

ROYAUME DU MAROC  
COMMUNE URBAINE DE CASABLANCA, MOHAMMEDIA ET AIN  
HARROUDA  
SOCIETE LYDEC

Gestion déléguée des services de distribution  
d'électricité, d'eau potable et du service  
d'assainissement liquide à Casablanca

**Appel d'Offres Ouvert**  
**AOO N°291-2017 O/T**

**Objet :**  
**Travaux de déviation des réseaux d'eau  
potable- Feeder Ligne T4 du Tramway**

**PIECE N°2 - CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES (CPS)**

**PIECE N° 2.1**  
**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**  
**(C.C.T.P)**

**Tome II - TERRASSEMENT –  
REMBLAIEMENT – VOIRIE & GÉNIE  
CIVIL**



## **SOMMAIRE**

<b>CHAPITRE I - INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES ET TRAVAUX.....</b>	<b>3</b>
ARTICLE 1.1 - OBJET DU CCTP ET DES TRAVAUX.....	3
ARTICLE 1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	3
ARTICLE 1.3 - CONDITIONS SPECIALES.....	4
<b>CHAPITRE II- PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS.....</b>	<b>6</b>
ARTICLE 2.1 - CONFORMITE AUX NORMES.....	6
ARTICLE 2.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX.....	6
ARTICLE 2.3 - RECEPTION DES MATERIAUX - QUALITES ET ESSAIS.....	6
ARTICLE 2.4 - SABLES ET AGREGATS POUR MORTIERS ET BETONS.....	7
ARTICLE 2.5 - CIMENT.....	8
ARTICLE 2.6 - ACIER POUR BETON ARME.....	9
ARTICLE 2.7 - COFFRAGE.....	9
ARTICLE 2.8 - EAU DE GACHAGE.....	9
ARTICLE 2.9 - CONTROLE DES MATERIAUX.....	9
ARTICLE 2.10 – MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	9
<b>CHAPITRE III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>10</b>
ARTICLE 3.1 – CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION.....	10
ARTICLE 3.2 - TRACE DES OUVRAGES - PIQUETAGE.....	10
ARTICLE 3.3 – TERRASSEMENTS.....	11
ARTICLE 3.4 - REMBLAI DES TRANCHEES.....	16
ARTICLE 3.5 - MORTIERS ET BETONS.....	17
ARTICLE 3.6 - ARMATURES.....	19
ARTICLE 3.7 - CHAPES ET ENDUITS.....	19
ARTICLE 3.8 - EAU DE GACHAGE.....	20
ARTICLE 3.9 - REFECTION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS.....	20
ARTICLE 3.10 - MISE A NIVEAU DES OUVRAGES.....	21
ARTICLE 3.11 - MATERIEL DE CHANTIER.....	21
ARTICLE 3.12 - ACHEVEMENT DES TRAVAUX.....	22
<b>CHAPITRE IV - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES.....</b>	<b>23</b>
ARTICLE 4.1 - DISPOSITIONS GENERALES.....	23
ARTICLE 4.2 - UNITES DE MESURE.....	23
<b>CHAPITRE V - CHARTE « CHANTIERS PROPRES » .....</b>	<b>23</b>
ARTICLE 5.1 – RESPECT DE LA CHARTE CHANTIERS PROPRES.....	23

Annexe 1 : Résultats des sondages géotechniques

## **Chapitre I - INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES ET TRAVAUX**

### **ARTICLE 1.1 - OBJET DU CCTP ET DES TRAVAUX**

Les stipulations du présent tome 2 du CCTP fixent les conditions particulières, les spécifications techniques et les normes et règlements d'exécution des travaux de terrassement, de remblaiement, de voirie et de génie civil dans le cadre de la réalisation des travaux de déviation et/ou protection des réseaux impactés par le projet de la ligne Tram T4 dont le tracé est défini et la décomposition en secteurs est présentée au Tome 1 du CCTP.

### **ARTICLE 1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX**

La consistance des travaux est détaillée à l'article 1.1 du Tome 1 (généralité) du présent CCTP.

Les travaux visés dans cette section du CCTP comprennent :

- ✓ Les études et établissement des documents d'exécution (notes de calcul, plans, planning, PAQ, PPSPS...) et d'une manière générale l'établissement de tous les documents nécessaires à la réalisation complète des ouvrages objet du Marché ;
- ✓ L'établissement des plans détaillés d'exécution du génie civil et des équipements aux regards ;
- ✓ Les reconnaissances complémentaires nécessaires à l'exécution des travaux (analyses, sondages, étude de béton, mesures de résistivité des sols...) ;
- ✓ Les travaux topographiques (bornage, piquetage, nivellement, polygonale...) du tracé et l'implantation précise et complète des ouvrages projetés selon les coordonnées tramway ;
- ✓ La fourniture et mise en place d'un panneau de chantier –type Lydec– grand modèle ;
- ✓ Les installations de chantier et l'amenée des matériels nécessaires à la réalisation des ouvrages tels que définis par le présent marché, y compris la réalisation des accès provisoires ;
- ✓ L'entretien des routes existantes desservant le chantier et les ouvrages existants et leur remise en état en fin du chantier ;
- ✓ La surveillance et la signalisation et du chantier y compris transport, mise en place et déplacement du balisage ;
- ✓ Le dévoiement de la circulation lorsque nécessaire ;
- ✓ Le stockage et le gardiennage du matériel ;
- ✓ La protection des ouvrages, des équipements existants environnants, le maintien permanent des réseaux, des accès aux ouvrages et équipements en service durant le chantier ;
- ✓ La démolition ou le démontage des ouvrages situés dans l'emprise des ouvrages ;
- ✓ Les terrassements, lit de pose, remblais compacté, mise à la décharge des déblais en y compris blindage sur toute la longueur du projet ;

- ✓ Les blindages des fouilles ;
- ✓ Les dispositifs d'épuisement de venues d'eau et de nettoyage des fonds de fouilles (protection contre les eaux de ruissellement et de la nappe) ;
- ✓ La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la pose des conduites (béton, mortiers, granulats, remblais et matériaux divers) ;
- ✓ La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose des conduites et des éventuelles pièces spéciales ;
- ✓ La construction des dalots en béton armé et leur aménagement complet
- ✓ La construction des regards en béton armé et leur aménagement complet ;
- ✓ Tous les essais et contrôles de matériaux et produits définis au CCTP y compris les essais du béton ;
- ✓ Les essais d'étanchéité et de résistance des conduites et des ouvrages réalisés et le contrôle du bon fonctionnement des équipements ;
- ✓ La réfection des voies et accotements endommagés ;
- ✓ La remise en état des lieux à la fin des travaux ;
- ✓ Le rétablissement de tout ouvrage détérioré par cause des travaux, et l'entretien de l'ensemble des ouvrages objet du présent marché jusqu'à la réception définitive ;
- ✓ La remise des plans d'exécution, dossier de récolement, DIU et notices ;
- ✓ La préparation des **dossiers d'attachements en 5 exemplaires papiers et sous format numérique** par opération au fur et à mesure de l'avancement des travaux pour validation avec Casa Transport. Ces dossiers comprennent. La liste ci-dessous est non limitative :
  - Le formulaire d'attachement Lydec, Maîtrise d'œuvre de Casa Transports et Casa Transports ;
  - Le formulaire d'attachement Lydec et Entreprise ;
  - Les Plans d'exécution ;
  - Les métrés détaillés par prestation (terrassements, ferrailage, béton, etc.) ;
  - Les notes de calculs ;
  - Les PV de chantier ;
  - Les dossiers modificatifs relatifs aux opérations ;
  - Les plans de récolement, etc.
- ✓ Et d'une manière générale tous travaux et fournitures nécessaires à la réalisation complète du projet tel qu'il est défini par le présent C.C.T.P. et le dossier des plans.

L'énumération des tâches ci-dessus est indicative et n'est nullement limitative, en fait l'entrepreneur s'engage à réaliser les travaux conformément aux règles et normes de l'art.

## ARTICLE 1.3 - CONDITIONS SPECIALES

### 1.3.1 - Nature des sols

Les résultats des sondages géotechniques réalisés dans la zone du projet sont donnés à titre indicatif en annexe 1 du présent document (cf. article 6.3 du tome I). Néanmoins l'Entrepreneur devra effectuer à ses frais et à sa charge, chaque fois que ce soit nécessaire, après accord ou à la demande du maître d'ouvrage, des sondages pour estimer les volumes de terrassement en terrain rocheux ou pour déceler tous les réseaux souterrains existants.

### 1.3.2 - Terrains aquifères

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'une partie des travaux sera effectuée en dessous du niveau de la nappe phréatique. Différents modes d'assèchement des fouilles pourront être proposés par l'Entrepreneur suivant les circonstances : drainage gravitaire, épuisement par pompage, rabattement de nappe.

IL est précisé que le mode d'assèchement devra être approuvé par LYDEC ou son maître d'œuvre qui, dans tous les cas, imposera que pendant les travaux le niveau de la nappe soit rabattu à quarante centimètres en dessous des fonds de fouilles.

L'Entrepreneur doit donc impérativement disposer, sur le chantier, de l'ensemble du matériel d'épuisement nécessaire.

LYDEC pourra exiger l'utilisation d'adjuvants (accélérateur de prise, etc.) pour la mise en œuvre du béton

### 1.3.3 – Dispositions préventives contre les arrachements des câbles Electriques

Préalablement à l'ouverture de tout chantier dans les zones où les réseaux électriques sont exploités par le maître d'ouvrage, l'Entrepreneur devra prendre contact, une semaine à l'avance, avec le maître d'ouvrage afin que ses représentants puissent entamer la procédure interne de détection des câbles électriques enterrés et le marquage de leurs emplacements conformément aux prescriptions de la Lydec.

#### **A cet effet, l'Entrepreneur s'engage :**

- à respecter les recommandations de la cellule anti-arrachement du maître d'ouvrage ;
- à prendre en charge toutes les dispositions de protection ou de déplacement, si nécessaire après concertation avec le maître d'ouvrage, pour éviter un arrachement de câble ;
- de prévenir immédiatement la cellule anti-arrachement du maître d'ouvrage en cas d'incident durant les heures ouvrables ou le bureau central de conduite lors des heures non ouvrables.
- à supporter l'intégralité des frais de réparation en cas d'endommagement des câbles ou de canalisations ;
- à informer et former son personnel sur les dispositions et les techniques de prévention contre les arrachements des câbles électriques.

**NB : Dans le cas d'arrachement de câble causé par l'Entrepreneur, le maître d'ouvrage prendra, sans préavis et sans aucune réclamation de la part de l'Entrepreneur, les dispositions pour déduire des sommes dues à l'Entrepreneur les frais (directs et indirects) dus aux préjudices subis par LYDEC, par ses clients ou par des tiers suite à l'arrachement de câble.**

## **Chapitre II- PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS**

### **ARTICLE 2.1 - CONFORMITE AUX NORMES**

Les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et des produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du Marché. L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes et il devra en tenir compte pour toutes les parties de la fourniture et de ces travaux.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations, justifiées notamment par des progrès techniques, les propositions de l'Entrepreneur seront soumises à LYDEC qui statuera.

### **ARTICLE 2.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX**

Toutes les fournitures, tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages devront être agréés par LYDEC les matériaux seront d'origine marocaine chaque fois que cela est possible, conformément à l'Article 38 du C.C.A.G-T.

L'Entrepreneur devra s'assurer auprès des fabricants et fournisseurs qu'ils acceptent les prescriptions du présent Tome 2 du C.C.T.P tant en ce qui concerne la qualité des matériaux et produits qu'en ce qui concerne les conditions de contrôle et d'essais.

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

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

L'Entrepreneur reste seul responsable vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage.

### **ARTICLE 2.3 - RECEPTION DES MATERIAUX - QUALITES ET ESSAIS**

Aucun des matériaux employés ne pourra être mis en œuvre avant d'avoir été vérifié et réceptionné par LYDEC.

Les approvisionnements sur le chantier ne devront être faits qu'après avoir reçu l'agrément de LYDEC sur les échantillons proposés par l'Entreprise. Les matériaux approvisionnés devront être conformes aux échantillons agréés.

Toutefois, LYDEC pourra ordonner des essais supplémentaires sur le chantier ou en laboratoire, dans les conditions stipulées dans le chapitre III ci-après.

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

Chaque demande de réception des matériaux datée et numérotée sera rédigée par l'Entrepreneur en deux exemplaires dont l'original sera remis à LYDEC et la copie, portant l'accusé de réception de l'original, sera jointe aux documents de chantier.

Si LYDEC n'a pas formulé de réserve dans les délais prescrits, les matériaux seront considérés comme acceptés.

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

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

Tout retard sera sanctionné par une pénalité de 10 % (dix pour cent) de la valeur d'approvisionnement des matériaux non enlevés et ce par jour calendaire de retard.

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

La liste ci-après indique la nature des essais à effectuer aux frais de l'Entrepreneur. Elle n'est ni limitative ni exhaustive. Le maître d'ouvrage pourra demander tous les autres essais qui lui semblent nécessaires pour la bonne exécution des travaux. Les cadences minimales d'essais seront fixées en conformité avec les normes et règles de référence.

A / Pour les travaux de lit de pose et de remblaiement :

- ★ Analyse granulométrique
- ★ Teneur en eau
- ★ Mesures des densités in situ
- ★ Essai proctor modifié, essai au pénétromètre ou similaire
- ★ Mesure de l'équivalent de sable
- ★ Limite d'Atterberg ou à défaut test de la valeur au bleu de méthylène
- ★ CBR (indice portant californien)

B / Pour les bétons

- ★ Granulométrie des agrégats
- ★ Equivalent de sable
- ★ Résistance à la compression
- ★ Mesure de contrôle sur les bétons frais : teneur en eau, granulométrie et affaissement

En ce qui concerne la réutilisation des sols extraits, conformément aux spécifications du guide technique de « remblayage des tranchées et réfection des chaussées », il faut :

- ★ Que le matériau extrait soit identifié dans tous les cas avant réemploi.
- ★ Qu'il soit utilisable pour l'objectif retenu (nature, état) et qu'il ne présente pas d'agressivité pour les réseaux.
- ★ Que le matériau réponde aux conditions de compactage acceptables.

## ARTICLE 2.4 - SABLES ET AGREGATS POUR MORTIERS ET BETONS

Les granulats pour mortiers et béton devront satisfaire aux Normes Marocaines en vigueur et en particulier la NM 10.01.005, NM 10.03. 009, 10.01.020, NM 10.03.068, NM 10.01.021 et NM 10.01.011.

### 2.4.1. - Sable pour mortier et bétons

Le sable devra avoir une qualité uniforme et provenir de carrières ou de lits d'oueds de la région agréées par LYDEC.

Il devra être crissant, dense, stable, propre et franc de poussière, de débris schisteux, gypseux, argileux, micacés ou organiques.

Le sable devra avoir un équivalent de sable supérieur à 75 % il ne devra pas contenir en poids plus de 5 % de grains fins passant à travers le tamis de maille 0,080 mm ; il ne devra pas renfermer de gros grains ne passant pas à travers le tamis à maille de 6 mm - module 38).

Le sable devra avoir une granulométrie contenue strictement dans le fuseau suivant :

Proportion en poids d'éléments traversant le tamis de :

0,16 mm	0,315 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
2 %	10 %	28 %	45 %	70 %	95 %
à 10 %	à 30 %	à 55 %	à 80 %	à 90 %	à 100 %



### 2.4.2. - Gravier pour bétons

Les graviers destinés à la fabrication des bétons proviendront de carrières ou de ballastières d'oued agréées par LYDEC ils seront complètement purgés de terre. LYDEC pourra exiger à tout moment leur passage à la claie ou leur lavage. Les matériaux tendres et friables, les roches altérables à l'air ou à l'eau seront rejetées. Il sera interdit d'incorporer les cailloux pris sur le terrain. Les graviers destinés à la confection du béton devront pouvoir passer en tout sens dans la passoire de  $D = 25 \text{ mm}$  (module 44), sans pouvoir passer dans la passoire de  $d = 6,30 \text{ mm}$  (module 38)

Le poids des matériaux retenus sur la passoire à trous de diamètre  $D$  et celui passant à travers des trous de diamètre d'une passoire devront, l'un et l'autre, être inférieurs à 10 % du poids initial soumis au criblage. En outre le poids retenu sur la passoire à trous de diamètre  $D + d/2$  devra être compris.

Entre 1/3 et 2/3 de son poids initial, le pourcentage des matières extra-fines ne devant pas excéder 2 % du poids total, les gravillons devront avoir un indice LOS ANGELES inférieur à 35.

### 2.4.3 - Prescriptions diverses

Avant tout approvisionnement du chantier, l'Entrepreneur devra soumettre à LYDEC les échantillons des sables et agrégats en quantité suffisante ainsi que la granulométrie des agrégats qu'il se propose d'employer et le résultat des essais réalisés à ses frais par un laboratoire spécialisé agréé par LYDEC.

LYDEC pourra demander à l'Entrepreneur d'effectuer des essais complémentaires qu'estimera nécessaires. A défaut, LYDEC pourra faire effectuer aux frais de l'Entrepreneur lesdits essais complémentaires.

Si dans un délai de QUINZE (15) jours ouvrables, à compter de la remise (contre récépissé) des échantillons et propositions à LYDEC, celle-ci n'a formulé aucune réserve, ces échantillons et propositions seront considérés comme acceptés.

## ARTICLE 2.5 - CIMENT

Les ciments peuvent être soit des ciments fabriqués au Maroc, soit des ciments d'importation, dans tous les cas, les caractéristiques du ciment utilisé devront être définies par des Normes Marocaines ou conformes aux recommandations I.S.O., les caractéristiques étant alors contrôlées suivant les méthodes d'essais de la normalisation Marocaine et le ciment classé dans une des catégories prévues à l'**Article 2.1.1. de la Norme Marocaine 10.01.F004** relative aux liants hydrauliques.

Le ciment pourra être livré en sacs de 50 Kg, son transport s'effectuera à l'abri d'intempéries.

Les sacs devront être stockés dans des abris secs ventilés, permettant une bonne conservation. Ils seront isolés du sol par un plancher surélevé à 0,50 m au moins de ce dernier. Ces abris seront suffisamment vastes pour permettre une manutention aisée.

Le ciment livré en vrac sera obligatoirement stocké dans des silos étanches.

Quel que soit le mode de livraison adopté, le ciment devra être parfaitement refroidi.

La cadence d'approvisionnement devra être telle qu'elle puisse satisfaire largement aux besoins du chantier, mais n'entraîne pas de stockage d'une durée supérieure à un mois.

Les livraisons seront utilisées dans leur ordre d'arrivée sur chantier.

Tout ciment humide, présentant des modules ou ayant été altéré sera systématiquement et immédiatement rejeté.

Si le ciment fourni fait l'objet d'un procès-verbal de rebut, l'Entrepreneur devra débarrasser le chantier de ce ciment sans délai, faute de quoi le Maître de l'Ouvrage en assurera la mise aux décharges publiques aux frais de l'Entrepreneur.



## **ARTICLE 2.6 - ACIER POUR BETON ARME**

Les barres à haute adhérence pour béton armé devront satisfaire aux Normes Marocaines en vigueur et en particulier la NM 10.01.013.

Les ronds lisses pour béton armé devront satisfaire aux Normes Marocaines en vigueur et en particulier la NM 10.01.012 (correspondant à ISO R 1035)

La nuance de l'acier dont l'emploi est prévu, sera définie aux plans de ferrailage établis par l'Entrepreneur et approuvés par LYDEC.

Le stockage des aciers sur chantier ne pourra en aucun cas être fait en laissant les armatures directement au contact du sol.

## **ARTICLE 2.7 - COFFRAGE**

Les coffrages devront être construits en bois, en acier ou en tout autre matériel approprié et éprouvé, suffisamment dur, imperméable et résistant à l'action du ciment ; ils seront soumis à l'agrément de LYDEC.

## **ARTICLE 2.8 - EAU DE GACHAGE**

Les eaux de gâchage devront avoir les qualités physiques et chimiques ci-après conformes à la Norme Marocaine 10.03.F.009.

### **Qualités physiques :**

Les eaux de gâchage ne doivent pas contenir de matières en suspension au-delà de 2 grammes par litre.

### **Qualités chimiques :**

Les eaux de gâchage ne doivent pas contenir de sels dissous au-delà de 1,5 grammes par litre. En outre, les eaux douteuses ou soupçonnées de contenir des teneurs trop importantes en matières organiques ou sels nuisibles seront soumises à l'analyse chimique aux frais de l'Entrepreneur.

## **ARTICLE 2.9 - CONTROLE DES MATERIAUX**

Les essais de réception de matériaux ainsi que les essais de contrôle préalables à toute réception des ouvrages, devront être faits par un laboratoire agréé, aux frais de l'Entrepreneur. Le type et le nombre d'essais seront en tous cas ceux de pratique courante au L.P.E.E. à défaut de prescription spéciale dans le présent C.C.T.P-Commun ou dans les fascicules et les normes en vigueur au Maroc ou toutes autres normes équivalentes ou supérieures.

## **ARTICLE 2.10 – MATERIAUX POUR REMBLAIS**

Les matériaux pour remblai proviendront en principe des déblais extraits des fouilles, à l'exception de couche de 0.40 m au-dessus des conduites. La préférence sera donnée à l'emploi de tout-venant chaque fois que des doutes persistent sur la qualité des déblais.

Ils ne doivent contenir ni ravins d'arbres, ni terre végétale ou matières organiques, l'autorisation de remblaiement devra être soumise à l'agrément de la LYDEC.

Dans le cas où les terres d'apport seraient nécessaires, celles-ci devraient répondre aux spécifications suivantes :

Terre sablo-graveleuse ne contenant ni sulfate, ni matière organique.

Un équivalent de sable supérieur à 25.

L'indice de densification de remblai, exprimés en OPM (ou en OPN) dans le corps du remblai, et les densités minimales en fond en conformité avec la classification retenue pour le compactage (q<sub>2</sub>, q<sub>3</sub>, ou q<sub>4</sub> ; Voir annexes ci-joints).

Les essais d'identification, détermination de l'OPM, W% et compacité, doivent être réalisés par un laboratoire agréé et à la charge de l'Entrepreneur.

## Chapitre III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### ARTICLE 3.1 – CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

L'Entrepreneur est réputé avoir connaissance, pour s'en être personnellement rendu compte, de toutes les conditions d'exécution des travaux susceptibles d'influencer la réalisation des ouvrages dans le délai contractuel et notamment :

- des conditions de transport et d'accès au chantier.
- des conditions d'approvisionnement en matériaux ainsi que toutes les sujétions et aléas imposés par les circonstances locales. Le programme des travaux et d'organisation du chantier sera conforme aux spécifications du C.C.A.F.

### ARTICLE 3.2 - TRACE DES OUVRAGES - PIQUETAGE

#### 3.2.1 Généralités

Le tracé des conduites et leurs profils en long ainsi que la position des regards des antennes et des raccordements sont présentés aux plans joints au Marché à titre purement indicatif.

Les opérations de piquetage et de nivellement seront conduites suivant les prescriptions de l'article 36 du fascicule 71 du C.C.T.G et seront à la charge de l'Entrepreneur.

Le tracé définitif est fixé par LYDEC ; si ce tracé définitif diffère du tracé de principe initialement prévu, l'Entreprise ne peut présenter ni réclamation ni demande d'indemnité.

#### 3.2.2 Reconnaissance du tracé sur le terrain

- Avant que le piquetage du tracé des collecteurs ne soit effectué, l'Entrepreneur procédera à la reconnaissance du tracé, se renseignera auprès des Administrations concernées sur l'encombrement du sol et du sous-sol et se chargera de se procurer les documents qui lui paraîtraient utiles à ce sujet.

- Avant démarrage des travaux, toute détérioration existante devra être constatée par l'Entreprise en présence de LYDEC et de représentants des autorités locales.. (Rapport photos, reportage vidéo, etc.) pour éviter toutes réclamations éventuelles dans le futur.

#### 3.2.3 Piquetage et nivellement

Avant tout commencement des travaux, il sera procédé par l'Entrepreneur, assisté éventuellement d'un topographe de son choix, en présence de LYDEC, au piquetage des axes et sommets (en coordonnées Lambert) des ouvrages à exécuter et au nivellement des piquets implantés sur le terrain.

L'Entrepreneur fixera le long du tracé des repères côtés aussi nombreux qu'il est nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal signé par le représentant de LYDEC et l'Entrepreneur ainsi que par tout représentant de l'Administration ou de Service public présent lors de cette opération.

Après signature du procès-verbal l'Entrepreneur aura la garde des piquets et repères implantés et la responsabilité complète des conséquences d'erreurs éventuelles.

#### 3.2.4 Système de nivellement

Les cotes, indiquées aux plans et profils fournis par l'Entreprise, seront rattachées au Système de coordonnées tramway. **Les plans seront renseignés en X, Y et Z. Avec Z rattaché au NGM**

#### 3.2.5 Approbation par LYDEC des plans établis par l'Entreprise

Les plans d'implantation sur le terrain des ouvrages ainsi que les profils en long correspondants seront soumis à LYDEC par l'Entrepreneur en vue de leur vérification définitive. Ce dossier d'exécution est à soumettre à LYDEC dans un délai de 15 jours à partir de la date de l'ordre de service de démarrer les travaux.

Ils lui seront retournés notifiés "BON POUR EXECUTION" ou comporteront les commentaires dans un délai ne dépassant pas un mois.

### **3.2.6 Vérification en cours de chantier**

En cours de chantier, l'Entrepreneur devra, seul et à ses frais, procéder aux opérations topographiques de vérification qui lui paraîtront nécessaires, le rôle de LYDEC devant se limiter à un travail de contrôle.

### **3.2.7 Sondages**

Préalablement à l'ouverture de tranchée, l'Entrepreneur sera tenue de faire exécuter, à ses frais, des sondages préliminaires pour reconnaître l'emplacement des autres réseaux et toutes autres indications utiles au chantier.

## **ARTICLE 3.3 – TERRASSEMENTS**

### **3.3.1 Généralités**

Les terrassements seront exécutés conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur. Ils se feront suivant un plan approuvé par LYDEC et seront conçus pour gêner le moins possible la circulation ainsi que l'accès aux propriétés riveraines, l'Entrepreneur demeurant seul responsable vis à vis des tiers, dont notamment les riverains et les services publics concernés, de tous dégâts, accidents et dommages.

Les fouilles des tranchées seront exécutées à ciel ouvert et descendront aux cotes du projet indiquées sur le profil en long notifié "BON POUR EXECUTION" par LYDEC en tenant compte de l'épaisseur des conduites et des lits de pose, de consolidation ou de drainage éventuels.

Les tranchées prévues sous chaussées devront au préalable être tracées et ensuite découpées par une scie mécanique de manière à avoir une découpe rectiligne des bords de tranchées.

L'entreprise doit tenir compte que le profil maximal de l'excavation pris en compte dans les métrés est celui défini conformément à un profil théorique type fourni dans le dossier des plans de la présente A.O.

Les déblais dus à une surlargeur, pré fouille, des difficultés pour terrasser à des profondeurs importantes (voir profils en long) rampe d'accès, talus, à l'aménagement de l'espace de travail ou d'étalement nécessaires à la conduite de ces travaux, n'entraîneront pas de suppléments.

D'une manière générale, l'Entrepreneur reconnaît avoir tenu compte de ces contraintes dans ces prix et ne pourra se prévaloir d'aucune indemnité à ce titre.

### **3.3.2 Sécurité des ouvriers et des tiers**

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires (barrages, garde-corps, signalisation, éclairage, gardiennage, etc. pour protéger efficacement son chantier et il devra, à ses frais, se conformer à l'instruction générale sur la signalisation routière en vigueur au moment des travaux.

L'entrepreneur devra mettre en place, dans le cadre du présent marché, un balisage rigide en tôle type Nervesco ou équivalent semi-opaque de hauteur minimum de 2m qui devra être maintenu de part et d'autre de la tranchée ouverte sur toute sa longueur et ce jusqu'à son remblaiement définitif. Le balisage devra être réceptionné par le maître d'œuvre avant le début des terrassements. Cette protection devra garantir l'inaccessibilité de la zone de travail.

Dans le cas de non-exécution dudit balisage de la tranchée ouverte, sous 48 heures, une pénalité de retard de 5.000 DH par jour calendaire sera appliquée. Cette pénalité courra tant que l'Entrepreneur n'aura pas mis en place un balisage approprié comme défini ci-dessus. De plus, LYDEC se réserve le droit de prendre les dispositions nécessaires pour mettre en place ce balisage aux frais de l'Entrepreneur.

Dans tous les cas, L'Entrepreneur demeure responsable de tout incident ou accident qui pourrait survenir sur le chantier même si LYDEC met en place un balisage en lieu et place de l'entreprise.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter les éboulements dans les fouilles et placera éventuellement, des étais et blindage partout où ce sera nécessaire. Ces dispositions devront être préalablement agréées par LYDEC qui se réserve le droit d'imposer toutes mesures propres à assurer la sécurité des ouvriers, de la circulation et des immeubles voisins. L'Entrepreneur n'en gardera pas moins la responsabilité entière de la stabilité des fouilles et excavations et de la sécurité en général.

Aucun ouvrier ne pourra travailler sur les chantiers sans qu'il soit assuré nominativement par l'Entrepreneur contre tout accident et être correctement équipé d'une protection individuelle : tenue de travail adaptée, Casque de chantier, chaussure de sécurité, gants, bleue de travail, etc..

Dans le cas de non-exécution par l'Entrepreneur de ces protections individuelles, il lui sera appliqué une pénalité de **Cinq cent (500) Dirhams** par ouvrier sans protection individuelle et par jour de retard.

### **3.3.3 Débroussaillage**

Lorsque les ouvrages traversent une zone de friche ou de bois, l'entrepreneur procédera aux déboisages et dessouchages nécessaires, après marquage et consultation du maître d'œuvre. Il est conservé le maximum d'arbres ou arbustes dans la mesure où ceux-ci ne constituent par une gêne excessive pendant les travaux et ne constituent pas un danger pour l'exécution du chantier ou la pérennité de l'ouvrage.

L'entrepreneur procédera à l'enlèvement des végétaux, maçonnerie isolés (volume inférieur à 0,25 m<sup>3</sup>) et détritiques situés sur l'emprise du tracé.

Les souches et racines des taillis seront extraites jusqu'à une profondeur d'au moins 1 (UN) mètre.

### **3.3.4 Garantie de survie des arbres**

Lorsque les travaux se font à proximité des arbres, toutes dispositions devront être prises pour ne créer aucun dommage tant aux racines qu'aux sujets.

En tout état de cause, les protections à mettre en place ainsi que les dispositions à prendre, devront garantir dans tous les cas et quelles que soient les conditions rencontrées, la survie des sujets.

Dans le cas où l'un ou même plusieurs sujets viendraient à dépérir, l'entrepreneur en supportera toutes les conséquences.

### **3.3.4 Décapage de terre végétale**

Sur l'emprise du tracé, la terre végétale sera décapée et stockée sur le site en vue de son réemploi. La profondeur de décapage sera soumise à l'appréciation du Maître d'œuvre.

Le décapage sera réalisé par des moyens mécaniques, ou partiellement à la main. L'entrepreneur qui a en charge le décapage de la terre végétale devra séparer les matériaux indésirables de nature minérale (cailloux, blocs, éléments ferreux...) et végétale (souches, herbes, plantes vivaces...) pour permettre le réemploi de la terre végétale stockée sur le site.

Le stockage des terres sera effectué en cordon de 10 m d'emprise au sol maximum et de 2 m de hauteur maximum.

Aucun compactage ni tassement ne sera admis.

### **3.3.5 TERRASSEMENT**

Les cubatures pour ouvertures des tranchées seront calculées sur la base des hypothèses suivantes :

- 1 - la tranchée est rectangulaire ou trapézoïdale ;
- 2 - la largeur du fond de fouille de la tranchée en fonction du diamètre nominal de la canalisation est définie comme suit :

mm	150	200	300	400	500	600	800	1000
Largeur (m)	0,70	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,70
mm	1200	1400	1600	1800	2000			
Largeur (m)	2,10	2,30	2,50	2,70	3,00	Diamètre supérieur du fût + 1m		

3 - Profondeur des tranchées : égale à la profondeur de la génératrice intérieure extérieure des canalisations, telles que calées sur le terrain après réception de la pose, augmentée de l'épaisseur du lit de pose qui est égale à 0.1 m plus 1/10 du diamètre avec un minimum de 0.15 m.

4 - Longueur : mesurée suivant l'axe des canalisations sans déduction des espaces occupés par les regards de visite ou autres ouvrages annexes placés dans la tranchée.

5 - Tranches de profondeur : les terrassements en tranchée sont subdivisés en tranches qui sont, de haut vers le bas :

- 1ère tranche : de 0 à 1.30 m de profondeur ;
- 2ème tranche : de 1,30 à 4,00 m de profondeur ;
- 3ème tranche : au-delà de 4,00 m de profondeur.

Les métrés de terrassement seront effectués suivant les quantités exécutées conformément à un profil théorique type de la section de la tranchée qui sera prédéfini au démarrage des travaux. Ce profil théorique sera de type rectangulaire.

Des profils types sont donnés à titre indicatif en annexe.

Il est à souligner toutefois que pour les terrains très éboulant tout changement de la section de la tranchée par rapport au profil type devra être soumis à l'approbation préalable du maître d'ouvrage.

6 – Par principe, les dimensions effectives des tranchées ne sont donc pas prises en compte pour le calcul des cubatures. Les hypothèses ci-dessus relatives aux cubatures des terrassements en tranchée tiennent compte de toutes les sujétions et ne peuvent être modifiées que :

- a) Si le chantier présente des difficultés techniques particulières ;
- b) Si l'Entrepreneur le notifie par écrit au maître d'ouvrage tout en justifiant lesdites difficultés moyennant des notes techniques « ad hoc » ;
- c) Si le maître d'ouvrage estime qu'il faut prendre en considération les difficultés particulières rencontrées et donne son accord par écrit pour modifier les hypothèses ci-dessus relatives aux cubatures des terrassements en tranchée sur la base du profil théorique type.

**NB :** En cas d'accord par écrit du maître d'ouvrage, les fruits qui serviront pour le calcul des cubatures, seront compris entre zéro pour cent « 0% » et Quinze pour cent « 15 % ».

Aucun volume supplémentaire ne sera décompté pour exécution des niches nécessaires à la confection des regards ou des joints ou autres.

7 – Dans le cas où deux (02) conduites seront à poser dans une seule tranchée. Le maître d'œuvre devra indiquer à l'Entreprise au cas par cas les dimensions à prendre en compte pour les terrassements qui devront éventuellement être soumises à l'accord préalable de LYDEC. En général, sauf indication contraire du Maître d'ouvrage, les dimensions de la tranchée à 02 conduites (par exemple : eaux pluviales et eaux usées) correspondent à :

Largeur minimale (Li) :

$L_{\min} = (\text{SOMME } \varnothing_{\text{ext}}) + 0,60 + (n-1) \times 0,50 \text{ m pour } \varnothing i \leq 600 \text{ mm} ;$

$L_{\min} = (\text{SOMME } \varnothing_{\text{ext}}) + 0,80 + (n-1) \times 0,50 \text{ m pour } \varnothing i > 600 \text{ mm} ;$

Hauteur minimale :

$H_{\min} = 0,20 + (\varnothing_{\text{ext}} (\text{collecteur arrivé}) + \varnothing_{\text{ext}}(\text{EU})) / 2$  avec  $H_{\min}$  compris entre 0,80 et 1,40 m

La distance minimale ( $D_{\min}$ ) d'écartement des extrados extérieurs des deux conduites est de : 0,50 m.

Si les parties de la tranchée sont blindées, on ajoutera l'épaisseur du blindage à la largeur de la fouille.

### **Opérations de terrassement :**

Les opérations de terrassement englobent les tâches suivantes :

1. L'ouverture des fouilles en tranchée, sous trottoirs et sous chaussées suivant dimensions prescrites y compris l'épuisement pour des débits d'eau jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/h.
  2. Le dressage soigné du fond de fouille et son réglage par une couche de terre tamisé ou de sable en terrain meuble ou de gravette G1 en terrain rocheux ou aquifère. L'épaisseur de cette couche est égale à 0,10 m d'épaisseur plus 1/10 du diamètre du collecteur concerné avec un minimum de 0,15 m.
  3. Le remblaiement de la fouille après pose de la canalisation avec damage par couches de 0,20 m d'épaisseur. Le remblai est tamisé depuis le lit de pose jusqu'à 40 cm au-dessus du tuyau.
  4. L'enlèvement et le transport aux décharges publiques des déblais en excédent.
- Toutes sujétions correspondantes.

### **3.3.6 Adhésion à la charte chantier propre**

L'entrepreneur ayant pris connaissance de la charte chantier propre annexée au présent contrat s'engage à en respecter les différentes clauses et notamment à :

- Veiller à la bonne tenue de ses chantiers, tant en ce qui concerne la propreté, la sécurité et la conduite des travaux.
- Eliminer ou réduire les nuisances dues au transport, à la décharge et à la mise en œuvre des différents matériaux.
- Améliorer la qualification de ses ouvriers et les sensibiliser au respect de l'environnement.

### **3.3.7 Soutènement des fouilles**

Au cours des travaux de fouille à ciel ouvert, l'Entrepreneur devra particulièrement veiller à ce que le dépôt des déblais, les équipements, la circulation des engins de chantier ainsi que les vibrations dues aux bétonnières placées à proximité de la fouille et à la circulation publique voisine (camions, trains, etc...) ne puissent provoquer d'éboulement mettant en danger la sécurité des personnes ou des biens.

En fonction de la nature des terrains rencontrés, l'entrepreneur est tenu de mettre en place les soutènements appropriés (blindage jointif ou semi-jointif ; palplanches ; etc...) nécessaires à la stabilité des parois de la fouille.



LYDEC pourra imposer le type de blindage de fouille à mettre en œuvre. Dans le cas de mise en œuvre de blindage semi-jointif, l'espacement entre éléments sera soumis à l'agrément de LYDEC.

L'ouverture de tranchée talutée (généralement interdite) est soumise à l'approbation préalable de LYDEC. Cette ouverture de tranchée talutée fera l'objet d'une étude technique détaillée à la charge de l'Entrepreneur, ainsi qu'une estimation du coût lui afférent. Une étude comparative des coûts entre l'utilisation des soutènements appropriés et la tranchée talutée est obligatoire.

L'ouverture de tranchée talutée fera l'objet d'un ordre de service particulier.

### **3.3.8 Réseaux souterrains existants**

Afin qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations et câbles rencontrés pendant l'exécution des terrassements, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles à leur reconnaissance (surtout s'il envisage l'emploi des engins de terrassement mécanique) et ensuite pour leur soutien et leur protection. En cas de dommage à un réseau ou un ouvrage, l'Entrepreneur en informera sans délai le propriétaire et LYDEC.

L'Entrepreneur se conformera aux conditions qui pourront lui être imposées par les exploitants des différents réseaux. Toutefois, s'il estime qu'elles excèdent ses obligations, il demandera à LYDEC leur confirmation par un ordre de service.

### **3.3.9 Dépôt des déblais**

Les déblais provenant des tranchées seront rangés en cordon avec soin le long de la tranchée et, en principe, d'un seul côté de celle-ci, en ménageant un passage minimum de 1 m entre la fouille et le cordon ou sur instruction de LYDEC évacuée au fur et à mesure de l'avancement de l'excavation.

La terre végétale éventuelle sera déposée à part pour être remise en place après le remblaiement.

Dans le cas de tranchée ouverte sous une voie de circulation, les matériaux qui constituent le revêtement et la fondation seront triés et mis en dépôt suivant instruction de LYDEC aux fins de réutilisation éventuelle pour la réfection de la voie.

### **3.3.10 Drainage des fouilles à ciel ouvert**

Lorsqu'il y a lieu de consolider le fond de la fouille et le lit de pose des conduites en raison de l'instabilité des sols aquifères, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter un drainage 40 x 40 cm en gravier avec ou sans drains circulaires, suivant les dispositions arrêtées avec LYDEC.

L'ouverture des fouilles, la pose des canalisations et l'enlèvement des déblais excédentaires devront, en principe, être commencés par l'aval de chaque tronçon.

Les terrassements pour le drain éventuel seront poussés à l'avancement pour faciliter l'évacuation des eaux souterraines et réduire les sujétions d'épuisement si celles-ci s'avéraient nécessaires.

### **3.3.11 Epuisements**

L'Entreprise sera responsable d'assurer les épuisements dans les fouilles de manière à exécuter le travail de pose et assurer la sécurité des biens et des personnes.

L'Entrepreneur soumettra à LYDEC les dispositions envisagées, le matériel et le temps de pompage qu'il estime nécessaire pour un pompage notifié par LYDEC ; le prix de l'épuisement est inclus dans le prix de terrassements dans la limite d'un débit d'eau de 50 m<sup>3</sup>/h.

### **3.3.12 Rabattement de nappe**

LYDEC, en complément au 3.3.10 pourra imposer la technique du rabattement de la nappe aquifère, en particulier lorsque l'épuisement direct des fouilles s'avère impossible ou susceptible de compromettre la stabilité des talus ou parois ou la qualité de l'exécution de la pose.



La cote à laquelle devra être maintenu le rabattement sera inférieur d'au moins 0,40 m à celle du fond de fouille. Les travaux seront conduits suivants les spécifications du chapitre X du fascicule 68 du C.C.T.G.

## ARTICLE 3.4 - REMBLAI DES TRANCHEES

**3.4.1** - Les tranchées ne pourront être remblayées qu'après essais et vérification des cotes des ouvrages construits et après accord écrit de LYDEC.

**3.4.2** - Les remblais seront exécutés avec un soin particulier sur le flanc (latéralement et par-dessus) des tuyaux, entre ceux-ci et le bord de la tranchée, avec une dame en bois. Le premier remblai ainsi que la première couche de 0,30 m au-dessus des tuyaux devront être constitués par de la gravette 8/15 ou grave non traitée de type A (GNA 0/31,5). Le restant de la fouille sera comblé par des matériaux tout venant, criblés exempte des grosses pierres.

**3.4.3.** : Dans le cas où deux tuyaux seront posés dans une même fouille, la canalisation la plus profonde sera posée la première et sera remblayée jusqu'au niveau du fond de fouille de la deuxième canalisation avec une couche constituée de gravette 8/15.

La première couche de 0,30 m au dessus de la deuxième canalisation sera exécutée sur toute la largeur de la tranchée avec de gravette 8/15.

**3.4.4** - Toutes les fouilles seront remblayées avec les terres des déblais lorsque celles-ci sont, après analyse granulométriques, reconnues valables et après accord écrit de LYDEC. La terre sera purgée de tout caillou de dimension supérieure à 10 cm. Ces remblais devront obligatoirement être très soigneusement compactés. A cet effet, ils seront effectués par couches de 20 cm maximum qui seront pilonnées et arrosées de façon à obtenir la teneur en eau optimale.

En cas d'insuffisance des déblais extraits réutilisables, un matériau d'apport en tout venant sera utilisé.

**3.4.5** - Les déblais excédentaires d'un tronçon pourront servir au remblai des tronçons suivants dans les conditions ci-dessus précisées, et ce, afin d'éviter au maximum le transport des terres.

**3.4.6** - Les déblais non utilisés en remblai seront évacués à une décharge agréée sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

**3.4.7** - Les essais de compactage des remblais par couches successives de 20 cm seront effectués aux frais, à la charge et sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et en outre pendant le délai d'un an qui suivra la réception provisoire, l'Entrepreneur assurera l'entretien des remblais. Il restera seul responsable de la tenue de ces remblais, et tous les travaux nécessités par les éventuels tassements du sol seront effectués à ses frais. Il conservera également pendant ce temps la responsabilité des accidents qui pourraient survenir du fait de cette situation.

**Le nombre minimal des essais de compactage** qui seront dus par l'Entrepreneur dans le cadre du présent Marché est de :

**Deux (2) points d'essais entre deux regards successifs.**

Ainsi le nombre total minimal des points essais pour l'ensemble du projet sera de:

Assainissement : **2 x (n-1) essais**, avec n étant le nombre total des regards d'assainissement à réaliser,

Chaque point d'essai comprend donc :

- 02 pour le remblai primaire ;
- 02 pour le remblai secondaire.
- 02 avant l'asphaltage.

Si, dans un délai de 48 heures, l'Entrepreneur n'a pas effectué les essais nécessaires demandés par le maître d'œuvre, LYDEC prendra toutes les dispositions nécessaires pour effectuer ces essais aux frais de l'Entrepreneur et au prix coûtant.

Le remblaiement doit être effectué immédiatement après des essais concluants (pour les matériaux de remblai), effectués par un laboratoire agréé, sous peine d'application d'une

pénalité de retard fixée à **Mille (1000) Dirhams** par jour calendaire de retard. De plus l'Entrepreneur restera responsable des dégâts occasionnés à la conduite pendant la nuit ou tout autre moment de la journée.

### **Lit de pose en gravette**

En présence d'une nappe, le Maître d'œuvre pourra également exiger un remblaiement en gravette jusqu'à une hauteur de 20 cm au dessus de la nappe. Dans ce cas, la gravette sera séparée du remblai tout venant par un géotextile.

### **Géotextile**

Le géotextile à appliquer a pour fonction de séparer la vase et le gravier. Il sera non-tissé, conforme aux spécifications de l'ASQUAL (ou organisme équivalent), de type Bidim S42 ou équivalent. Il devra au minimum obéir aux caractéristiques suivantes :

- ✓ Epaisseur (NF G 38.012) : > 1,10 mm
- ✓ Masse surfacique (NF G 38.013) : 100 g/m<sup>2</sup>
- ✓ Résistance à la traction (NF G 38.014) : 4,5 kN/m<sup>2</sup>
- ✓ Déformation à l'effort maximal : 50%
- ✓ Résistance à la déchirure : 0,2 kN
- ✓ Résistance au poinçonnement : 0,4 kN
- ✓ Porométrie : 0,140 mm 0,09 mm.

## **ARTICLE 3.5 - MORTIERS ET BETONS**

### **3.5.1 Composition des mortiers**

Mortier A : pour maçonnerie et confection des agglomérés et hourdis

- Ciment 250/315 ..... 300 kg
- Sable de mer et sable de concassage dépoussiéré 1 000 litres

Mortier B : pour dallage, scellement, enduits intérieurs et extérieurs

- Ciment 250/315 ..... 400 kg
- Sable dépoussiéré 1 000 litres

Mortier C : pour enduit étanche

- Ciment 250/315 ..... 500 kg
- Sable dépoussiéré 1 000 litres

### **3.5.2 - Mise en œuvre des mortiers**

Le malaxage sera fait mécaniquement. L'eau sera ajoutée progressivement. Le mortier de ciment à prise rapide sera préparé par petites quantités dans des auges.

Le mortier doit être gâché assez ferme pour que, pétri à la main, il forme une boule légèrement humide, mais ne coulant pas entre les doigts.

Pour certains emplois, tels que mortiers pour reprises, mortiers à projeter, mortiers à mater, le Maître de l'Ouvrage peut accepter une autre consistance.

Le mortier doit être employé aussitôt après sa confection. Tout mortier qui serait desséché ou aurait commencé à faire prise est rejeté et ne doit jamais être mélangé avec le mortier frais. Le rabattage est interdit.

### **3.5.3 - Composition des bétons**

#### **Béton n° 1 : pour béton de propreté**

- Ciment 250/315..... 250 kg
- Sable dépoussiéré 400 litres
- Gravette 6/15 ..... 300 litres

- Gravette 15/25..... 700 litres
- Eau..... 125 litres

#### **Béton n° 2 : pour dallage et béton reflué**

- Ciment 250/315..... 300 kg
- Sable de mer et sable de concassage dépoussiéré 400 litres
- Gravette 6/15 300 litres
- Gravette 15/25. 450 litres
- Eau 150 litres

#### **Béton n° 3 : pour béton armé ordinaire**

- Ciment 250/315 350 kg
- Sable dépoussiéré 400 litres
- Gravette 6/15 350 litres
- Gravette 15/25 450 litres
- Eau 170 litres

#### **Béton n° 4 : béton cyclopéen**

#### **Béton n° 5 : béton prise mer**

La composition définitive des mortiers et bétons entrant dans la réalisation des diverses parties d'ouvrage sera arrêtée en accord avec LYDEC. L'Entrepreneur devra faire connaître à LYDEC, avant emploi, les caractéristiques de chaque lot d'acier pour béton armé et soumettre à son agrément les conditions d'utilisation.

### **3.5.4 - Transport et mise en œuvre du béton**

Le béton sera mis en œuvre aussitôt que possible après fabrication. Le béton qui serait desséché ou aurait commencé à faire prise sera rejeté. Les dispositifs et procédés de mise en place du béton doivent être conçus pour éviter la ségrégation et assurer le remplissage régulier des coffrages.

La hauteur de déversement du béton en chute libre ne doit pas dépasser 1,50 m. Le béton immergé sera mis en place avec un tube. Dans le cas de reprise, la surface de l'ancien béton sera repiquée et nettoyée à vif pour y faire saillir les graviers.

Cette surface de reprise sera longuement et abondamment mouillée. Le béton doit être convenablement serré, et partout où l'étanchéité est requise, il doit être vibré ou pervibré.

L'épaisseur des couches à pervibrer ne doit dépasser en aucun cas quarante cinq centimètres (45 cm).

### **3.5.5 - Procédure de fabrication des mortiers et bétons**

La fabrication mécanique du béton est obligatoire. Elle peut s'envisager de deux façons : soit sur place avec une bétonnière, soit par livraison extérieure (béton prêt à l'emploi).

Dans le premier cas, l'atelier de fabrication doit être pourvu de dispositifs de mesure volumétrique ou pondérale, permettant de respecter les quantités de liants, eau et granulats à 5 pour 100 près.

Dans le deuxième cas, un béton de convenance devra être défini avec le fournisseur et agréé par LYDEC.

#### **Essais sur les bétons**

Les essais sur bétons devront être effectués par un laboratoire agréé à la demande de LYDEC.

La fréquence des essais est de un essai tous les 10 m<sup>3</sup>.

L'essai d'écrasement sera effectué sur des prélèvements d'éprouvettes sur chantier pour les bétons prêts l'emploi ou préparé in situ (bétonnière);

Des essais (Cône d'Abrams), pour les mesures d'affaissement des bétons seront aussi effectués par un laboratoire agréé et à la charge de l'Entrepreneur.

Les prélèvements et les modes des essais devront être conformes à ceux prescrits par les normes techniques en vigueur.

Dans le cas de non-exécution par l'Entrepreneur desdites dispositions concernant les essais, même 48 heures après mise en demeure, LYDEC prendra les dispositions nécessaires pour l'exécution desdits essais et mesures aux frais de l'Entrepreneur et au prix coûtant.

### **3.5.6 - Adjuvants**

L'incorporation au béton d'adjuvants sera rajoutée sur demande de LYDEC.

### **3.5.7 - Coffrage et décoffrage**

#### **3.5.7.1 - Coffrage**

Les coffrages seront en matériaux conformes aux spécifications de l'Article 2.7 du présent tome du C.C.T.P- et devront être exécutés suivant les prescriptions de l'article 63 du Fascicule 65 du C.C.T.G.

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

Les éléments constituant les parois des coffrages doivent être jointives pour éviter la perte de laitance du ciment à la mise en œuvre du béton.

Avant coulage du béton, en vue d'éviter l'adhérence du béton aux coffrages, les coffrages pour parements fins seront badigeonnés à l'aide d'un produit agréé par LYDEC. et ne laissant pas de tâches, irisations ou traces colorées sur le parement décoffré. Aucun enduit n'étant prévu dans les ouvrages en béton vibré, tout panneau décoffré doit être plein, lisse et régulier et ne présente aucune saillie par rapport aux panneaux voisins.

Immédiatement avant la mise en place du béton, l'intérieur des coffrages sera nettoyé avec soin, de façon à les débarrasser des débris de toute nature.

Les coffrages en bois seront humidifiés avant coulage du béton.

Les déplacements de coffrage peuvent provoquer des inégalités brusques ou progressives à la surface du béton, bien localisés qui seront directement mesurées. Elles ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

Inégalités brusque :	1,5 mm ;
Inégalité progressive :	3,0 mm

#### **3.5.7.2 - Décoffrage**

Le décoffrage du béton sera effectué avec précaution et sans choc. Les déblais de décoffrage devront tenir compte du liant employé, des conditions et des procédés de mise en œuvre, ainsi que des saisons et des circonstances atmosphériques.

## **ARTICLE 3.6 - ARMATURES**

Les aciers des armatures devront être conformes aux spécifications de l'Article 2.6 du présent Tome 2 du C.C.T.P.

Le façonnage des armatures ne devra jamais être fait à chaud Au moment de leur mise en place, les armatures doivent être propres, exemptes de rouille non adhérente, de traces de terre, de peinture, de graisse ou toute autre matière nuisible.

Un soin particulier doit être apporté au stockage des armatures sur chantier (pas de contact directement avec le sol). Elles seront arrimées, rendues solidaires et maintenues de manière à ne subir aucun déplacement pendant le bétonnage.

Les supports d'armature seront en béton ou en matière plastique. Ils doivent être stables, aussi bien avant que pendant la mise en œuvre du béton.

La distance libre entre une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine sera au moins égale à 5 cm pour les parois exposées au contact de l'eau ou de l'humidité (parois intérieures de collecteur ou de regard) et 2 cm dans les autres cas.

## **ARTICLE 3.7 - CHAPES ET ENDUITS**

### **3.7.1 Chapes ordinaires**

Les supports ayant été préalablement nettoyés, lavés et piqués, s'il y a lieu, de manière à ne comporter aucune partie lisse, les chapes devront être constituées d'une couche de mortier de 2 cm d'épaisseur minimale, comprimée fortement, talochée et lissée à plusieurs reprises pour

éviter les gerçures. Pour les ouvrages en surface, la chape sera recouverte et arrosée (sauf par temps humide)

### **3.7.2 Enduits**

#### **1 - Préparation des surfaces**

Le béton sera, s'il y a lieu, piqué de manière à ne comporter aucune partie lisse, puis brossé et lavé jusqu'à humidification des surfaces.

#### **2 - Confection des enduits**

Les couches successives seront exécutées à intervalles convenables pour assurer une parfaite homogénéité. Tout enduit qui présentera des défauts d'adhérence sera refait.

Le mortier des enduits pourra être, soit appliqué à la truelle soit projeté. Pour des enduits appliqués à la truelle, le mortier gâché serré sera projeté à la truelle, refoulé à la taloche et dressé régulièrement.

Avant qu'une couche ne soit complètement séchée, elle sera recouverte par la suivante, la dernière couche étant lissée à la truelle.

Lorsque le mortier aura rejeté son eau et pris une certaine consistance, le lissage sera renouvelé, à plusieurs reprises, sans mouiller la surface. Après l'achèvement, l'enduit doit être homogène, d'aspect régulier, sans gerçures, ni soufflures.

### **ARTICLE 3.8 - EAU DE GACHAGE**

L'Entrepreneur devra se procurer par ses propres moyens l'eau nécessaire à l'exécution des travaux. Il devra obtenir, avant toute utilisation, l'accord de LYDEC. sur la provenance des eaux dont l'utilisation est prévue. Les eaux de gâchage devront avoir les qualités physiques et chimiques prescrites par l'Article 2.8 du présent tome du C.C.T.P.

### **ARTICLE 3.9 - REFECTION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS**

Sauf exception dûment notifiée par écrit, la réfection des chaussées, trottoirs et parkings fait partie intégrante de l'Entreprise. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la structure de la chaussée après réfection doit être conforme à la structure initiale de celle-ci. La largeur contractuelle à prendre en compte pour les réfections est égale à la largeur théorique de fouille définie à l'article 3.3.5 ci-avant augmentée de :

- 0.40 m pour chaussée non pavée (0.20 m de part et d'autre de la largeur de fouille).
- 0.60 m pour pavage de toute nature (0.30 m de part et d'autre de la largeur de la fouille.).
- 0.40 m pour Trottoirs en carrelage (0.20 m de part et d'autre de la largeur de fouille).

Les surlargeurs éventuelles liées aux détériorations de chaussées lors de l'exécution des travaux sont à réaliser aux frais et à la charge de l'Entrepreneur. Il en est de même que toute sujétion de découpe d'enrobé additionnelles de façon à avoir un fini correct.

La longueur prise en compte sera celle des canalisations sans déduction des regards. Tous les matériaux d'empierrement des chaussées tels que pavés, blocage, pierres cassées, etc... récupérables et susceptibles d'être réutilisés, ainsi que les revêtements en carreaux de ciment des trottoirs ou autres types de carreaux seront triés et mis soigneusement de côté.

En cas de contestation à l'issue du chantier ou pendant le délai de garantie, des sondages de contrôle pourront être commandés au L.P.E.E. ou à un laboratoire agréé par LYDEC. Si la réfection de chaussée n'est pas conforme à la structure initiale, celle-ci sera refaite aux frais de l'Entrepreneur qui supportera en outre le coût des opérations de contrôle.

NB : L'Entrepreneur devra procéder à une mise à niveau provisoire de la tranchée ouverte (en attente de la réfection définitive) par rapport à la chaussée existante avec remblaiement par un matériau sélectionné et correctement compacté pour faciliter la circulation des véhicules.

A un linéaire qui sera défini par le maître d'œuvre, et tous les 500 ml pour les travaux d'Eau Potable (ou à défaut pour la distance disponible entre deux vannes successives), l'Entrepreneur a l'obligation de procéder à la réfection de la tranchée remblayée et dont les

essais (de compactage notamment) se sont avérés concluants dans un délai ne dépassant pas 48h.

Dans le cas de non-respect par l'Entrepreneur de cette disposition concernant les réfections même 48 heures après mise en demeure, LYDEC prendra les dispositions nécessaires pour l'exécution desdites réfections, aux frais de l'Entrepreneur et au prix coûtant.

### ARTICLE 3.10 - MISE A NIVEAU DES OUVRAGES

Cette opération doit être menée notamment lors de la réfection de certaines chaussées.

Les travaux comprendront toutes prestations de main d'œuvre, fournitures, transports et sujétions pour obtenir un ouvrage semblable à celui à modifier mais arasé à une cote différente.

Ces travaux comprendront notamment :

- Les terrassements,
- La dépose soignée des fontes (tampons et cadres, grilles, appareils siphonides etc...) et des bordures, leur transport et leur prise en charge par l'Entrepreneur pendant la durée du chantier.
- La démolition partielle ou la surélévation de l'ouvrage avec tous raccords en **béton de ciment n°2** et les enduits, le réemploi des fontes et des bordures déposées ou la prise dans le Parc de LYDEC des bordures, bouches, des nouvelles fontes, conformément aux spécifications du présent Marché.

Sont considérées comme modifications altimétriques :

N° 1 - La réduction de hauteur de la cheminée de l'ouvrage entre tampons et naissance du tronc de pyramide (généralement 0,50 m). Cette réduction n'entraîne aucune modification au tronc de pyramide.

N° 2 - La surélévation de l'ouvrage suivant la section droite correspondant à l'ouverture et sur une hauteur maximum de 0,50 m.

Cette surélévation ainsi que la réduction définie au paragraphe précédent sont dites "modifications simples" et sont réglées à l'unité (Forfait).

Lorsque l'importance des modifications nécessite la démolition puis la reconstruction du tronc de pyramide après réduction ou surélévation des piédroits du corps de regard, les travaux sont dits "modifications composées" et les dépenses correspondantes seront décomposées en deux parties :

- a) Démolition et reconstruction dans les conditions ci-dessus du tronc de pyramide et de la cheminée, réglées à l'unité (Forfait).
- B) Réduction avec tous raccords ou la surélévation des piédroits du corps du regard, réglée au décimètre linéaire, toute fraction de décimètre étant comptée pour un décimètre entier.

### ARTICLE 3.11 - MATERIEL DE CHANTIER

L'Entrepreneur est tenu d'équiper le chantier en matériel nécessaire et en quantité suffisante pour l'exécution des travaux objet du présent Marché. LYDEC pourra demander à L'Entrepreneur d'équiper le chantier en tel ou tel matériel usuel si celui-ci fait défaut, elle pourra demander également le remplacement d'un matériel non adapté. Aucun matériel ne pourra être retiré du chantier sans l'accord écrit de LYDEC.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition des surveillants de LYDEC sur le chantier des appareils de mesure topographiques.



## **ARTICLE 3.12 - ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

### **3.12.1 Information au Maître d'Œuvre**

Sitôt les installations en état de marche, il appartiendra à l'Entrepreneur d'informer le Maître d'Œuvre, par lettre recommandée, qu'elles sont prêtes à être mises en service et à subir les épreuves de réception.

Tous les remblaiements des fouilles autour des ouvrages annexes ne seront autorisés par le Maître de l'ouvrage qu'après que les essais d'étanchéité soient déclarés concluants par le Maître d'Œuvre.

### **3.12.2 Contrôle, essais et réception**

#### **Contrôle visuel**

Un examen visuel sera opéré contradictoirement sur l'ensemble des ouvrages, on y observera l'aspect intérieur. Au cas où des défauts apparaîtraient (fissures, joints, branchements défectueux), l'Entrepreneur devra en assurer la réparation à ses frais, puis un nouvel examen sera effectué, ceci jusqu'à la suppression de tous les défauts.

Deux jours ouvrés, au moins, avant de procéder à ces épreuves, l'Entrepreneur préviendra le Maître d'Œuvre et son représentant de la date et de l'heure envisagée.

#### **Autres contrôles et essais**

Les éléments à fournir sont détaillés dans les chapitres suivants.

### **3.12.3 Réception**

La Réception des ouvrages sera prononcée après :

- vérification que tous les contrôles et essais portant sur les matériaux et les matériels, ainsi que mode d'exécution des travaux, résultats des contrôles et essais ont été jugés satisfaisants par le Maître d'Œuvre ;
- nettoyage des ouvrages annexes
- remises en état des sites.



## Chapitre IV - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

### ARTICLE 4.1 - DISPOSITIONS GENERALES

Les ouvrages seront payés sur la base d'une part des prix unitaires établis par l'Entrepreneur et figurant dans le bordereau des prix dont le cadre est joint au présent marché, et d'autre part des quantités réellement exécutées par l'Entrepreneur et dûment constatées par les agents de LYDEC., dans les limites fixées par les pièces contractuelles du présent Marché.

### ARTICLE 4.2 - UNITES DE MESURE

Les unités servant à la quantification des travaux et fournitures sont les suivantes :

- mètres cubes pour les terrassements ;
- mètres carrés pour les blindages ;
- mètres carrés pour palplanches ;
- mètres cubes pour l'abandon de blindages ;
- mètres cubes pour la démolition des chaussées et trottoirs ;
- mètres carrés pour démolition et réfection de voirie ;
- mètres linéaires pour la dépose et la pose de bordures de trottoir ;
- le mètre cube pour le béton ;
- le mètre carré pour les enduits de mortier de différentes épaisseurs ;
- le kilogramme pour l'acier de béton ;

le coût de démolition des regards à reconstruire est considéré inclus dans le coût de la reconstruction.

## Chapitre V - CHARTE « CHANTIERS PROPRES »

### ARTICLE 5.1 – RESPECT DE LA CHARTE CHANTIERS PROPRES

L'entreprise fournira en appui de sa soumission **un mémoire technique** relatif au respect de la charte qualité « chantiers propres » jointe en annexe. Celui-ci comportera comme un élément important dans l'évaluation de son offre. Il comportera les éléments suivants :

- Un plan d'assurance qualité(PAQ) et un plan d'hygiène et de la santé (PHS) ;
- Des documents tels que photos et plans types de signalisation (de jour et de nuit) déjà utilisées sur des chantiers en cours ;
- Des points particuliers de vigilance.

L'entreprise s'engage à respecter la charte qualité.

Un chantier ne pourra démarrer qu'après accomplissement de certaines tâches préalables indiquées dans la fiche « **guide de démarrage de chantier** » du document « **démarrage de chantier** » joint en annexe.

Les chantiers feront l'objet d'audits qualité périodiques effectués par LYDEC ou un organisme désigné par LYDEC à cet effet. Ces audits seront réalisés selon **la grille d'évaluation** jointe en annexe et concerneront les critères suivants :

- L'organisation
- La signalisation
- La sécurité
- L'hygiène et la propreté
- L'environnement

Tous les mois, quatre (4) chantiers au minimum, choisis par LYDEC, feront l'objet d'un audit qualité comme précité. Les résultats mensuels seront transmis à l'entreprise.

Toute note ou indice inférieur à **60 %** fera l'objet d'un avertissement à l'entreprise pour redressement de l'indice. S'il n'y a pas d'amélioration constatée dans les deux (2) mois suivants la communication à l'entreprise, LYDEC se réserve le droit de résilier le marché sans aucune indemnité pour l'entreprise, conformément à l'article 79 du CCAG-T.

Les résultats des audits feront l'objet d'un suivi régulier et seront pris en compte dans les appréciations des jugements des futures propositions de l'entreprise.

L'entreprise s'engage à respecter les dispositifs types de signalisation de chantiers présentés dans le document joint en annexe « **signalisation temporaire des chantiers fixes** », qui schématise sous une forme pratique les dispositions préconisées par LYDEC.

Au cours des travaux, toute signalisation incomplète par rapport aux planches types fera l'objet d'une mise en demeure par le maître d'œuvre à l'entreprise en lui indiquant les redressements à effectuer. Si celle-ci reste sans suite après un délai de 48 heures, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre mettra en place la signalisation adéquate. Il va de soi que dans l'intervalle, l'entreprise reste toujours responsable en cas d'accident.

Le coût de cette signalisation, augmente des frais de 10%, sera à la charge de l'entreprise et sera déduit de ses situations mensuelles.

De plus l'entreprise s'engage à respecter les **points de vigilance** suivants :

Le balisage des zones de stockages des matériaux de remblais

L'asphaltage systématique des traversées remblayées dans un délai de 48 heures et de tous les tronçons remblayés prêts à recevoir l'asphaltage dans un délai de 10 jours après la fin de remblaiement. Tout manquement à cette règle fera l'objet d'une mise en demeure à l'entreprise par le maître d'œuvre. Si celle-ci reste sans suite après un délai de 48 heures, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre font réaliser la réfection de chaussées provisoire par une tierce entreprise. Le coût de cette réfection de chaussées, augmenté des frais de 10%, sera à la charge de l'entreprise et sera déduit de ses situations mensuelles.

La méthode de compactage des tranchées, le contrôle de compactage, et la mise en place de planches d'essais : l'entreprise indiquera clairement la méthode de compactage utilisée pour le remblaiement des tranchées (matériaux utilisés avec certificat de classification, type d'engin de compactage, épaisseur des couches de remblaiement)

L'évacuation des déblais sous 48 heures après leur production : Tout manquement à cette règle fera l'objet d'une mise en demeure à l'entreprise par le maître d'œuvre. Si celle-ci reste sans suite après un délai de 48 heures, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre font réaliser l'évacuation des déblais par une tierce entreprise. Le coût de cette évacuation, augmenté des frais de 10%, sera à la charge de l'entreprise et sera déduit de ses situations mensuelles.

La prévention contre les arrachements des réseaux et en particulier des câbles électriques : confère procédure de prévention contre les arrachements des réseaux, voir des câbles électriques, jointes en annexe.

## **Annexe 1 : Résultats des sondages géotechniques**