Echafaudages fixes sur roues

Ils doivent satisfaire aux dispositions complémentaires ci-après:

- ils doivent être calés et fixés pendant leur utilisation de manière à ne pouvoir se déplacer ni basculer.
- Ils doivent être munis d'un dispositif capable d'empêcher leur renversement.

• Echafaudages volants

- Leur longueur ne doit pas dépasser 8 m.
- Les planches et madriers constituant le plancher doivent être placés les uns contre les autres, sans intervalles.
- Le plancher doit être supporté par des longerons d'une seule pièce. Ces longerons doivent reposer sur

des étriers métalliques espacés de 3,5 m au plus, les porte-à-faux au-delà des étriers ne doivent en aucun cas dépasser 50 cm.

- Ils doivent être munis :
- sur les côtés extérieurs, de garde-corps et de plinthes établis conformément aux normes de sécurité,
- sur le côté tourné vers le parement, d'un garde-corps constitué par une lisse rigide placée à 70 cm du plancher.
- Les garde-corps doivent être portés par des montants espacés à 1,75 m au plus, solidement fixés au plancher.
- L'ensemble constitué par le plancher, le garde-corps, les plinthes, doit être rigide.
- Lorsqu'un échafaudage volant est en position de travail, le plancher doit toujours être sensiblement horizontal.

Les échafaudages volants doivent reposer sur trois étriers au moins, suspendus par des cordages, câbles ou chaînes bien adaptés.

- **Echafaudages utilisés à l'intérieur des cuves**

Les échafaudages utilisés à l'intérieur des cuves devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- Ils répondront aux normes de sécurité en vigueur,
- Ils seront facilement démontables,
- Ils ne devront pas abîmer la structure de l'ouvrage,
- Ils devront pouvoir être mis en place et évacués par les ouvertures existantes sans abîmer le génie civil,
- Ils ne généreront pas de surcharge incompatible avec les hypothèses retenues pour le dimensionnement de l'ouvrage.
- Si des systèmes de type échafaudage roulants sont retenus, ils devront être suffisamment mobiles pour permettre un déplacement pour que le maître d'œuvre puisse lors d'une visite vérifier un point particulier si il le souhaite lors d'un passage.

- **Dispositions diverses**

Les échafaudages ne doivent pas être surchargés et les charges doivent être réparties.

Avant d'installer des appareils de levage sur des échafaudages, des précautions spéciales doivent être prises pour assurer la résistance et la stabilité de l'ensemble.

Les échafaudages doivent être constamment débarrassés de tous décombres.

Il est interdit de laisser en porte-à-faux, à proximité des échafaudages, du matériel non fixé, sur lequel un travailleur risque de marcher ou de perdre appui.

Des mesures doivent être prises contre toute glissade (eau, pluie, etc...).

Les échafaudages installés ne peuvent être modifiés qu'après accord de REDAL.

Les échafaudages doivent être examinés au moins une fois tous les trois mois et à cet effet un registre doit être établi et mis à jour.

6.7.2 - Coffrages

Les bois, planches rabotées ou non, chevrons, bastaings, madriers, contre-plaqués, panneaux bois ou panneaux métalliques de coffrages ordinaires et soignés, classiques et semi-grimpants, approvisionnés sur le chantier seront neufs ou à l'état de neuf.

La tolérance de planéité admise sera de 1 cm.

Ces coffrages devront être étanches.

Les surfaces des coffrages destinées aux parements vus de l'ouvrage bétonné devront être parfaitement lisses, nettoyées ou rabotées. Toutes irrégularités de surface, trous, épaufrures d'angle, vides au jointoiement entre planches ou panneaux seront soigneusement bouchés à l'aide de mastic, plâtre ou produit similaire, de façon à ce que le parement bétonné présente un aspect net et agréable, ainsi que de bonnes caractéristiques au point

de vue hydraulique.

Les coffrages présentant des défauts ou une certaine vétusté du fait de plusieurs réemplois devront être, soit réutilisés après réparation sur les parements non apparents, soit mis au rebut sur instructions de REDAL. Dans tous les cas, ces coffrages devront présenter une rigidité suffisante pour résister sans déformation aux charges et aux chocs qu'ils seront exposés à subir pendant le bétonnage et en particulier du fait de la vibration des bétons.

Il est distingué deux catégories de coffrages :

a) Coffrages ordinaires plans pour parements d'ouvrage enterrés au contact avec le sol :

Ils doivent présenter des faces intérieures bien dressées, sans irrégularités localisées. Le représentant de REDAL peut exiger que les faces intérieures des coffrages en bois soient revêtues de papier épais, huilé ou paraffiné. L'écartement maximal toléré dans les joints est de 1 millimètre pour les bétons mis en place par vibration.

b) Coffrages soignés plans pour parements finis vus en élévation et ceux non vus en contact avec l'eau :

Ils sont réalisés :

- Soit en planches assemblées par rainures et languettes et rabotées après assemblage,
- Soit en panneaux de contre-plaqué avec joints collés par ruban plastique,
- Soit en tôles bien dressées ou tout autre dispositif agréé par REDAL :
 - De manière à obtenir un parement lisse et sans bavures
 - Ne présentant pas de tâches ou traces colorées, ayant de très bonnes caractéristiques du point de vue hydraulique.

L'écartement et la dénivellée tolérés pour les joints sont de 0,5 millimètre au plus.

6.8 - Aciers pour bétons armés

La fourniture des aciers pour bétons fait partie de l'Entrepreneur. Les ronds lisses, bruts de laminage, ainsi que les aciers en adhérence améliorée, écrouis ou non, pour armatures de béton armé, seront respectivement des qualités Fe E22 et Fe E40A définies par le Cahier des Prescriptions Communes applicables au Marchés de Travaux Publics.

Les aciers à adhérence améliorée seront choisis parmi ceux qui ont fait l'objet de fiches d'agrément, délivrées par un organisme agréé par REDAL.

Tous les aciers proviendront directement d'usines agréées par REDAL ou des concessionnaires de vente de celles-ci, l'Entrepreneur sera tenu de présenter à la demande de REDAL, avant toute mise en place, les bons de livraison de ces aciers de façon à en justifier l'origine.

REDAL pourra faire transporter, hors du chantier, aux frais de l'Entrepreneur, les lots qu'il jugera défectueux.

Par dérogation admise par REDAL, si l'Entrepreneur désire mettre en œuvre des aciers non conformes aux normes marocaines ou françaises, mais à d'autres normes officielles, il devra préciser dès l'ouverture de chantier en même temps que leur provenance et leur nuance, les caractéristiques mécaniques de ces aciers et l'incidence de celles-ci au niveau des contraintes habituellement prises en compte dans les notes de calcul du béton armé.

REDAL se réserve le droit de faire contrôler par un laboratoire officiel les résultats portés sur les fiches d'agrément, et d'accepter ou refuser ces aciers.

6.9 - Aciers pour pièces métalliques

6.9.1 - Aciers pour ferronnerie

Les aciers pour ferronnerie seront des aciers Thomas de qualité soudable, de nuance E.24 et présenteront des caractéristiques égales ou supérieures aux valeurs suivantes :

- Limite d'élasticité garantie $> 24 \text{ kg/mm}^2$
- Contraintes admissibles en traction ou compression simple $> 16 \text{ kg/mm}^2$
- Contrainte admissible au cisaillement simple $> 10,4 \text{ kg/mm}^2$
- Allongement à la rupture $> 20 \%$

6.9.2 - Aciers pour menuiserie métallique

Les menuiseries métalliques en acier seront galvanisées à chaud et conformes à la norme AFNOR P24-201. Elles seront constituées en profilés série UTM. Les assemblages d'angle étant réalisés à l'aide de pièces pleines en alliage léger par des cannelures venues de profilage.

6.9.3 - Aciers pour chaudronnerie

L'acier utilisé pour les tubes, raccords et pièces de chaudronnerie sera de l'acier soudable donnant une résistance à la rupture $R = 37/44 \text{ kg/mm}^2$, avec un allongement $A \%$ satisfaisant à la formule $R 2,5 A > 98$ conformément à la norme NF A 36 203.

Les tubes sont pour l'ensemble des diamètres des tubes soudés. Les pressions d'épreuves en usine correspondent à un taux de travail du métal égal à 80 % de la limite élastique, elle-même égale à 60 % de la limite de rupture. Ces pressions d'essai tiennent compte de la tolérance maximale au moins sur épaisseur théorique, la tolérance absolue sur épaisseur théorique sera conforme aux Normes Françaises en vigueur en restant toutefois comprise entre + ou - 0,5 mm.

Les diamètres supérieurs à 600 mm recevront une protection anticorrosion intérieure et extérieure par métallisation à chaud et pourront être assemblés par soudure.

Les diamètres inférieurs à 600 mm ne permettant pas la métallisation au pistolet de la paroi intérieure, seront en acier galvanisé à chaud, assemblés par brides et boulons.

6.10 - Protection anticorrosion des pièces métalliques

6.10.1 - Portes

Elles recevront la protection suivante :

<u>En atelier</u>	Une couche de peinture riche en zinc après préparation de la surface.
<u>Sur chantier</u>	Deux couches de peintures glycérophtalique après préparation de la surface.

6.10.2 - Grilles et profils métalliques divers

Tous les profils métalliques utilisés seront protégés par :

<u>En atelier</u>	Sablage à blanc et métallisation à chaud à 80 microns.
<u>Sur chantier</u>	Application de deux couches de peinture glycérophtalique ou de peinture bitumineuse sur instruction de REDAL.

6.10.3 - Conduites métalliques

La protection extérieure des conduites sera constituée par :

Sur les conduites de diamètre supérieur à 600 mm :

En atelier: sablage à blanc et métallisation à chaud, épaisseur 120 microns.

Sur chantier :

- Complément de la protection et retouches à l'aide d'une peinture en zinc : au droit des soudures, (tant à l'intérieur qu'à l'extérieur), assemblages ou défauts de la protection initiale résultant de la manutention des pièces.
- Finition en deux couches de peinture glycérophtalique, appliquées sur une couche d'apprêt (bouches pores).

Pour les conduites de diamètre inférieur ou égal à 600 mm : (pour lesquelles les opérations de sablage et de métallisation ne peuvent pas être réalisées d'une manière satisfaisante).

En atelier galvanisation de l'ensemble des pièces,

Sur chantier :

- Complément de la protection et retouches à l'aide d'une peinture en zinc au droit des défauts constatés.
- Finition en deux couches de peinture glycérophtalique.

6.10.4 - Précautions diverses

D'une manière générale la protection anticorrosion des pièces métalliques sera réalisée avec soin. Avant métallisation on prendra soin d'enlever par sablage la rouille pulvérulente et toutes traces de calamine ou de graisse.

En cas de détérioration de la métallisation au cours des diverses manutentions et opérations de pose, des retouches seront faites sur chantier à l'aide d'une peinture riche en zinc agréée par REDAL.

Les marques et les teintes de peinture glycérophtalique destinées aux éléments métalliques seront proposées par l'Entrepreneur à l'agrément de REDAL.

L'Entrepreneur remettra à REDAL deux échantillons témoins de la peinture agréée, avec plombs et cachets ainsi qu'une copie de la lettre de garantie du fournisseur, avec références à l'appui. Ces formalités ne dispenseront en aucune façon l'Entrepreneur de sa responsabilité et des garanties qui lui sont demandées.

La peinture agréée devra être livrée en récipients plombés et tous prélèvements effectués par REDAL devront être conformes aux échantillons témoins et présenter les mêmes garanties de pérennité.

6.11 - Vitrerie

Toutes les fenêtres, dans le cas où elles sont prévues, seront vitrées en verre clair étiré de 3 mm d'épaisseur. Le montage et le calage de ces vitres se feront sur cales isolées en bois ou en matière plastique aux endroits indiqués par le menuisier, avant scellement définitif au mastic.

6.12 - fournitures diverses

6.12.1 - Peinture bitumineuse

La peinture pour parement en béton au contact du sol sera, soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

Ce produit sera passé en trois couches qui devront avoir des teintes successives différentes.

6.12.2 - Produits pour bourrage de joints

Ces produits élasto-plastiques sont plus particulièrement destinés au remplissage des joints de contraction ou de dilatation. Ils peuvent tenir le même rôle sur des ouvrages en béton ordinaire ou en béton armé.

Ils seront agréés par REDAL au vu des résultats d'essais effectués par un Laboratoire Officiel.

Ils auront un bon comportement au coulage et au fluage, ou au débordement à 60°C. Le vieillissement après les essais normalisés devra laisser les produits inaltérés. L'adhérence au béton devra être parfaite et l'étirement à froid (essai à 10°C) ne devra provoquer ni décollement ni fissuration après des allongements de 3,6 et 9 mm (vitesse de 3 mm par heure).

6.12.3 - Résine pour rebouchage des fissures

Les pâtes époxydiques utilisées pour le colmatage des fissures devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Etre souples même à basse température et devront garder leur souplesse et leur élasticité dans le temps,
- Etre parfaitement adhérentes sur un béton sec,
- Densité minimale : 1,80 g/cm³
- Conserver sa souplesse dans le temps (même après des chocs thermiques).

6.12.4 - Revêtement stratifié pour l'étanchéité des cuves

L'entreprise devra mettre en place, sur une surface définie par le maître d'œuvre un revêtement dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Etre de qualité alimentaire y compris l'armature qui sera en tissu multiaxial,
- Etre capable d'assurer une étanchéité complète pour des fissures existantes ou à venir de 10 / 10ème de mm,
- Etre compatible avec les procédés de nettoyages traditionnels de réservoir (lavage à haute pression et lavage chimique avec des produits type HERLI et des désinfectants traditionnels). Il est à ce titre rappelé que l'eau peut présenter des teneurs en fer assez importantes et qu'il pourra être utilisé des acides pour le nettoyage des cuves,
- Etre capable de maintenir l'étanchéité même avec des cycles de remplissage vidanges plusieurs fois par jour,
- Ne pas être altéré lors de la chute d'outils traditionnels en fontainerie d'une hauteur d'au moins 1 mètre,
- Ne pas avoir dans leur composition (produit ou adjuvant) de molécules reconnues à ce jour comme ayant un caractère cancérogène.
- En tout état de cause, le maître d'œuvre se réserve le droit de ne pas agréer certains matériaux en cours de chantier s'ils ne répondent pas aux exigences du CPT.

6.12.5 - Revêtements d'imperméabilisations intérieurs

Les revêtements d'imperméabilisation utilisés dans les cuves ou en dessous de coupole devront avoir reçu une attestation de conformité sanitaire pour l'eau potable. Les résines devront avoir les qualités suivantes :

- Qualité alimentaire (nécessité de disposer d'un ACS),
- Stabilité aux produits utilisés habituellement pour le lavage des réservoirs (eau de javel, Herli...),
- Aspect extérieur lisse,
- Compatibilité avec le support,

L'entrepreneur fournira à l'appui de son offre :

- La nature des produits employés,
- l'épaisseur des couches.

En tout état de cause, l'entrepreneur fournira à l'appui de son offre les éléments suivants :

- Liste des éléments constituant le revêtement d'étanchéité,
- Composition de chacun des constituants et attestation de conformité sanitaire,
- L'épaisseur des couches proposées,
- Les garanties sur lesquelles s'engage l'entreprise,
- Les rapports des différents essais réalisés.

6.12.6 - Revêtements d'imperméabilisations à l'extérieur des cuves et du fut

Les revêtements seront proposés par les entreprises à l'appui de leur offre. Ils devront être :

- Compatibles avec le support,
- S'accommoder des fissures existantes pour la classe d'imperméabilisation qui est définie dans la suite du CPT,
- Etre disponible en suffisamment de teintes sans plus-value au prix proposé dans l'offre initiale pour permettre au maître d'ouvrage d'opérer un réel choix au niveau de la couleur des ouvrages.

ARTICLE 7- CONTROLES ET ESSAIS

7.1 Contrôles

7.1.1 Contrôle d'atmosphère

Pendant toute la durée des travaux de mise en œuvre de la nouvelle étanchéité, l'entreprise devra procéder au contrôle permanent de l'atmosphère, température et hygrométrie, à l'intérieure de la cuve au moyen d'appareils de mesure et de détection appropriés disposés en différents points.

7.1.2 Contrôle des travaux

Des contrôles seront nécessaires en cours et enfin des travaux.

Un contrôle et suivi des travaux sera effectué par un bureau spécialisé dans le domaine.

REDAL désignera un bureau de contrôle de son choix.

Le bureau de contrôle procédera à toutes les épreuves nécessaires, si les résultats sont jugés insuffisants, il peut refuser les éléments mis en cause. Ce qui entraînera leur démolition et leur remplacement au frais de l'entreprise.

Les prestations du bureau de contrôle sont à la charge de REDAL.

7.2 Essais

• Etanchéité des toitures

L'entrepreneur doit effectuer à la fin des travaux des essais d'étanchéité de la toiture.

Ces essais seront réalisés dans les conditions préconisées par les DTU.

Les résultats devront être conformes aux normes en vigueur.

Après obturation des descentes d'eau pluviales, une hauteur d'eau d'environ 10 cm sera maintenue pendant la durée nécessaire.

Aucune fuite ne devra être constatée à l'intérieur de l'ouvrage.

L'essai d'étanchéité à l'eau de la cuve ainsi que l'eau utilisée pour réaliser cet essai seront à la charge de REDAL.

ARTICLE 8 – NETTOYAGE

Le nettoyage est prévu après la fin des travaux avant le départ de l'entreprise, cette opération doit être assurée par l'entreprise et sous la surveillance de l'agent REDAL.

La désinfection et les premiers prélèvements bactériologiques et physico-chimiques seront réalisés après le parfait achèvement des essais en eau. Ils sont à la charge de REDAL.

La désinfection de la cuve se fera à l'aide d'une solution d'eau de Javel concentrée ; les résultats doivent être conformes à la norme marocaine NM 03.7.001.

ARTICLE 09 - DELAI CONTRACTUEL D'EXECUTION

Le délai global d'exécution est fixé à **quatre (4) mois**.

Le délai court à partir du seul ordre de service de démarrage émis par REDAL et comprend :

- La préparation du chantier ;
- L'installation du chantier ;
- Les délais d'approvisionnement des matériels et matériaux, sur site y compris ceux d'importation ;
- La réalisation des travaux ;
- Le nettoyage et repliement du chantier.

D'autre part, en raison de la situation en tête de réseau des installations, et afin d'éviter d'éventuelles perturbations de l'alimentation des usagers, un planning d'interventions sera établi en commun accord avec les responsables de REDAL qui tiendra en compte les contraintes d'exploitation et définira les durées de ces interventions.

L'intervention de l'entreprise dans chaque site de réservoir doit être correctement planifiée de sorte que la mise hors service d'un ouvrage prenne le minimum de temps possible et au maximum le délai contractuel prescrit dans le marché.

ARTICLE 10 : GARANTIE

10.1 Etanchéité des cuves

Pour l'étanchéité des cuves, REDAL exige un engagement conjoint de garantie l'étanchéité d'une durée de garantie de 10 ans à partir de la réception définitive des travaux.

10. 2 Etanchéité des toitures

L'entrepreneur ne pourra imputer les désordres éventuels de l'étanchéité à des erreurs de conception ou à des erreurs d'exécution dans le support.

Il garantit donc la complète étanchéité, la résistance et la bonne tenue des travaux pour une durée de 10 ans à dater de la réception définitive.

Cette garantie concerne la totalité des ouvrages exécutés, revêtement d'étanchéité proprement dite et tous

les travaux annexes, relevés, seuils, protection, etc.,

Pendant toute la période, toutes les déficiences qui se révéleraient seront à la charge de l'entrepreneur. Cette garantie est étendue à tous les dommages qui se résulteraient de ces déficiences et comprend donc le remplacement ou réparation des ouvrages d'étanchéité et des ouvrages des autres corps d'état qui auraient été détérioré de ce fait.

ARTICLE 11 : VISITE DES LIEUX

Le soumissionnaire doit effectuer une visite des lieux pour apprécier toutes les difficultés pour lesquelles aucune réclamation ne sera prise en considération. La date de cette visite est fixée au niveau du RPAO qui constitue la pièce n°2.

ARTICLE 12 : MEMOIRE TECHNIQUE

L'entreprise devra présenter dans son dossier d'offre un mémoire technique comprenant :

- Le contenu du rapport de visite de l'ouvrage.
- La consistance détaillée des travaux et prestations que l'entreprise compte réaliser.
- Les caractéristiques des matériaux et équipements à fournir par l'entreprise, leurs performances, leur maintenabilité ainsi que les attestations d'alimentarité pour les produits en contact direct avec l'eau.
- Le planning détaillé de l'intervention de l'entreprise sous forme de diagramme de tâches.
- Description des solutions techniques pour la réalisation de l'étanchéité des cuves.
- Fiches techniques des produits de l'étanchéité de la terrasse.
- Un plan HQE (Hygiène – Qualité – Sécurité).

La fiche technique du produit doit préciser les points suivants :

- Présentation des usages courants et ses propriétés essentielles d'utilisation.
- Présentation de ces caractéristiques en termes de spécifications chimiques (composition) et physiques (extrait sec, masse volumique, viscosité, couleur, aspect, etc.).
- Conditions de stockage, conservation et limites d'emploi.
- Description des caractéristiques de mise en œuvre: état de surface exigé, mode d'application, conditions de température et hygrométrie.
- Qualité de composition des renforts de fibres de verre éventuellement associé quand il y a lieu.
- Epaisseur, consommation, caractéristiques de séchage et mode de retouche.
- Indication des critères de risques et de sécurité liée à la mise en œuvre : fiches de données de sécurité.

Cahier de charges de mise en œuvre

Celui-ci doit être établi en prenant en compte la démarche proposée dans les annales de l'ITBTP– Recommandations professionnelles – Mai 1990, chapitres 1 à 11, traitant les points suivants :

- Définitions fondamentales et terminologie de base
- Types d'ouvrages concernés
- Exigences de l'utilisateur
- Actions à prendre en compte
- Actions, sollicitations, règles de calcul et dispositions constructives

- Classification des traitements et revêtement
- Critères de choix de la technique d'étanchéité à utiliser
- Conditions d'application mise en œuvre
- Essais, contrôles, réception
- Entretien, maintenance, réparation d'étanchéité (conditions de nettoyage et de désinfection du réservoir ainsi que sa périodicité)
- Responsabilité, garantie assurance, qualification

ARTICLE 13 : APPROBATION REDAL

Tous travaux, matériels et équipements doivent avoir au préalable l'accord et l'approbation de REDAL, cet accord sera fondé à la base des rapports d'expertise réalisés par le bureau de contrôle engagée par REDAL.

ARTICLE 14 : HYGIENE ET PREVENTION DE LA CONTAMINATION

Compte tenu du caractère particulier des réservoirs d'eau : ouvrages destinés à stocker de l'eau potable pour une consommation humaine, REDAL attire l'attention des entreprises pour, prendre toutes les mesures et précautions d'usage pour éviter que l'ouvrage ne souffre, en fin de travaux, de difficultés quant à sa désinfection.

A ce titre, le personnel et les ouvriers opérant dans ces lieux doivent être sensibilisés sur cette question par l'entreprise responsable.

Par conséquent, il convient que le personnel soit qualifié, le matériel, outils, instruments et autres équipements ne sont pas contaminés avant l'emploi, les vêtements de protection doivent aussi être propres.

ARTICLE 15 : SECURITE

L'ouvrage datant de plus de 30 ans, ainsi les dispositifs de sécurité des accès et plateformes ne sont plus adaptés, voire parfois manquants.

De ce fait, lors de l'exécution des prestations du présent marché l'entreprise doit être d'une grande vigilance, ceci en respectant les consignes de sécurité citées ci-dessous :

- Mise en place dès le début du chantier, à l'aide des EPI et des points d'ancrage préalablement déterminés, des dispositifs provisoires de sécurité contre les risques de chutes, si l'on ne peut pas mettre en place les dispositifs définitifs.
- Délimiter la zone à risque de chute des amas de béton à partir de l'ouvrage.
- Démolition ou dépose des serrureries métalliques ou béton dégradés, présentant des risques de chute d'éléments.
- Définir les choix en matière d'équipements (respect des normes en vigueur), en matière de matériaux (inox, aluminium, métal, matériaux composites, suivant l'agressivité de l'environnement) et des accessoires (portillon, rehausse), suivant les caractéristiques de l'ouvrage.
- Vérifier et rétablir les ventilations existantes.
- Privilégier le remplacement total des équipements qui ne sont plus aux normes ou dégradés par du matériel fabriqué sur mesure.

Cette liste n'est en aucun cas considérée comme limitative, l'entreprise se soumettra aux consignes stipulées sur le SPMS ainsi que les consignes du correspondant sécurité REDAL lors de ses visites du chantier.