

# ANNEXE 1

## Spécifications techniques et plans

### I. INDICATIONS GÉNÉRALES

#### ***I.1. Objet du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)***

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de fixer les conditions de réalisation de travaux d'aménagements complémentaires au niveau de la Station de Traitement des Boues de Vidange de la commune urbaine de Koulikoro

Le CCTP précise aussi les moyens à mettre en œuvre, indique les types d'ouvrages qui devront être exécutés, mais laisse à l'Entrepreneur l'entière responsabilité du choix de la méthode d'exécution, de la sélection du matériel et des techniques à mettre en œuvre. Les spécifications du présent CCTP sont à lire avec les plans fournis en annexe.

Dans son offre, l'Entrepreneur présentera une analyse critique du présent CCTP. Il fournira une note méthodologique détaillée expliquant comment il compte procéder pour atteindre les objectifs fixés par le CCTP. Il indiquera également les moyens (en personnel et matériel) qu'il compte mettre en œuvre pour mener à bien les différentes tâches. Il mettra en avant son aptitude à la mise en œuvre de projets similaires, ainsi que ses connaissances de la zone de projet.

Les travaux sont prévus en lot unique, dont la consistance des travaux sont détaillés comme suit :

#### **Raccordement du forage existant aux deux réservoirs de la Station de Traitement des Boues de Vidange :**

- Equipement du forage (pompe, exhaure, tête de forage, coffret de commande, alimentation électrique, ...)
- Réseau de distribution en PEHD
- Raccordement de deux réservoirs et pose de flotteur
- Réalisation d'un branchement particulier
- Essai de pression
- Désinfection et rinçage du réseau

#### **Réalisation d'une dalle de dépotage avec raccordement vers la lagune "toutes eaux" :**

- Préparation du terrain
- Coulage d'une dalle en béton armé avec une bordure tout autour
- Raccordement de la dalle via une chambre de visite pour l'évacuation des eaux de la dalle vers la lagune « toutes eaux »

#### **Aménagement antiérosif :**

- Réparation des griffes d'érosion par des empierrements placés sur un géotextile
- Protection d'un talus par des enrochements ou des moellonnages secs posés sur un géotextile

#### **Travaux de réalisation de casse-vitesse :**

- Réalisation de deux casse-vitesses en voirie externe
- Réalisation d'un casse-vitesse en voirie interne qui sera situé au-dessus de la canalisation d'approvisionnement en eau de la STBV

D'une façon générale, les travaux comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à la livraison d'ouvrages construits suivant les règles de l'art, convenablement finis, en parfait état de fonctionnement et permettant une exploitation normale.

#### ***I.2. Organisation***

Le succès de ce projet reposera sur la bonne coordination des différents intervenants :

- Le maître d'ouvrage (Mairie de Koulikoro) ;
- Le maître d'ouvrage délégué (ANGESEM et PEPAK/Enabel) ;
- Le maître d'œuvre (PEPAK/Enabel) ;
- L'Entrepreneur chargé de l'exécution des travaux.

Ceci impliquera de la part de l'Entrepreneur le respect strict du calendrier d'exécution des travaux qui constitue une pièce contractuelle comme indiqué dans l'article 4 du CCAP.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison d'une gêne quelconque qui proviendrait de différentes sujétions que lui causeraient les autres travaux en exécution.

### ***I.3. Accès***

Il n'est pas prévu dans le cadre du présent projet d'aménager d'accès particulier aux sites de chantier.

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'aménager à ses frais les aires destinées à son usage. Il prendra en charge les coûts de préparation des terrains nécessaires pour l'établissement des installations de chantier, des aires de stockage, des emprunts et des carrières.

### ***I.4. Durée du travail***

Les conditions générales de travail fixées par la réglementation nationale seront applicables au personnel du chantier de l'Entrepreneur. Le travail de nuit est pros crit.

L'Entrepreneur sera tenu de démarrer l'exécution des travaux après la notification de l'ordre de démarrage des travaux.

### ***I.5. Modification éventuelle des travaux***

Il est expressément stipulé que le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'apporter toutes modifications qu'il juge utiles aux dispositions du présent CCTP sans que l'Entrepreneur puisse présenter des réclamations à ce sujet.

Pour toutes les modifications ainsi que pour les travaux non prévus au projet et qui pourront être demandés, l'Entrepreneur devra se conformer aux plans qui lui seront notifiés par ordre de service.

## **II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

### **II.1. Provenance, qualité des matériaux et fournitures :**

Tous les matériaux et fournitures (canalisations, raccords, robinetterie, fontainerie et accessoires, etc. ...) fournis par l'Entrepreneur, doivent être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

#### **II.1.1. Origine, qualité et mise en œuvre des matériels et matériaux**

Les matériels et matériaux devront être conformes aux prescriptions du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).

Dans chaque espèce, catégorie ou choix, ils doivent être de la meilleure qualité, travaillés et mis en œuvre conformément aux règles de l'art.

Ils ne peuvent être employés qu'après avoir été vérifiés et provisoirement acceptés par le Maître d'Œuvre ou par ses préposés, à la diligence de l'Entrepreneur.

Malgré cette acceptation et jusqu'à la réception définitive des travaux, ils peuvent, en cas de mauvaise qualité ou malfaçon, être remplacés par l'Entrepreneur et à ses frais.

L'Entrepreneur devra fournir toutes informations ou toutes justifications sur la provenance des composants, matériels et matériaux proposés à l'aide de ses reçus, lettres ou tout autre document.

Lorsque la quantité ou les circonstances le justifieront, il pourra être procédé, avec l'accord préalable du Maître d'Œuvre, à la réception des matériels soit au lieu de provenance, soit à l'usine.

Les matériels et matériaux qui, bien qu'acceptés au lieu de provenance, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

Si l'Entrepreneur demande à substituer aux fournisseurs retenus d'autres fournisseurs, le Maître de l'Ouvrage ne pourra lui accorder cette autorisation que si la qualité des matériels ou matériaux est supérieure ou au moins égale à celle des matériels initialement prévus.

L'Entrepreneur ne pourra alors prétendre à aucune modification des prix correspondants du Marché du fait de l'augmentation des prix des matériels, des frais de transport ou des frais d'extraction des matériaux.

#### II.1.2. Contrôle des matériaux, matériels et produits

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exercer son contrôle dans les carrières, magasins et chantiers de l'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants, tant sur la présentation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages.

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

Les revêtements des pièces en contact avec l'eau seront de qualité "alimentaire". Les certificats de qualification en attestant établis par un organisme agréé seront remis au Maître d'Œuvre.

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par l'Entrepreneur au Maître d'Œuvre ou à son représentant sur sa demande.

Les essais de contrôle ou de réception des matières et matériaux par le Maître d'Œuvre ou effectués sur sa demande, seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### II.1.3. Emprunt de matériaux meubles et gisements

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux décrets et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne les extractions des matériaux. Il paye, sans recours contre le Maître de l'Ouvrage, tous les dommages qu'ont pu occasionner la prise ou l'extraction, le transport et le dépôt des matériaux.

L'Entrepreneur doit justifier, toutes les fois qu'il en est requis, de l'accomplissement des obligations énoncées dans le présent article, ainsi que du paiement des indemnités pour l'établissement du chantier et des chemins de service.

L'Entrepreneur ne peut, sans autorisation écrite, employer, soit à l'exécution de travaux privés, soit à l'exécution de travaux publics autres que ceux en vue desquels l'autorisation a été accordée, les matériaux qu'il a fait extraire des carrières exploitées par lui, en vertu du droit qui lui a été conféré par le Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur est tenu d'obtenir l'autorisation du Maître d'Œuvre pour chacun des gisements de matériaux qu'il compte exploiter,

La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, seront effectuées par un laboratoire agréé, aux frais de l'Entrepreneur et sur demande de celui-ci.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre, dans un délai maximum de sept (7) jours après l'ordre de commencer les travaux, les gisements qu'il compte exploiter avec indication des spécifications des matériaux rencontrés.

Le Maître d'Œuvre aura deux (3) jours pour se prononcer sur l'agrément de l'emprunt ou prescrire des études complémentaires.

En cas d'agrément de l'emprunt, le Maître d'Œuvre précisera à l'Entrepreneur les limites autorisées et les épaisseurs de matériaux exploitables.

L'agrément des emprunts ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui demeure entièrement responsable de la conformité des matériaux aux spécifications définies dans le présent CCTP après leur mise en œuvre.

L'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre se rendront sur l'emplacement du chantier pour dresser contradictoirement le procès-verbal de mise à disposition des terrains. Par ce procès-verbal, le Maître de l'Ouvrage s'engage à régler directement ou par l'intermédiaire de l'Entrepreneur les problèmes relatifs aux expropriations, déplacements de canalisations de toutes sortes, de lignes électriques et téléphoniques, les frais correspondants étant à la charge du Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur sera tenu de veiller à la conservation du bornage géodésique et cadastral des piquets et bornes et de les rétablir à ses frais ou de les remplacer, en cas de besoin, soit à leur emplacement primitif, soit à un autre point, si l'avancement des travaux l'exige.

Après l'exploitation de chaque gisement, l'Entrepreneur est tenu d'aménager le ou les exutoires nécessaires au drainage des eaux de ruissellement.

Enfin, en ce qui concerne tous les matériaux d'extraction, le Maître d'Œuvre pourra retirer l'agrément d'un gisement, s'il estime, au vu des essais de contrôle, que le gisement ne donne plus de matériaux répondant aux spécifications.

#### II.1.4. Matériaux pour les travaux de lutte antiérosive

Le gravier grossier pour le « remplissage » des griffes d'érosion devra avoir une granulométrie discontinue de 40/60 ou 80 mm. Pour le renforcement des talus les empierrements/moellonnages devront avoir une granulométrie non inférieure à 60/120 mm.

Ces pierres seront issues de roches saines, non altérées et constituées de basalte, grès ou calcaires. La qualité des pierres est soumise à l'approbation préalable du Maître d'Ouvrage.

#### II.1.5. Géotextiles

Les géotextiles seront en polypropylène (PP) non tissé sauf indications contraires aux spécifications techniques particulières.

Ils sont constitués par thermoliage de fibres PP.

Les géotextiles les plus communément utilisés sont :

- Les antis contaminants
- Les filtrants
- Les anti poinçonnements

Les gammes de géotextiles non tissés proposés sur le marché combinent généralement au moins deux des caractéristiques données ci-dessus.

Le grammage minimum n'est jamais en dessous de 200g/m<sup>2</sup> pour les géotextiles utilisés.

Les géotextiles sont fournis généralement en rouleau de largeur 6,00m et de longueur 100,00m

#### II.1.6. Matériaux pour remblaiement des tranchées

##### **a. Matériaux provenant de déblais**

En règle générale, et dans toute la mesure du possible, les matériaux provenant de déblais seront réutilisés en remblais, à l'exception toutefois des matériaux contenant plus de 0,5 % de matières organiques, des vases et des matériaux fins très argileux, dont la limite de liquidité (L.L.) serait supérieure à 60, des blocs de rocher et des débris animaux et végétaux, dont les matériaux devront être expurgés. Leur mise en place sera faite conformément aux prescriptions du présent CCTP.

##### **b. Matériaux provenant d'emprunts**

Lorsque les matériaux issus des déblais se révéleront inutilisables pour le remblaiement des tranchées, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les matériaux d'emprunt qu'il envisage d'utiliser pour le remblaiement des tranchées.

Les sables employés pour l'enrobage des conduites seront également soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur conservera, après leur mise en place, l'entière responsabilité de la conformité des matériaux aux spécifications définies au présent CCTP.

#### II.1.7. Les granulats et graviers pour béton

##### **a. Sable**

La prospection et fourniture des sables sont à la charge totale de l'Entrepreneur.

Ils peuvent provenir, soit de roches concassées, soit directement de gisements naturels sélectionnés.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur est tenu de demander au Maître d'Œuvre l'agrément du gisement de sable qu'il envisage d'exploiter.

Le sable devra être exempt d'argile, limon, vase et matières solubles organiques.

Les proportions de matières susceptibles d'être éliminées par décantation, déterminées conformément à l'article 12 de la norme N.F.P. 18 301, ne doivent pas excéder 2 %. Il ne devra pas contenir une quantité de matières organiques supérieure à celle tolérée par la norme N.F.P. 18 301, article 1.1.

Enfin, son équivalent de sable, réalisé suivant le mode opératoire du L.C.P.C. devra être supérieur à 70 %. Des analyses granulométriques fréquentes seront exécutées sur les sables afin d'en vérifier la régularité.

##### **b. Granulats**

L'Entrepreneur devra utiliser des matériaux criblés ou concassés dont les dimensions minimales et maximales aux tamis à mailles carrées sont les suivantes : d = 5,0 mm, D = 25,0 mm ; ils seront divisés en deux fractions, la coupure se faisant au tamis de 12,5 mm ou de 15 mm et seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### **c. Ciments**

Les ciments qui seront employés à la confection des bétons devront satisfaire aux spécifications et prescriptions énoncées ci-dessous et devront, en cours de stockage, conserver leurs qualités contractuelles.

Sauf indication contraire du Mémoire Descriptif, le ciment utilisé sera du ciment Portland artificiel (C.P.A.) 45 pour tous les ouvrages en béton armé ou béton. Il devra en tous points être conforme aux normes en vigueur sur les ciments.

Le ciment sera livré en vrac ou en sac de 50 kg de 7 plis, dont un étanche. Tout lot présentant des grumeaux sera rebuté.

Les ciments devront être stockés en magasin sec, clos, couvert et capable de contenir une quantité suffisante pour que les travaux puissent être exécutés à un rythme normal sans interruption.

Les moyens de stockage devront être équipés d'un pyromètre de façon à pouvoir vérifier la température du ciment à chaque approvisionnement.

Les liants devront être utilisés à une température inférieure à 60 °C, température à laquelle le phénomène de fausse prise est à craindre.

Il sera effectué un essai de fausse prise si, à son arrivée sur le chantier, le liant est à une température de 70 °C ou supérieure. Un stockage de 14 jours sera obligatoire.

### **d. Eau de gâchage**

L'eau employée pour le gâchage des mortiers et bétons devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme AFNOR B.T.P. 18 303.

Elle devra contenir moins de 2 grammes/litre de matière en suspension et moins de 2 grammes/litre de sels dissous et sera exempte de matières organiques et de chlore.

L'Entrepreneur devra veiller à protéger les réservoirs et bacs à eau contre les élévations de température. Le Maître d'Œuvre pourra arrêter la fabrication des mortiers et bétons, s'il juge que la température de l'eau est trop élevée (supérieure à 60 °C).

### **e. Coffrages**

Les coffrages et éventuellement les éléments seront en bois ou métalliques ou autres, au choix de l'Entrepreneur.

Celui-ci justifiera les qualités requises pour un bon comportement des coffrages et soumettra les matériaux utilisés à l'agrément du Maître d'Œuvre.

De plus, les coffrages des faces visibles devront être du type pour parements fins au sens donné par le C.C.T.G. Ils seront réalisés soit en planches assemblées par. Rainures et languettes et rabotées après assemblage, soit en feuilles de contre-plaqué avec joints collés ou par tout autre dispositif agréé par le Maître d'Œuvre, de manière à obtenir un parement lisse et sans bavure ou ségrégation.

### **f. Aciers pour armatures**

Les armatures en acier seront des barres à haute adhérence en acier, de limite d'élasticité au moins égale à 42 kg/mm<sup>2</sup> pour les barres de diamètre inférieur à 25 mm.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir les certificats d'homologation de ses Fournisseurs. Il ne sera pas, en principe, exigé d'essais pour ces aciers. Toutefois, si des défauts se manifestaient en cours d'emploi de ces armatures, le Maître d'Œuvre pourrait exiger la réalisation d'essais de traction et de pliage à froid définis par les normes NFA 03 1 01 et A 03 107.

Les aciers seront disposés sans contact avec le sol, en lots classés par diamètre et par nuance d'acier.

Les armatures devront être parfaitement propres, sans aucune trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, de ciment ou de terre.

Le diamètre du mandrin de pliage des barres sera supérieur ou égal à 10 fois le diamètre des barres ; le pliage sera obligatoirement mécanique pour les barres de diamètre supérieur ou égal à 12 mm.

#### **g. Mortiers**

Il est prévu 2 classes de mortier :

- Classe B : Mortier pour chapes de sols, dosé à 400 kg/m<sup>3</sup> de ciment ; séparation des agrégats (30% - 0,1/0,3 mm - 70 % - 2/5 mm)
- Classe C : Mortier pour enduits extérieurs dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment, sable 0, 1/5 mm.

#### II.1.8. Fourniture de canalisations en pvc et pièces de raccord

Les conduites en polychlorure de vinyle (PVC) et pièces de raccord seront conformes aux normes internationales ISO en vigueur.

Les canalisations en PVC de qualité alimentaire auront les caractéristiques suivantes :

- De séries de pression maximale de service PN 10, rigide ;
- À joints souple (emboîtement et bout mâle) ;
- Bague d'étanchéité en élastomère ;
- Caractéristiques d'épaisseur suivant les normes NFT 54016 ;
- Les contraintes à la traction et à l'allongement à la rupture seront conformes à la norme NFT54026.

Les canalisations PVC et raccords seront conformes aux normes et recommandations NF54 conformes aux normes 150161/1 ; 150/3606 ; 150/3126.

Sauf mention particulière, les pièces de raccords (tés, coudes, réducteurs, adaptateurs, etc.) sur les conduites en PVC seront :

- En fonte ductile à joint automatique pour tous les raccords à brides (tés EEB et BBB, coudes BB, réductions BB, bride-uni, bride-emboîtement, plaques pleines, etc.).
- En PVC PN16 à coller pour tous les raccords à emboîtement de type tés, coudes et réductions EE.

L'assemblage entre tuyaux et pièces raccords se fera par joints à bague d'étanchéité.

Les tés seront avec 3 emboitements ou à 2 emboitements et tubulure bride. Les tés suivis de réduction pourront être remplacés par des tés réduits ainsi que les brides-emboîtement des coudes par des coudes à emboîtement.

Toute la boulonnerie pour pièces de raccord sur les réseaux et dans les ouvrages sera protégée contre la corrosion et sera :

- En acier galvanisé ;
- En acier cadmié
- En acier zingué ;
- Ou en acier inoxydable pour les équipements qui sont eux-mêmes en acier inox.

#### II.1.9. Fourniture de canalisations en PEHD et pièces de raccord

Les canalisations en PEHD auront les caractéristiques suivantes :

- Une pression de service maximale de 10 bars ;
- Une température de service de 20°C comme température de référence.

Les tubes sont noirs avec des bandes bleues. Le nombre de bandes d'identification sera supérieur ou égale à 4mm et la largeur des bandes sera supérieur à 5mm. Les bandes d'identification seront de couleur bleue proche de la référence A 550 de la norme NF X08-002. Les surfaces internes et externes des tubes doivent être lisses, propres et exemptes de stries, cavités et autres défauts de surface susceptibles d'altérer la performance du tube.

L'assemblage des tubes entre eux ou à des composants conformes à la norme EN 12201 s'effectuera par :

- Manchons électro-soudables ;
- Soudage bout à bout ;
- Raccords à serrage mécanique.

La longueur des tubes sera en principe de 100m pour le diamètre inférieur ou égal à 90mm, de 50m pour le diamètre 110mm et de 12 m pour les diamètres supérieur ou égal à 160mm. Toutes fois, un accord avec le fournisseur pourra être fait par la suite.

Les couronnes doivent être attachées par des bandes de fixation appropriée larges en plastique et le tube doit être enroulé de manière à éviter une déformation localisée. Le diamètre intérieur minima d'enroulement ne doit pas être inférieur à 18 fois le diamètre extérieur nominal du tube.

Les extrémités du tube doivent être coupées proprement et perpendiculairement à leur axe et doivent être convenablement obturées par des bouchons en matière plastique comportant un petit trou d'aération. Ces derniers doivent être montés forcer.

L'entrepreneur doit fournir avec son offre les instructions de montage et d'utilisation des manchons électro soudables et des pièces spéciales à bout mâle tout en indiquant :

- L'ovalisation maximale admissible du tube ou du raccord ;
- L'épaisseur minimale et maximale de rabotage par diamètre du tuyau ou raccord ;
- La liste des décapants à utiliser pour le nettoyage des pièces et des tubes, etc.

Les manchons électro soudables doivent être :

- Conforme à la norme EN 12201 ;
- Du tube long ;
- De tension de soudage 48V maximum ;
- Compatible avec toutes les machines de soudage universelle.

Les raccords à bouts mâles seront conformes à la norme EN 1221 et de versions longues utilisables avec tous les types de manchons électro soudables. Les pièces de versions courtes seront utilisées uniquement comme pièces intermédiaires pour celles obtenus à partir de plusieurs pièces injectées.

#### II.1.10. Tuyauteries et équipements en acier

Il est prévu des canalisations en acier galvanisé au niveau des regards de compteur des branchements particuliers. La protection de ces tuyauteries sera une galvanisation à chaud suivant norme NFA 49700 :

- Dégraissage et préparation du support par sablage,
- Galvanisation par immersion à raison de 4 grammes par dm<sup>2</sup>.

Le raccordement des tuyaux en acier galvanisé se fera par joints à vis. Les raccords à brides seront surtout utilisés pour l'installation des raccords et des pièces spéciales.

Les pièces de raccords, coudes, tés seront exécutés à partir d'éléments tubulaires présentant les mêmes caractéristiques que les tuyauteries.

#### II.1.11. Accessoires de robinetterie et de canalisations

Sont compris sous cette dénomination :

- Les bouches à clé, tubes allonges, cloches et lunettes, tabernacles et tous organes de manœuvre des robinets, robinets vannes, etc. ;
- Les gaines étanches, manchettes ou viroles pour passage de canalisation à travers les parois en maçonnerie.

Les bouches à clé sont en fonte de la série chaussée, tête ronde.

Les tubes allonges sont en matière plastique PVC DE 90 mm



Les colonnettes de manœuvre sont en fonte ou en acier, avec volants en fonte ou en matières moulées.

Les gaines étanches pour traversées de parois d'ouvrages en maçonnerie comprennent un corps en fonte ou en acier muni de cannelures extérieures et de deux joints de raccordement.

Sauf précision, l'Entrepreneur propose un type de manchette ou de virole à double bride.

#### ❖ **Robinets de puisage**

Les robinets de puisage destinés aux usages sont en laiton d'un type comportant un dispositif d'étanchéité constitué d'une matière imputrescible.

#### ❖ **Joints, brides et boulons**

La fourniture des boulons, écrous et rondelles de caoutchouc des joints, est incluse dans le marché.

Les anneaux, bagues et rondelles de caoutchouc pour joints élastiques seront obtenus par moulage ou par découpage. Ils auront les sections et dimensions suffisantes pour remplir complètement leur logement après serrage normal du joint.

Ils devront présenter une section nette, régulière, brillante et ne comportent ni bavure, ni crique, ni soufflure, ni saillie, ni retrait. Ils peuvent être livrés sans insertion ou avec une ou plusieurs insertions de toile, ou graphités extérieurement, notamment les joints pour brides et après accord de l'Ingénieur-conseil. Les joints devront être marqués selon le type de tuyaux sur lequel ils devront être utilisés si une confusion paraît possible. Pour assurer l'étanchéité des joints, les brides devront avoir une surface plane et lisse obtenue, soit par un procédé de moulage donnant une précision suffisante, soit par un usinage ou moulage du brossage.

#### II.1.12. Livraison et transport

L'Entrepreneur doit transporter, décharger avec soin et ranger les matériels faisant l'objet de son marché, soit à pied d'œuvre, soit aux points qui lui sont indiqués par le Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur restant dans tous les cas responsables de son matériel, sans pouvoir réclamer aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf cas de force majeure dûment justifié.

### **III. Mode d'exécution des travaux**

La date d'entrée en vigueur du marché est définie comme étant la date d'émission de l'ordre de service de démarrage des travaux, située après les dates de signature et de notification du marché.

#### **III.1. Organisation du travail**

##### III.1.1. Programme d'exécution

Il sera remis au Maître d'Œuvre, dans un délai de maximum 15 jours à compter de la date d'entrée en vigueur du marché, un dossier sur l'installation générale du chantier, définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour la pose des canalisations et la réalisation des tranchées.

Ce dossier comprendra un plan d'hygiène et de sécurité et un PGES-chantier (à remettre sous 30 jours) qui détaillera les dispositions envisagées par l'entreprise pour assurer la protection de ses employés et des riverains de tous les risques inhérents aux travaux. Il présentera les phasages d'exécution des travaux avec les moyens humains et matériels prévus pour chaque phase ainsi que les équipements de sécurité et de signalisation. L'Entrepreneur établira des plans de circulation par phase pour les chantiers en site urbain au début et à l'avancement des travaux.

Le plan d'installation de chantier fera apparaître, par chantier, les aires de stockage des matériaux et du matériel, les baraquements et cantonnements de l'entrepreneur.

Le dossier sera notamment composé des pièces suivantes :

1. Une note technique très précise, définissant plus particulièrement les méthodes et matériels d'exécution :
  - ✓ Des terrassements de toutes natures, compte tenu de la présence d'autres entrepreneurs sur le site et de la proximité de zones habitées. Dispositions proposées pour réduire les nuisances (bruits, poussières, etc. ...),
  - ✓ De la pose des canalisations en considérant les contraintes de concentration,
  - ✓ De l'exécution des ouvrages de béton et béton armé,
  - ✓ De la mise en œuvre de l'ensemble des travaux par ouvrage.
  - ✓ De la pose des branchements
2. Une note technique et un graphe définissant l'ordonnancement des tâches administratives et techniques, par nature de travaux d'une part et par ouvrage d'autre part, les liaisons et interactions entre tâches élémentaires étant clairement définies sur le graphe. Cette note technique tenant compte de la présence d'autres entrepreneurs sur le site.
3. Un programme des travaux établis avec la semaine comme unité de temps (ce programme tiendra compte des particularités climatiques locales).
4. Un projet d'installations de chantier comprenant une note technique, des plans d'ensemble et de détails (desserte de chantier, plates-formes, bureaux, accès aux chantiers pour les diverses entreprises, etc.).
5. Une note sur l'hygiène et la sécurité générale du chantier.
6. Le schéma directeur du Plan Qualité.

Il sera également remis, dans un délai de 15 jours à compter de la date d'entrée en vigueur du marché, un planning détaillé des fournitures, approvisionnement et travaux par ouvrage et partie d'ouvrage, tenant compte des délais à respecter et des dispositions particulières.

Sauf autorisation écrite du Maître d'œuvre et exception faite des travaux de raccordement au réseau existant, de rinçage et de désinfection, le travail sera interdit sur les chantiers entre 19 heures et 7 heures du matin.

Le Maître d'Œuvre, doit faire connaître son accord ou ses observations à l'Entrepreneur sur l'ensemble des documents énumérés ci-dessus dans un délai de deux semaines. Passé ce délai, si le Maître d'Œuvre n'a pas formulé d'observations, l'Entrepreneur peut considérer que le programme d'exécution est approuvé.

En cours de chantier, des imprévus, aléas, ou modifications décidées par le Maître d'Œuvre ou proposées par le Maître d'Ouvrage peuvent avoir des répercussions dans le programme d'exécution.

Dans ce cas, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une mise à jour et de soumettre au Maître d'Œuvre, dans un délai de deux semaines au début de chaque trimestre :

- ✓ Le programme rectifié
- ✓ Une note justifiant les modifications

Le nouveau programme peut être considéré approuvé si le Maître d'Œuvre n'a pas présenté d'observations à l'Entrepreneur dans un délai de deux semaines.

### III.1.2. Attachements hebdomadaires

L'Entrepreneur présentera au Représentant du Maître d'Œuvre lors des réunions hebdomadaires, en trois exemplaires, le rapport hebdomadaire de la semaine en cours avec indication de l'avancement du chantier et des volumes de travaux effectués en cours de cette semaine. Deux exemplaires restent le Maître d'Œuvre, le troisième est retourné à l'Entrepreneur avec le visa du Représentant du Maître d'Œuvre.

### III.1.3. Interventions sur les installations existantes

L'Entrepreneur devra veiller à apporter le moins de perturbations possibles au fonctionnement des installations existantes (réseaux téléphoniques, réseaux électriques, réseaux et ouvrages SOMAPEP SA).

Avant toute action susceptible de provoquer de telles perturbations, il devra soumettre son programme d'intervention détaillé à l'agrément du Maître d'Œuvre au moins trois semaines avant la date prévisionnelle d'exécution.

Les périodes, dates ou heures d'intervention pourront être imposées par le Maître d'œuvre, la Direction de l'Exploitation de la SOMAPEP SA et la Direction Générale des Routes, en fonction des nécessités du service sans qu'il en résulte d'indemnités pour l'Entrepreneur.

Ces contraintes pourront s'appliquer également pour les traversées des voies publiques.

Les travaux sur les réseaux d'eau ne devront être commencés que lorsque les manœuvres de fontainerie nécessaires auront été exécutées par le personnel de la SOMAGEP.

L'Entrepreneur fera son affaire de l'eau arrivant dans ses fouilles et qui aurait pour origine une insuffisance d'étanchéité des équipements de sectionnement du réseau existant.

Il sera interdit à l'Entrepreneur de faire effectuer, de son chef, une manœuvre sur les conduites existantes.

Au cas où le personnel ou les engins de l'Entrepreneur causeraient un dommage à des canalisations ou câbles, les travaux de réparation seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur.

Dans le cas d'intervention sur la voie publique, l'Entrepreneur doit maintenir la circulation en toutes circonstances. Cela peut conduire à créer des déviations provisoires correctement signalées.

En cas de coupure de voie, l'autorisation préalable est à obtenir par l'Entrepreneur auprès de l'autorité administrative compétente. Il prendra toutes les dispositions nécessaires pour obtenir les différentes autorisations.

L'Entrepreneur protégera les installations existantes de toutes sortes contre tout dommage ou interruption de service, pouvant résulter du fait de ses opérations de transport ou de celles d'un quelconque de ses sous-traitants.

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que ses engins chenillés ne dégradent pas les routes existantes. Il devra les transporter sur remorques ou recouvrir de platelage les voies empruntées.

L'Entrepreneur aura à sa charge l'entretien courant des voies empruntées de façon prépondérante par la circulation des chantiers.

En cas de non observation de cette procédure et d'engagement par l'Entrepreneur de travaux sous voirie nationale, départementale ou communale sans autorisation formelle, le Maître d'Œuvre appliquera de plein droit les pénalités prévues à cet effet jusqu'à la régularisation de la situation.

#### III.1.4. Terrains mis à la disposition de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur recherchera sous sa propre responsabilité et à ses frais, les terrains adéquats qui lui seront nécessaires pour le stockage de matériels et fournitures, pendant la durée relative à la réalisation des travaux. Les frais d'aménagement et autres seront également à sa charge.

### **III.2. Etudes préliminaires – dossiers d'exécution**

#### III.2.1. Dossiers d'exécution

L'Entrepreneur dressera un plan de piquetage comportant longueur et section des différents tronçons, repérage des points d'angles, points spéciaux, repérage des appareils de robinetterie, fontainerie, repérage des ouvrages existants (canalisations, câbles, lignes).

Dans un délai de 15 jours à dater de la date d'entrée en vigueur du contrat, il sera remis au Maître d'Œuvre, en quatre exemplaires, les plans de piquetage, à titre de procès-verbal de l'implantation.

Les plans d'exécution (profil en long des conduites, implantation des ventouses, vidanges, pièces spéciales, des butées, ancrages,) seront remis au Maître d'Œuvre pour approbation, au plus tard 1 (un) mois avant la date de démarrage des travaux correspondants prévus au planning.

L'approbation du dossier d'exécution interviendra dans un délai maximal de 1 (une) semaine. L'Entrepreneur disposera de 14 jours pour apporter les modifications demandées.

Ces plans ne pourront plus ensuite être modifiés qu'après l'autorisation du Maître d'Œuvre.

À partir de cela, l'Entrepreneur pourra établir les projets de commande définitifs.

Les plans d'exécution comprennent les plans d'implantation, profils en long et en travers, les dessins de coffrage et de ferrailage et les listes de fers.

Ils seront complétés par les documents ci-après :

- levés topographiques complémentaires avant et après travaux tels que figurant au projet (terrassements généraux, fouilles d'ouvrage, etc.),
- plans d'installation de chantier,
- dessins des ouvrages provisoires nécessaires à la desserte du chantier, à l'évacuation des déblais et des eaux et au maintien des circulations existantes (compte tenu de la présence de plusieurs entreprises sur le même site),

L'Entrepreneur doit faire sur place tous les relevés topographiques et/ou géométriques nécessaires à la vérification des cotes portées sur les dessins d'exécution. Il demeure responsable des conséquences de toute erreur de mesure.

Il doit signaler au Maître d'Œuvre, avant toute exécution, les erreurs, omissions ou contradictions que peuvent comporter les pièces dessinées et qui sont facilement décelables par un homme de l'Art.

### III.2.2. Dossiers de récolement

Les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, seront établis par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre avant la réception provisoire globale.

Si le Maître d'Œuvre ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai de 28 jours après leur remise par l'Entrepreneur, les dossiers seront réputés acceptés.

Les dossiers de récolement comprendront en format normalisé (plans en principe format A0 ou réduction en format A1), les documents suivants :

- 1) Le plan général des conduites à l'échelle 1/1000 et le profil en long (format A0) et mise en fichiers informatiques DWG ou DXF et sur support SIG (ArcGIS) ;
- 2) Les plans des regards et de leurs équipements au 1/20,
- 3) Les carnets de croquis de repérage des nœuds à grande échelle comportant les indications suivantes (format A4) :
  - distances des angles et points spéciaux par rapport à des repères fixes,
  - emplacements et repérages des appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et appareils divers,
  - position des ouvrages existants au voisinage du tracé,
  - renseignements utiles sur les traversées spéciales.
- 4) Les notices d'entretien et d'exploitation des équipements et des ouvrages,
- 5) Les plans et, suivant nécessité, les notes de calcul des ouvrages exécutés.

Les dossiers de récolement ainsi constitués seront remis en cinq exemplaires provisoires et cinq exemplaires définitifs (papier) et une copie des fichiers informatiques correspondants sur Clé USB.

Chaque document portera un tampon 8 x 8 cm environ indiquant la mention "**récolement**" et comportera le tampon et la signature de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre.

La remise des dossiers de récolement conditionne la réception provisoire des ouvrages.

### **III.3. Installation de chantier**

L'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre, dans un délai de 7 jours à partir de l'entrée en vigueur du contrat, son projet d'installation de chantiers, intégrant les contraintes d'accès et de présence d'autres entreprises sur le site.

Ce projet doit définir :

- Les installations générales, c'est à dire bureaux, laboratoire, ateliers, magasins, aires de circulation, alimentation en eau et en énergie, dépôts d'explosifs, etc.,
- Les zones d'emprises des chantiers en fonction de l'avancement des travaux,
- Les matériels affectés aux terrassements des fouilles et les dates prévisionnelles de leur arrivée sur chantier, ainsi que leur temps de séjour sur le chantier,
- Les travaux préparatoires, en particulier les ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des déblais et des eaux et au maintien (ou à la déviation) des circulations existantes (autres entreprises),
- Les installations fixes de traitement des matériaux : concassage, criblage, lavage, stockage, etc.
- Les zones de dépôts provisoires et définitifs des déblais,
- Les voies d'accès aux chantiers que l'Entrepreneur compte réaliser et/ou emprunter, ainsi que tous les moyens qu'il compte utiliser pour l'approvisionnement en matériaux et matériels.

#### III.3.1. Matériels de chantier

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations générales sera fourni par l'Entrepreneur. Ce matériel sera conduit, entretenu et maintenu en état de marche par l'Entrepreneur, qui assurera également la fourniture des matières consommables et des pièces de rechange et d'entretien nécessaires à son bon fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur ne sera pas considérée comme limitative et l'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à une prolongation des délais contractuels, si, au cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter son matériel pour remplir ses obligations et satisfaire aux contraintes résultant de la proximité de zones habitées (réduction des nuisances).

Un état du matériel présent sur le chantier sera tenu à jour par l'Entrepreneur et fourni au Maître d'Œuvre mensuellement.

Cet état mentionnera par jour les nombres d'heures de marche, d'attente et de panne, ainsi que les affectations de chaque engin par ouvrage.

Le matériel, approvisionné sur le chantier sera considéré comme destiné exclusivement aux travaux. L'Entrepreneur n'aura pas le droit de le retirer (à l'exception de déplacements intérieurs au chantier) sans le consentement écrit du Maître d'Œuvre. Ce dernier ne pourra, cependant, sans motif valable, refuser son autorisation.

#### III.3.2. Transport des matériels, matériaux et fournitures

L'Entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur, tant en ce qui concerne leurs moyens d'acheminement sur le site, que leur utilisation sur les voies publiques d'accès au chantier.

#### III.3.3. Voies d'accès et circulations

L'Entrepreneur devra aménager l'accès au chantier à partir de voies publiques existantes, nécessaires au transport du personnel et à l'amenée des matériels et matériaux.

Il prendra toute disposition pendant la durée du chantier, pour assurer l'entretien de ces accès et les réparations des voies de circulation qu'il utilise. Il en assurera également la signalisation de jour et de nuit, ainsi que le gardiennage.

#### III.3.4. Zones d'emprunts et de dépôt

Les lieux d'emprunts éventuels de matériaux pour l'exécution de remblais seront localisés à la date de notification du marché.

L'Entrepreneur devra s'assurer que les zones d'emprunts permettront d'extraire les volumes de matériaux nécessaires.

Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra rechercher des zones d'emprunts complémentaires et les proposer au Maître d'Œuvre pour agrément.

Les lieux de dépôts provisoires et définitifs nécessaires à la réalisation des travaux seront définis par l'Entrepreneur dans un plan d'installation de chantier et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Les lieux de dépôts provisoires devront nécessairement se trouver à proximité des zones de réemploi éventuel.

En fin de chantier et avant réception des travaux :

- Les zones de travaux provisoires devront être nettoyées
- Les zones de travaux définitifs devront être mises en forme selon les instructions du Maître d'Œuvre,
- Les zones d'emprunts devront être dans toute la mesure du possible remblayées à l'aide des matériaux non réutilisés en remblais et remodelées suivant les instructions du Maître d'Œuvre.

#### III.3.5. Protection des chantiers contre les eaux

L'Entrepreneur est responsable de tous dommages subis par les fondations, les ouvrages, les installations de chantier et les matériels, causés par les eaux, que celles-ci proviennent de ruissellements superficiels ou des terrains dans lesquels les ouvrages sont réalisés et quel que soit la cause de l'inondation. Cette responsabilité concerne aussi bien les ouvrages à construire par l'Entrepreneur, que les ouvrages existants à proximité ou contre lesquels il réalise ses travaux.

L'Entrepreneur doit, par conséquent, prévoir et réaliser les ouvrages provisoires nécessaires à la protection du chantier contre les eaux de ruissellement et/ou de circulation dans les couches stratifiées de la fouille générale des ouvrages, et les maintenir en bon état de fonctionnement.

#### III.3.6. Remise en état des lieux

En fin de chantier, les sites des travaux seront remis en état de propreté.

### **III.4. Journal de chantier**

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier, par un représentant du Maître d'Œuvre.

Sur ce Journal seront consignés, par le représentant du Maître d'Œuvre :

- Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notifications d'ordres de service, visa et approbation des plans d'exécution, etc.,
- Les résultats des essais de contrôle et réception des matériaux,
- Les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vents, températures, etc.),
- Les incidents de détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et la durée réelle des travaux,
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur par le Maître d'Œuvre,
- Les réserves formulées en attente de la confirmation écrite.

A ce journal, sera annexé chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'Entreprise, spécialement désigné, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, et l'évaluation des quantités des travaux effectués chaque jour,
- Les incidents de chantier susceptibles de donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur,
- Le journal de chantier sera signé chaque jour par les représentants du Maître d'Œuvre et de l'Entrepreneur.

Avant la tombée de la nuit, les installations des chantiers et les voies circulées seront éclairées au moyen de lanternes d'une intensité lumineuse suffisante pour assurer en toute sécurité la circulation terrestre.

Tous les frais entraînés par la signalisation propre au chantier sont à la charge de l'Entrepreneur. Celui-ci restera seul et entièrement responsable de tous les accidents ou dommages causés aux tiers, au cours de l'exécution des travaux, par le fait de son matériel ou d'erreurs et d'omissions concernant la signalisation.

Les diverses installations de chantiers devront, si le Maître d'Œuvre l'estime nécessaire, être matériellement délimitées par des lignes de fil de fer placées sur des poteaux en bois ou métalliques ; les frais correspondants étant à la charge exclusive de l'Entrepreneur, les prix unitaires du Marché doivent tenir compte de cette disposition.

#### III.5.5. Sujétions résultant de l'exécution simultanée d'autres travaux

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son Marché, ni pour élever une réclamation, des sujétions qui lui seraient éventuellement occasionnées par les travaux que le Maître de l'Ouvrage ou tout autre Entreprise pourrait faire exécuter sur le chantier.

### **III.5. Implantation - piquetage**

A partir des bornes repères en X. Y. Z. rattachées en nivellement général et établies à proximité des ouvrages, l'Entrepreneur effectuera, conformément aux plans fournis :

- ✓ L'implantation des axes généraux,
- ✓ L'implantation des ouvrages,
- ✓ Les piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages,
- ✓ La vérification au raccordement des ouvrages existants.

Les centres et axes principaux seront définis par des points en coordonnées X, Y, Z, matérialisés par des bornes en béton.

Les repères et piquets, placés au titre du piquetage complémentaire ou déporté, seront rattachés à ceux placés au titre du piquetage général et devront s'en distinguer.

L'Entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des bornes. Il doit les remplacer, si l'avancement des travaux ne permet pas de les conserver à leur emplacement primitif et donner immédiatement au Maître d'Œuvre les coordonnées des nouvelles bornes, ainsi qu'un croquis de repérage.

Les opérations de piquetage s'effectueront conformément aux dispositions suivantes :

- ✓ Seront effectuées par les soins du Maître d'Œuvre en présence de l'Entrepreneur les opérations de reconnaissance et définition du tracé,
- ✓ Seront effectuées par l'Entrepreneur, les opérations de piquetage et de levé de l'axe de la canalisation. Les têtes de piquets seront rattachées en plan et en altitude à des repères fixes existants ou à établir.

Le piquetage et les plans d'exécution seront soumis au Maître d'Œuvre pour approbation.

Au terme de la reconnaissance du tracé, l'Entrepreneur devra aviser par écrit le Maître d'Œuvre de la nécessité d'engager des procédures d'expropriation, de détruire des bâtiments, cultures ou plantations éventuelles.

Le Maître d'Ouvrage saisira alors les autorités administratives compétentes afin de satisfaire aux formalités réglementaires.

Les opérations de piquetage, faites d'après les indications données par le Maître d'Œuvre, sont effectuées par l'Entrepreneur à ses frais.

Les plans d'implantation définitifs en récolement des ouvrages et canalisations comporteront les indications suivantes :

- ✓ Longueur et section des différents tronçons, avec spécification du diamètre, de la nature et de la classe de pression des conduites,
- ✓ Position des ouvrages et bâtiments avec matérialisation des tracés des canalisations,
- ✓ Repérage des points d'angle, courbes et points spéciaux par rapport au repère fixes du bornage parallèle,
- ✓ Repérage des équipements de points hauts et de points bas, etc. par rapport à ces mêmes repères,
- ✓ Repérage des ouvrages existants au voisinage immédiat du tracé et des traversées spéciales (traversées de cours d'eau, de routes, réseaux divers, etc.),
- ✓ Abattage d'arbres, franchissement de murs et de clôtures, etc.,
- ✓ Les dossiers d'exécution des différents ouvrages, accompagnés des calculs s'y rapportant, ainsi que tous plans de détail nécessaires,
- ✓ Le métré des travaux.

### **III.6. Composition et contrôle des bétons**

Les différents bétons sont désignés symboliquement par une ou deux lettres suivies d'un nombre de trois chiffres.

La première lettre C (pour les bétons courants) ou Q (pour les bétons de qualité) indique la classe à laquelle appartient le béton.

Le nombre (150, 250, 300 ou 350) indique le poids minimum de ciment exprimé en kilogramme que doit contenir un mètre cube de ce béton, le volume considéré étant celui après mise en œuvre.

Les lettres suivantes indiquent la nature du ciment employé.

- |                      |           |
|----------------------|-----------|
| ○ Béton de propreté  | C 150 CPA |
| ○ Béton pour massifs | C 250 CPA |
| ○ Béton de fondation | Q 350 CPA |
| ○ Béton armé         | Q 350 CPA |

La résistance minimale exigée à 28 jours mesurée sur des éprouvettes d'essai cylindriques testées en compression simple sera de :

- 180 bars pour un béton dosé à 250 kg/m<sup>3</sup>
- 270 bars pour un béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>

Il n'est pas exigé de résistance minimale pour les bétons dosés à moins de 250 kg de liant par m<sup>3</sup>.

Il est porté à l'attention de l'Entrepreneur que l'obtention de telles résistances pourra éventuellement nécessiter un surdosage en ciment de certains bétons. Si tel est le cas, l'Entrepreneur en supportera toutes les conséquences et ne pourra élever aucune réclamation en cas d'une telle nécessité.

Pour chaque formule de béton et pour chaque consistance, les épreuves d'études comporteront au moins :

- ✓ L'identification complète des granulats :  
Graviers : poids spécifique ; analyse granulométrique ; coefficient de forme,
- ✓ Coefficient de dureté LOS ANGELES :  
Sable : poids spécifique ; analyse granulométrique ; équivalent de sable,
- ✓ L'analyse physico-chimique de l'eau de gâchage (norme N.F.P. 18 303) avec détermination de l'effet retardateur de prise sur mortier normal,  
La détermination de la formule optimale.

En fonction des densités obtenues, les formules théoriques seront ajustées au mètre cube.

Le bétonnage d'un ouvrage ou d'une partie quelconque d'ouvrage ne sera autorisé que lorsque :



- ✓ La composition du béton sera approuvée par le Maître d'Œuvre,
- ✓ L'Entrepreneur aura terminé tous les coffrages et disposé toutes les armatures pour chaque partie de l'ouvrage,
- ✓ L'Entrepreneur aura approvisionné sur le chantier les quantités de matériaux nécessaires au travail concerné, ainsi que l'équipement en état de fonctionnement pour la fabrication, la mise en œuvre, la consolidation et la cure du béton,
- ✓ Le Maître d'Œuvre aura vérifié les dimensions, cotes, alignements, des coffrages et armatures mis en place,
- ✓ L'Entrepreneur aura obtenu l'approbation du Maître d'Œuvre sur son programme de bétonnage.

### **III.7. Armatures pour béton armé**

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1 du fascicule no 4 du Cahier des Prescriptions Communes.

Les armatures seront façonnées à froid aux dimensions strictement conformes aux plans d'exécution. Le diamètre du mandrin de pliage des barres principales sera supérieur ou égal à 10 fois le diamètre des barres. Le pliage des barres de diamètre supérieur ou égal à 12 mm se fera mécaniquement.

En l'absence d'acier soudable, toute fixation par points de soudure sur chantier est interdite. Dans le cas contraire, les soudures ne seront acceptées que si elles sont indiquées sur les plans.

Les armatures seront disposées dans les coffrages exactement aux emplacements prévus sur les plans. Elles seront arrimées ou fixées par ligatures. Des cales en béton en nombre suffisant seront placées et permettront le respect des bétons de recouvrement.

La tolérance de mise en place des aciers passifs est égale au minimum des 2 valeurs suivantes :

- 1 cm.
- 3 % du bras de levier mécanique de la section (pour les armatures principales).

### **III.8. Terrassements en tranchées**

#### III.8.1. Classification des fouilles

L'Entrepreneur devra excaver tous les matériaux rencontrés et se débarrassera des matériaux excavés conformément aux plans et aux prix prévus au marché qu'il s'agisse de fouilles en cuirasse latéritique tendre à dur nécessitant l'emploi de compresseur ou de brise-roches, qu'il s'agisse de fouilles en carapace latéritique très en rocher franc nécessitant l'emploi d'explosifs, ou de fouilles en terrain ordinaire.

#### **a) Fouilles en terrain ordinaire**

Les fouilles en terrain ordinaire ou en cuirasse latéritique tendre comprennent tous les matériaux en provenance des tranchées creusées pour la conduite et de celles creusées pour les ouvrages qui peuvent être excavés au moyen de pelle, pioche, pelle mécanique de puissance classique. Ces fouilles comprennent aussi l'enlèvement et la mise en décharge des roches retirées des tranchées.

Les zones situées à l'intérieur des limites des fondations des tranchées des conduites, buttes et ouvrages seront soigneusement décapées de toute terre arable. Les racines, souches, tronçons enterrés, détritiques et les autres matériaux indésirables, de l'avis du Maître d'Œuvre seront enlevés au cours de l'exécution des fouilles afin d'éviter leur inclusion dans le matériau de remblai.

Sauf indications contraires données par le Maître d'Œuvre, la terre arable devra être décapée jusqu'à une profondeur de 15 cm et entreposée à proximité des bords de la fouille, puis répandue en fin de remblaiement en lieu et place.

#### **b) Fouilles en cuirasse latéritique dure**

Les fouilles en cuirasse latéritique dure comprennent tous les matériaux en provenance des tranchées creusées pour la conduite et de celles creusées pour les ouvrages qui peuvent être excavés à la pioche, pelle mécanique de grosse puissance ou de compresseur mais ne nécessitant pas l'emploi de marteau brise-roche ou d'explosif.

Ces fouilles comprennent aussi l'enlèvement et la mise en décharge des roches retirées des tranchées.

### **c) Fouille en rocher franc ou carapace latéritique indurée**

Les matériaux des fouilles en rocher franc ou de carapace latéritique indurée ne passant pas à la pioche seront composés de corniches et de bed-rock massifs qui ne peuvent pas être enlevés à moins d'avoir recours systématiquement au défonçage par marteau hydraulique brise-roche ou par percement au compresseur et à la dynamite. Ces fouilles comprennent aussi l'enlèvement et la mise en décharge des roches retirées des tranchées.

Il est précisé toutefois que l'emploi des explosifs ne pourra être autorisé que si l'Entrepreneur garantit formellement l'absence de risques et s'engage à prendre à sa charge les conséquences de détériorations éventuelles. L'autorisation préalable est à demander aux autorités administratives compétentes.

#### III.8.2. Fouille en tranchée

Lorsqu'une tranchée est ouverte dans un terrain de culture ou une prairie, L'Entrepreneur est tenu de déposer la terre végétale.

Lorsqu'une tranchée est ouverte sous route, l'Entrepreneur découpe avec soin l'emprise de la tranchée dans les matériaux qui constituent le revêtement ainsi que ceux de la fondation sans ébranler ni dégrader les parties voisines. Ces matériaux sont triés et déposés à part, en évitant de les mélanger aux déblais. Les accessoires de voirie et les bordures de trottoirs seront stockés en vue de leur réemploi.

Si les déblais sont déposés sur l'un des côtés de la route, celle-ci devra être laissée ouverte afin de permettre la circulation en tout temps.

Lorsque les tranchées sont exécutées mécaniquement, elles doivent être achevées à la main à proximité des canalisations et autres réseaux, et ouvrages existants.

L'achèvement du remblai comprendra le remblayage de la tranchée, la consolidation du remblai, la mise en place de tout revêtement provisoire susceptible être nécessaire, afin de permettre le rétablissement de la circulation des véhicules au-dessus du remblai.

Partout où il est nécessaire d'ouvrir entièrement la tranchée au point d'intersection des routes ou bien là où l'alignement de la tranchée de la conduite traverse une entrée utilisée par les véhicules et servant d'accès à un garage, à une table ou à des fins rurales ou commerciales, l'Entrepreneur sera tenu de fournir et d'entretenir un pont convenable, à ses propres frais, jusqu'à ce que la tranchée soit remblayée et le revêtement temporaire mis en place.

#### III.8.3. Largeur et profondeur de la tranchée

Les tranchées seront réalisées conformément aux règles du CCAG, elles présenteront des largeurs définies suivant le diamètre des conduites qu'elles recevront et au minimum égales aux valeurs suivantes :

- 0,40 mètre pour des conduites de branchement DE 25 à DE 40,
- 0,50 mètre pour des conduites de diamètre compris entre 50 et 160 mm.

La profondeur minimale des tranchées de la conduite sera telle que l'épaisseur du remblai ne devra pas être inférieure à 0,80 m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau pour les canalisations de diamètre supérieur ou égal à 63 mm et ne pas être inférieure à 0,60 m pour les canalisations de branchement en PE 25 à PE 32.

Les volumes de terrassements sont calculés pour une profondeur maximale de 2 mètres.

Ces tranchées seront réalisées dans l'emprise publique et pourront être exécutés à un (1) mètre des clôtures ou des murs d'habitation des riverains, l'Entrepreneur devra donc adapter son mode d'exécution en tenant compte de cette sujétion.

Les éventuelles démolitions ne sont pas prévues dans le marché et en cas de démolitions intentionnelles ou accidentelles, l'entrepreneur réparera les dégâts à ses frais.

Avant toute pose de conduite, la tranchée ainsi préparée sera vérifiée par le Maître d'Œuvre, qui en sera avisé à temps.

L'Entrepreneur tiendra, sur le chantier, tout le matériel et le personnel nécessaire à la vérification de la profondeur et de l'alignement de la tranchée.

Si l'Entrepreneur estime nécessaire, en fonction de la nature du terrain ou pour toute autre raison, de donner un fruit aux parois de tranchées, le cube de terrassements supplémentaires sera à sa charge.

A l'exception des emplacements des niches nécessaires à la confection des joints, le fond de tranchée sera arrêté à 0,20 m ou 0,10 m selon les terrains traversés, en dessous de la génératrice extérieure inférieure du tuyau.

Le fond de tranchée est corrigé par la confection du lit de pose en terre fine provenant des déblais jugés acceptables pour le remblai ou en matériau de substitution ordonné par le Maître d'œuvre (sable sélectionné), damé et réglé soigneusement de façon à ce que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur.

En terrain ordinaire le fond de tranchée sera arrêté à 0,10 m en dessous du tuyau. Cette épaisseur sera comblée par un lit de pose en terre fine non plastique sélectionnée et damée.

En terrain plastique, avec plus de 70 % de fines particules ( $< 80 \mu$ ), et indice de plasticité  $IP > 20 \%$ , le fond de tranchée sera arrêté à 0,20 m en dessous du tuyau et sera comblé sur la même épaisseur par un lit de pose en sables sélectionnés, et damée à 95 % du Proctor normal.

Lorsque des maçonneries ou des bancs rocheux sont rencontrés dans la tranchée, ils doivent être arasés à 0,20 m en dessous de la cote de la génératrice inférieure et remplacés sur cette épaisseur par du sable sélectionné, du gravier ou de la pierre cassée à l'anneau de 0,05.

Avant toute pose de conduite, la tranchée ainsi préparée sera vérifiée par le Maître d'Œuvre, qui en sera avisé à temps. L'Entrepreneur tiendra, sur le chantier, tout le matériel et le personnel nécessaire à la vérification de la profondeur et de l'alignement de la tranchée.

La section de tranchée définie comme ci-dessus constitue la section théorique du terrassement.

#### III.8.4. Longueur maximale d'ouverture de tranchée

La longueur maximale de tranchée ouverte en zone moyennement ou fortement urbanisée ne pourra pas excéder 100 ml sauf autorisation expresse du Maître d'Œuvre. L'organisation de chantier devra être conduite de manière, à limiter le temps d'ouverture des tranchées à trois jours et à limiter la gêne des riverains. Toutes les propriétés devront rester accessibles durant les travaux ; à cet effet l'Entrepreneur mettra en place au-dessus des tranchées les passerelles d'accès à ces propriétés.

### **III.9. Stockage des fournitures hydrauliques**

Les canalisations, les pièces de raccord et de robinetterie seront stockées sur un parc de l'Entrepreneur jusqu'à leur sortie pour les travaux de pose.

Le terrain envisagé pour le stockage des fournitures sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, il ne comportera pas de pente sensible pour permettre un stockage correct des fournitures.

Les piles de tuyaux en PVC ou PE ne dépasseront pas un mètre de hauteur et seront fondées sur des madriers épais, en bois, de manière à isoler les tuyaux du soi et à leur permettre un repos sur toute la longueur. Les tuyaux en PVC ou PE rigide doivent obligatoirement être protégés rigoureusement contre les actions du soleil et des rayons ultraviolets (stockage sous abri).

L'Entrepreneur restera responsable des fournitures jusqu'à la réception définitive et remplacera, à ses frais, tout matériel perdu ou cassé, qu'elle qu'en soit la raison. Il aura aussi à sa charge le transport, dans un magasin du Maître de l'Ouvrage, du matériel restant éventuellement à la fin des travaux.

Tous les matériaux ou matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur à ses frais ; il assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux et matériels pour la bonne réalisation du Marché.

### **III.10. Pose des tuyaux en tranchée**

Avant leur mise en œuvre, les tuyaux, pièces spéciales et appareils devront être à pied d'œuvre, soigneusement nettoyés et purgés de tout élément étranger.

L'Entrepreneur doit présenter les tuyaux bien dans le prolongement les uns des autres, en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle admise par le fabricant.

L'espacement entre les abouts de deux tuyaux consécutifs par joint souple sera variable suivant les diamètres et devra être de cinq (5) mm au moins.

L'assemblage des tuyaux se fera selon les prescriptions du fabricant. Pendant la pose, toutes précautions seront prises pour éviter l'introduction, à l'intérieur des conduites, de détritiques ou de corps étrangers, pour ne pas endommager l'intérieur du tuyau.

Les extrémités de la conduite posée devront être bouchées soigneusement avec des tampons en bois pendant les interruptions de travail.

Dans le cas d'enveloppes extérieures, elles devront être continues et reprises, le cas échéant, conformément aux caractéristiques fixées par le fournisseur.

Les tuyaux, pièces spéciales et appareils doivent être descendus avec soin dans les tranchées et dans les galeries où ils doivent être posés en évitant les chocs, chutes, etc.

La mise en place et le montage des conduites et de la robinetterie devront être effectués par des ouvriers qualifiés.

Le Maître d'Œuvre aura plein pouvoir pour demander à l'Entrepreneur la présentation des références des poseurs. Dans le cas où ces derniers ne lui paraîtraient pas remplir les garanties suffisantes, l'Entrepreneur devra remplacer ces ouvriers immédiatement.

Les tuyaux seront descendus dans les tranchées avec des moyens adéquats pour préserver l'intégrité, aussi bien de la structure que du revêtement, et seront disposés dans la position exacte pour l'exécution des joints.

L'Entrepreneur aura la faculté de procéder à des coupes de tuyaux lorsque cette opération sera justifiée par les nécessités de la pose. Le chanfrein devra être impérativement rétabli sur le bout mâle en cas d'assemblage par collage ou par joint souple.

Dans le cas d'emploi abusif de chutes, l'Entrepreneur devra, à ses frais, reprendre le travail. Les contre-pentes, au droit des vidanges et des ventouses, ne seront pas tolérées. L'Entrepreneur aura à sa charge tous les travaux nécessaires pour y parer, y compris l'enlèvement des conduites déjà posées et leur remise en place.

Tous les raccordements de canalisations entre elles s'effectueront au moyen de pièces spéciales (tés, etc.).

Les coudes, pièces à tubulure, etc. intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer les canalisations, seront contrebutés par des massifs susceptibles de résister à ces efforts et à ceux qui seront développés pendant l'épreuve.

Les butées seront exécutées en béton dosé à 250 kg de ciment par mètre cube : la résistance minimale à la compression, après 28 jours, mesurée à l'éprouvette de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm sera de 180 bars. Les agrégats seront livrés séparément pour les calibres 0-5 et 0-25 mm.

Les pièces à contrebuter s'appuieront sur les massifs de butées, soit directement, soit par l'intermédiaire de béquilles. Elles pourront aussi être reliées aux massifs fonctionnant alors comme massifs d'ancrages, au moyen de colliers à scellement.

Les massifs de butées ou d'ancrage, ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs, seront exécutés par l'Entrepreneur, avant essais, conformément aux calculs et plans d'exécution soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La pente des canalisations sera présentée au contrôle du Maître d'Œuvre par tronçons d'au maximum 100 m sauf autorisation contraire du Maître d'Œuvre. Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement. Une pente minimale de 0,2 % devra être respectée.

Il sera interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle admise par le Fabricant.

**A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose sont obturées à l'aide d'un tampon pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.**

#### **a. Électro-soudage par manchon**

##### **Étapes de soudure :**

Le personnel qualifié pour effectuer les opérations des soudures doit obligatoirement suivre les étapes suivantes dans leur ordre de classement d'une façon continue et sans interruption :

- ✓ Utiliser obligatoirement un positionneur
- ✓ Couper perpendiculairement les tuyaux par des outils de coupe appropriés (Coupe tube),
- ✓ Tracer les limites de soudage sur la conduite.
- ✓ Afin d'enlever la couche oxydée, préparer les surfaces de soudage des tuyaux et raccords par grattage des tuyaux de l'ordre de 0,15 mm en utilisant obligatoirement un grattoir mécanique ou surfaceuse et éliminer tous les copeaux.
- ✓ Nettoyer la surface de soudage en utilisant un décapant ou un tissu de dégraissage spécial. Ne pas oublier le nettoyage de l'intérieur des manchons,
- ✓ Veiller à l'emboîtement des deux extrémités jusqu'au marquage,
- ✓ Vérifier la sortie des témoins,
- ✓ Respecter le mode de soudage et les temps de soudage et de refroidissement suivant les recommandations des fournisseurs des raccords et des machines de soudage.

Les caractéristiques d'électro-soudage (n° d'ordre, temps de soudage, temps de refroidissement, température...) doivent être indiquées, par soudure, soit par impression journalière des données enregistrées par la machine d'électro-soudage soit par le remplissage d'un tableau.

Les numéros d'ordre des soudures de référence (Première soudure, point haut, point bas, raccord, point intermédiaire...) doivent être obligatoirement indiqués sur les profils en long d'exécution des conduites.

##### **Machine d'électro-soudage :**

La machine d'électro-soudage employée doit être entièrement automatique et doit permettre la lecture automatique du code à barres relatif à la pièce à souder.

L'attention du soumissionnaire est attirée sur le fait qu'aucune machine d'électro-soudage ne peut être utilisée sans l'accord préalable du Maître d'Œuvre et toute soudure effectuée par une machine n'ayant pas eu cet accord sera refusée et refaite aux frais de l'entreprise (y compris la fourniture des manchons et raccords nécessaires).

### **Qualification de l'opérateur de la machine à souder :**

L'opérateur proposé par l'entreprise pour l'électro soudage doit avoir une qualification suffisante. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'inviter l'entreprise à remplacer l'opérateur de soudage s'il constate la non technicité de ce dernier

Il est à signaler qu'aucune soudure n'est autorisée en temps pluvieux sauf sous abri après accord du Maître d'Œuvre.

### **b. Soudage bout about par élément chauffant**

Le soudage bout à bout est utilisé pour assembler des tubes et des raccords en polyéthylène d'épaisseurs identiques et d'indices de fluidités comparables entre eux sans apport de matière.

Le procédé de soudage bout à bout consiste à chauffer à l'aide d'un miroir les extrémités alignées des tubes ou/et des raccords dans des conditions de pression définies.

Après le retrait du miroir, les extrémités portées à bonne température sont rapidement mises en contact et maintenues sous pression pendant le cycle complet de refroidissement

La qualité de l'assemblage exige le respect des règles de mise en œuvre et l'utilisation d'une machine à souder hydraulique. Les paramètres de soudage doivent être impérativement relevés des documents fournis par le fabricant de la machine à souder.

La machine à souder hydraulique comprend obligatoirement :

- ✓ La machine de base avec outils de serrage et tuyaux hydrauliques,
- ✓ Le groupe hydraulique.
- ✓ Le rabot
- ✓ Le miroir à souder avec sonde de température,
- ✓ Les bagues de compensation (Mâchoires),
- ✓ Les accessoires de mesure : thermomètre, Chronomètre...

### **Les étapes pratiques du soudage bout à bout par élément chauffant :**

- 1- Mettre en place l'appareil de soudage,
- 2- Si nécessaire, installer une tente pour le soudage (en cas de fort ensoleillement).
- 3- Aligner et caler les tuyaux à souder à l'aide de support à rouleaux ou autres moyens.
- 4- Positionner les tubes ou les raccords et obturer les autres extrémités des tubes.
- 5- Mettre en place le rabot.
- 6- Raboter les surfaces à souder. Les extrémités des tubes ou pièces sont considérées planes quand, sur toute la circonférence, un copeau uniforme s'est formé sur les deux côtés du rabot.
- 7- Retirer le rabot.
- 8- Éliminer les copeaux à l'aide d'un pinceau en évitant de toucher les surfaces rabotées
- 9- Vérifier le parallélisme des surfaces de contact en les rapprochant l'une de l'autre, le jeu ne doit pas dépasser 0,5 mm.
- 10- Vérifier le dénivellement des tubes
- 11- Vérifier la propreté de l'élément chauffant. Au cas où ses surfaces sont sales nettoyer les deux faces avec un papier non peluchant imprégné d'alcool à brûler.
- 12- Vérifier la température de soudage de l'élément chauffant la réajuster si nécessaire.
- 13- Déterminer la pression P nécessaire au déplacement de la pièce ou le tube et l'inscrire dans le Procès-verbal de la soudure.
- 14- Déterminer la valeur de la pression pour le chauffage et l'égalisation (le soudage) et l'inscrire dans le Procès-Verbal de la soudure.
- 15- Insérer l'élément chauffant
- 16- Monter la pression d'égalisation qui est de l'ordre de 1,5 bars pour presser les surfaces à souder contre l'élément chauffant jusqu'à la formation du bourrelet sur tout le pourtour du tube de hauteur selon l'épaisseur des tuyaux conformément au tableau.

- 17- Réduire la pression pour le chauffage à une valeur de 0,1 à 0,2 bars. Le temps de chauffage est indiqué dans le tableau.
- 18- Après un temps de chauffage suffisant (tableau) éloigner de l'élément chauffant les surfaces à souder.
- 19- Retirer l'élément chauffant et assembler les pièces (escamotage). La durée de l'escamotage est de l'ordre de quelques secondes (tableau).
- 20- Augmenter de façon presque linéaire la pression de soudage jusqu'à la valeur de 1,5 bars. Le temps de soudage est indiqué dans le tableau.
- 21- Tout en maintenant la pression de soudage, laisser refroidir la pièce pendant la durée de refroidissement indiquée dans le tableau.

Les caractéristiques de soudage (n° d'ordre, pression d'égalisation, pression de soudage...) doivent être indiquées, par soudure, soit par impression journalière des données enregistrées par la machine de soudage soit par le remplissage d'un tableau.

Valeurs valables pour le soudage bout à bout par 20 °C de température ambiante et avec mouvement d'air modéré

|                       | <b>ÉGALISATION</b><br><b>P = 1,5 bars</b>         | <b>CHAUFFAGE</b><br><b>P = 0,1 à 0,2 bars</b> | <b>ESCAMOTAGE</b><br><b>P = 0</b>                     | <b>SOUDAGE</b><br><b>P = 1,5 bars</b>          |                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Épaisseur de la paroi | Hauteur bourrelet à la fin du temps d'égalisation | Durée du Chauffage                            | Durée max. entre fin du chauffage et début du soudage | Durée jusqu'à application complète de l'effort | Durée de refroidissement sous pression de soudage |
| mm                    | mm                                                | s                                             | s                                                     | s                                              | min                                               |
| 4,5 à 7,0             | 1,0                                               | 70 à 120                                      | 4 à 6                                                 | 4 à 8                                          | 6 à 10                                            |
| 7,0 à 12,0            | 1,5                                               | 120 à 190                                     | 5 à 8                                                 | 8 à 12                                         | 10 à 16                                           |
| 12,0 à 19,0           | 2,0                                               | 190 à 250                                     | 6 à 10                                                | 10 à 15                                        | 16 à 24                                           |
| 19,0 à 26,0           | 2,5                                               | 250 à 230                                     | 7 à 14                                                | 15 à 20                                        | 24 à 32                                           |
| 26,0 à 37,0           | 3,0                                               | 330 à 460                                     | 8 à 17                                                | 20 à 25                                        | 32 à 40                                           |

Comme s'est spécifié dans ses étapes pratiques le cycle de soudage bout à bout est composé des trois principales phases :

- **Égalisation** : Les surfaces à souder sont appliquées sur l'élément chauffant jusqu'à la formation de deux bourrelets circonférentiels. La phase d'égalisation se termine lorsque les hauteurs des bourrelets sur tout le pourtour du tube ont atteint les valeurs indiquées au tableau. La pression d'égalisation est de 1,5 bars elle est appliquée pendant toute cette phase. Le temps d'égalisation prend fin lorsque la pression d'égalisation tombe au niveau de la pression de chauffage.
- **Chauffage** : Les surfaces à souder étant toujours appliquées sur l'élément chauffant, la pression est alors ramenée à 0,1 à 0,2 bars afin d'assurer un contact uniforme des extrémités des tubes avec l'élément chauffant et la période de chauffage commence. Pendant cette phase, la chaleur pénètre dans les surfaces à souder et les porte à la température de soudage. Les temps de chauffage sont consignés au tableau.
- **Le soudage** : Après le chauffage, les surfaces sont écartées de l'élément chauffant et mises immédiatement en contact. Les surfaces plastifiées doivent avoir au moment de leur contact une vitesse presque nulle. Ensuite, la pression de soudage sera alors augmentée de façon la plus linéaire possible. Les temps nécessaires sont indiqués dans le tableau. La pression de soudage est de 1,5 bars à 2,0 bars.
- **Refroidissement** : la pression de soudage est maintenue durant le refroidissement. Pendant ce laps de temps, l'assemblage ne doit pas subir de contrainte mécanique. Un refroidissement brutal de la zone de soudure est interdit. Après le soudage on doit noter la présence d'un double bourrelet sur tout le

pourtour du joint. La forme des bourrelets fournit une première indication sur la régularité de la soudure. Des formes de bourrelets dissemblables peuvent résulter d'une différence d'écoulement des matériaux assemblés. La cote de la circonférence d'intersection entre les deux bourrelets doit être supérieure à zéro.

### **Directives générales de soudage bout à bout :**

- Il est indispensable de suivre les paramètres de soudage indiqués par le fabricant de la machine de soudage.
- Si des rayons solaires échauffent irrégulièrement le tube, il faut égaliser les températures en couvrant à temps le tube à proximité de la soudure.
- Les surfaces à assembler ne doivent pas être détériorées et doivent être exemptées de souillures (telles que poussières, graisses ou copeaux).
- Ne nettoyer les surfaces à assembler que juste avant le soudage.
- Il faut s'assurer que les zones de soudage ne soient pas soumises à des contraintes pendant le soudage et jusqu'à refroidissement complet des pièces.
- Les extrémités des tubes doivent être rabotées simultanément. L'épaisseur des copeaux doit être égale ou inférieure à 0,2 mm. Les surfaces ainsi usinées ne doivent pas être touchées, sinon il faut recommencer la préparation.
- Après le rabotage, contrôler si les surfaces à souder sont exactement parallèles. A cet effet, les surfaces à souder des pièces fixées dans la machine sont appliquées l'une contre l'autre. Le jeu ne doit en aucun cas dépasser les 0,5 mm.
- Afin d'éviter un refroidissement par courant d'air à l'intérieur du tube, il faut obturer les ouvertures situées à l'opposé de la soudure.
- Avant le début de soudage vérifier la température de soudage préréglée sur l'élément chauffant ( $210 \pm 10^\circ\text{C}$ ) en utilisant un thermomètre intégré ou un appareil de mesure à indication rapide. Ne commencer le soudage des pièces que (05) minutes après que l'élément chauffant ait atteint sa température. Le temps de chauffe est donné au tableau
- Dans le but d'assurer une bonne répartition de la température sur l'élément chauffant et d'éviter les souillures ou les détériorations, il faut maintenir l'élément chauffant avant et après chaque soudure dans un dispositif de protection.
- Avant le soudage, déterminer la pression d'égalisation et de soudage. Mesurer à cet effet au droit de la soudure la force nécessaire pour déplacer la pièce ou les tuyaux à souder et l'additionner à la force de soudage déterminée dans le tableau. La force nécessaire au déplacement de la pièce est calculée au cours d'un lent déplacement de la pièce à souder. Relever sur l'appareillage de mesure la valeur de cette force et la noter dans le procès-verbal. Cette force doit être à peu près constante pendant l'ensemble du déplacement de la pièce. Les valeurs obtenues sont consignées dans le procès-verbal dont modèle ci-joint. La force, ou la pression nécessaire au déplacement de la pièce à souder ne doit pas dépasser la force ou la pression de soudage indiquée dans le tableau du fabricant de l'appareil.

### **Qualification de l'opérateur de la machine à souder :**

L'opérateur proposé par l'entreprise pour le soudage bout à bout par élément chauffant doit avoir une qualification suffisante. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'inviter l'entreprise à remplacer l'opérateur de soudage s'il constate la non technicité de ce dernier.

### **Machine de soudage bout à bout :**

L'attention du soumissionnaire est attirée sur le fait qu'aucune machine de soudage ne peut être utilisée sans l'accord préalable du Maître d'Œuvre et toute soudure effectuée par une machine n'ayant pas eu cet accord sera refusée et refaite aux frais de l'entreprise (y compris la fourniture des manchons et raccords nécessaires).

### **Qualité de soudage :**

La qualité de l'assemblage soudé dépend de la qualité des soudeurs, de l'adéquation des matériels utilisés ainsi que du respect des directives relatives au soudage. La qualité peut être mise en évidence par des contrôles non destructifs ou des essais destructifs.



Les travaux de soudage doivent être surveillés. Il est impératif de consigner dans un procès-verbal les travaux de soudage. Dans le cadre de l'assurance de la qualité, Le Maître d'Œuvre se réserve le droit avant la réception et pendant les travaux de soudage de contrôler les soudures dans les conditions mêmes du chantier.

L'examen visuel de la soudure doit révéler que :

- ✓ Les deux bourrelets doivent être le plus rond possible,
- ✓ Les deux bourrelets doivent avoir approximativement les mêmes dimensions,
- ✓ La surface des deux bourrelets doit être lisse,
- ✓ Un bourrelet brillant, une surface boursoufflée ou poreuse indique que la température de soudage était trop élevée et dans ce cas la soudure doit être refaite à la charge et aux frais de l'entreprise
- ✓ La hauteur de l'intersection des deux bourrelets sur toute la circonférence du tube doit être supérieure à zéro.

Au cas où l'examen visuel révèle une anomalie, la soudure doit être refaite aux frais de l'entreprise.

Il est à signaler qu'aucune soudure n'est autorisée en temps pluvieux sauf sous abri après accord du Maître d'Œuvre.

### **III.13. Pose du dispositif avertisseur**

La pose du dispositif avertisseur avec fil conducteur se fera en même temps que la pose de la canalisation à 0,3 m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite au centre de la tranchée y compris toutes sujétions après accord du Maître d'Œuvre.

Les jonctions entre les extrémités des différents rouleaux du dispositif doivent être faites de façon à assurer le passage du courant électrique. L'entrepreneur doit assurer l'isolation des jonctions par un moyen agréé par le maître d'ouvrage. Ce câble électrique longera la conduite posée et passera à l'intérieur de tout ouvrage abritant une vanne, une ventouse, etc. après accord du Maître d'Œuvre et toutes autres sujétions.

Le transport et pose du système avertisseur seront rémunérés forfaitairement avec le prix du mètre linéaire de conduite posée figurant au bordereau.

### **III.14. Pose des robinets**

Les organes des bouches à clé, cloche, tube allonge, tête et tampon seront posés verticalement. Lorsque la bouche à clé se trouvera sur une rue non revêtue, la tête sera posée et scellée par une couronne en béton à dix (10) cm au-dessus du niveau du sol actuel.

Les bouches à clé sur les robinets de prise en charge comprennent :

- ✓ Un tabernacle en PVC sur robinet de prise en charge ;
- ✓ Un tube allonge PVC 90 ;
- ✓ Une tige de manœuvre longueur 1 ml + carré de manœuvre ;
- ✓ Une bouche à clé à emprunte hexagonale en fonte avec chaînette et béton de protection.

L'assemblage sera effectué, au préalable, en dehors de la tranchée, puis l'ensemble sera descendu et mis en place.

### **III.15. Blocs de butée**

Les butées seront exécutées en béton dosé à 250 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

Le massif de butées ou d'ancrages, ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs, seront exécutés par l'Entrepreneur, avant essais, conformément aux calculs et plans d'exécution soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Une planche en carton bitumineux devra être installée entre les tuyaux ou raccords et le bloc de butée. Les blocs devront être appuyés sur un sol non remanié ou compacté à 95 % Proctor Modifié, et devront laisser les joints accessibles, de façon à permettre la dépose et le remplacement.

Pour certaines butées nécessitant une remise en service rapide, il sera utilisé du béton avec ciment à prise rapide.

### **III.16. Remblais des tranchées**

Lorsque les épreuves d'une conduite seront reconnues satisfaisantes par le Maître d'Œuvre, celui-ci autorisera l'Entrepreneur à procéder au remblaiement de la tranchée dans la section qui a été soumise à l'essai.

A partir du fond et jusqu'à 0,20 m au moins au-dessus des tuyaux, le remblaiement sera exécuté à la main, soit avec du sable d'apport, soit, si les conditions sont favorables, avec les déblais meubles soigneusement purgés de pierres ou de matériaux durs et damés par couches de 20 cm sur les flancs et autour des tuyaux.

Ce n'est qu'après l'autorisation du Maître d'Œuvre, qui aura vérifié en particulier les revêtements extérieurs des conduites, les calages, etc. que l'Entrepreneur pourra procéder au remblaiement.

Le reste du remblai sera fait avec les déblais expurgés des blocs du rocher, débris végétaux et animaux, sauf conditions défavorables (terres argileuses pour les traversées de chaussées, etc.), par couches de 0,30 m au maximum, convenablement pilonnées et arrosées, s'il y a lieu, de manière à obtenir une densité en place au moins égale à 95 % de la densité maximale obtenue lors de l'essai Proctor modifié pour les sites où nécessaire (traversée de voie, accotements, aires aménagées etc.). Toutefois, l'Entrepreneur devra veiller à éviter l'ovalisation des tuyaux PEHD et PVC.

Les déblais non employés en remblais et les débris seront évacués par l'Entrepreneur aux points qui lui seront désignés par le Maître d'Œuvre dans un rayon de 2 km, sans qu'il y ait lieu à paiement particulier, l'évacuation des déblais étant comprise dans les prix unitaires de fouilles.

Pour les traversées de chaussées sous voie bitumée, les terres seront évacuées et remplacées par du sable hydraulique, la couche supérieure de 40 cm étant constituée du matériau latéritique graveleux.

Les déblais en excédent, seront, dans la mesure du possible, régalez sur place ou, en cas d'impossibilité, transportés par l'Entrepreneur aux emplacements désignés par le Maître d'Œuvre.

Lorsque les tranchées sont situées sur les accotements des chemins, le remblai est soigneusement tassé. Un bourrelet correspondant au foisonnement susceptible d'être résorbé par le jeu des intempéries est maintenu et signalé jusqu'à ce qu'il soit procédé, après tassement, au nivellement définitif et à l'enlèvement des excédents de terre à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur demeure responsable, jusqu'à la réception définitive, des déformations ou tassements qui peuvent se produire aux abords de la tranchée remblayée et qui sont consécutifs à une exécution défectueuse des travaux.

Un grillage avertisseur plastique de couleur bleue sera mis en place dans la tranchée à une hauteur de 0,45 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

### **III.19. Branchements particuliers**

Les branchements particuliers serviront les points de desserte en eau. Elles seront en béton armé et munies de deux (02) têtes de puisage. Chaque tête de puisage devra avoir un débit d'équipement de 0,345l/s et un diamètre de 3/4".

Les robinets de puisage (au nombre de 2) seront judicieusement placés à 0,95m de hauteur, au centre du massif de la colonne montante. Un socle de 0,35m de hauteur sera construit sous chaque robinet pour poser les récipients.

L'équipement de chaque borne fontaine comprendra :

- Collier de prise en charge DE 32 de diamètre approprié à la conduite ;
- Robinet de prise en charge DE 32 avec raccord automatique pour PEHD DE 32 ;
- Raccord femelle pour PEHD DE 32 et sortie taraudée 1" (le tuyau PEHD DE 32 sera compté séparément) ;
- Robinet d'arrêt après compteur DN25 arrivée taraudée 1" et sortie avec écrou 1" ;
- Raccord mâle/femelle, filetage 1" et taraudage 1" ;
- Compteur DN25 bouts filetés ;
- Manchon galva 1" ;
- Tuyau galva 1" ;
- Té galva 1" ;
- Manchons galva 1" ;
- Forfait de 30 ml de PEHD DE 32, y compris la fouille, le remblai et les raccordements ;
- Robinets avec raccord au nez avec arrivée 3/4", avec pertes de charges minimales et passage intégral si robinet de type 1/4 de tour ;
- Protection des robinets avec un capot et une fermeture par cadenas ;
- La bouche à clé sur le robinet de prise en charge comprend :
  - Un tabernacle en PVC sur robinet de prise en charge
  - Un tube allonge PVC 90 ;
  - Une tige de manœuvre longueur 1ml + carré de manœuvre ;
  - Une bouche à clé à empreinte hexagonale en fonte avec chaînette et béton de protection.

Le robinet d'arrêt et le compteur sont installés dans un regard protégé par une porte métallique fermé avec cadenas.

Les caractéristiques des compteurs sont les suivantes :

- Type : compteur de vitesse à jets multiples,
- Lecture : directe par tambour à chiffres sauteurs,
- Cadran : sec ou noyé,
- Construction : laiton.

Les pièces pour la prise en charge sur la conduite principale (collier, robinet, bouche-à-clé, tabernacle, tampon) font partie du prix du branchement particulier.

Les prix du bordereau prennent en compte leur réalisation complète, y compris la fourniture et la pose des équipements hydrauliques et l'exécution des systèmes d'assainissement.

### **III.20. Essai de pression, rinçage et désinfection des conduites**

#### **a. Essai des conduites**

Il sera procédé systématiquement à des tests d'épreuve avant le remblaiement définitif de la tranchée afin de déceler les fuites et de repérer éventuellement les jonctions mal exécutées. Ces tests sont effectués sur des tronçons n'excédant pas 500 m de longueur.

Après la pose et le montage des conduites et accessoires hydrauliques et la réalisation des massifs d'ancrages et la mise en place des contrebutées pour l'essai, l'Entrepreneur avertira l'Ingénieur-conseil.

Après accord avec l'Ingénieur-conseil et en sa présence, l'Entrepreneur commencera à remplir la conduite et la mettre sous pression pour pouvoir procéder à une série d'essais. Toutes ces opérations seront à réaliser par l'Entrepreneur, à ses frais, et en suivant les indications de l'Ingénieur-conseil.

L'épreuve sera faite dans les conditions qui permettront d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et, en particulier, tous les joints pour les conduites posées en tranchée. L'épreuve aura lieu avant le remblaiement de la tranchée. Néanmoins, des cavaliers de terre seront disposés au milieu de chacun des tuyaux, en vue de s'opposer à tout déboîtement. L'Entrepreneur sera tenu de sécuriser les tronçons pendant ces essais.

La conduite sera mise en eau progressivement, à partir du point bas du tronçon, en évitant les coups de bélier dus au remplissage trop rapide n'assurant pas une purge correcte de l'air de la canalisation. En principe, le débit de remplissage ne dépasse pas 1/15ème du débit normal prévu en service ou une vitesse de 0,10 m/s. Les conduites doivent avoir été remplies d'eau au moins vingt-quatre heures (24h) avant qu'il soit procédé à l'essai.

La mise en pression sera effectuée en présence de l'Ingénieur-conseil. La pression d'épreuve sera appliquée, pendant tout le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et des joints, sans que la durée de l'épreuve puisse être inférieure à une heure, ni la diminution de pression supérieure à 0,1 bar.

Pendant les essais, les extrémités des conduites seront fermées par des plaques pleines ou par des bouchons et seront contrebutées par des vérins. Chaque joint sera vérifié quant à son étanchéité pendant l'essai. Les essais de pression dureront une heure, la pression d'épreuve sera de dix (10) bars. La perte de pression ne devra pas dépasser 0,1 bars.

Quand les joints sont d'un type tel qu'ils cessent d'être visibles sous un revêtement ne permettant plus de voir directement les fuites, un premier essai de vérification préalable pourra être effectué avant application du revêtement sur la demande de l'Ingénieur-conseil ; cet essai s'effectuera à l'air, à la pression de 6 bars. Il sera suivi de l'épreuve ci-dessus, à laquelle il ne saurait, en aucun cas se substituer.

L'Entrepreneur a notamment la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, cavaliers en terre fine ou en sable, branchement d'alimentation, manomètres (précision de 0,1 bars), pompes d'essai et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites. Il fournira également l'eau nécessaire pour les essais.

L'Entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve, en exécutant immédiatement et à ses frais, les réparations quelles qu'elles soient, dont l'épreuve aurait fait reconnaître la nécessité. Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions que ci avant. Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra réaliser un essai total du réseau pendant une durée de 48 heures.

Lorsque les essais auront été jugés satisfaisants, l'eau utilisée dans le tronçon de conduite testé sera évacuée hors de la fouille.

Un procès-verbal en deux exemplaires sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre l'Ingénieur-conseil et l'Entrepreneur numéro d'ordre et date de l'essai.

- Désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation, repérage des extrémités du tronçon,
- Croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- Durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- Décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

L'Entrepreneur devra décrire dans sa soumission le mode opératoire qu'il s'engage à adopter pour la réalisation de ces essais.

La prise en attachement d'une portion de réseau ne pourra avoir lieu que si l'essai de pression a été positif sur cette portion.

#### **b. Rinçage et désinfection des conduites**

Avant la mise en service, la totalité des conduites devra être désinfectée à l'aide d'hypochlorite de calcium, selon les prescriptions suivantes :

- Avant la désinfection, les conduites doivent être lavées avec un volume d'eau égal au triple de celui des conduites et à une vitesse de 0,75 à 1,50 m/s au moins. L'eau désinfectante doit contenir 30 grammes de chlore pour 1 mètre cube d'eau et doit rester 24 heures au moins dans les conduites
- Pendant le temps de désinfection, les robinets, robinets vannes, bornes fontaines, etc. devront être manipulés plusieurs fois.

L'Entrepreneur ne percevra aucune compensation pour la fourniture de l'eau, la désinfection et le lavage des conduites, dont les frais seront compris dans les prix du bordereau concernant la pose des canalisations. L'eau potable sera mise à disposition par la SOMAGEP à titre onéreux et au tarif en vigueur (**3 fois le volume** des conduites et réservoirs, **Tranche 2** du barème de la SOMAPEP SA). Les frais d'analyse sont à la charge de l'Entrepreneur.

Lorsque le réseau désinfecté aura été convenablement rincé, des prélèvements de contrôle seront faits immédiatement par le laboratoire agréé chargé de la surveillance des eaux. Si les résultats sont satisfaisants, le réseau pourra être mis en service. Si les résultats sont défavorables, l'opération sera renouvelée.

#### **III.21. Essai général de fonctionnement**

Après l'achèvement du montage et l'exécution satisfaisante des essais partiels, la totalité des installations sera testée par des campagnes de mesures de pression sur le système en charge.

Les conduites seront éprouvées vannes aval fermées pendant des durées minimales d'une heure par essai au cours desquelles la pression devra rester constante.

#### **III.22. Mise en service des installations**

L'Entrepreneur assurera, à ses frais, la mise en service des installations et réseaux et le fonctionnement de tous les appareils en prenant les précautions voulues.

Quand l'essai général de fonctionnement des installations prévu à l'article "Essai général de fonctionnement" sera terminé, les installations seront remises au Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur sera responsable des appareils, équipements et conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

L'Entrepreneur sera également responsable des dégâts que pourrait occasionner dans les mêmes conditions la rupture des conduites et des appareils.

L'Entrepreneur sera tenu, en ce qui concerne les canalisations, de remplacer les tuyaux, raccords et appareils qui se briseraient et donneraient lieu à des fuites ou qui seraient d'un fonctionnement défectueux, et de procéder à la réfection des joints où se manifesteraient des suintements.

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations dont la nécessité lui serait notifiée par le Maître d'Œuvre dans le délai prévu par cette notification.

S'il ne se conforme pas à ces prescriptions, il sera pourvu d'office aux remplacements et réparations par le Maître de l'Ouvrage, aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet.

Les obligations imposées ci-dessus se prolongeront, s'il est nécessaire, au-delà du terme fixé, jusqu'à ce que les ouvrages aient été mis en état de réception définitive.

### **III.23. Réception des ouvrages**

#### **a. Réception provisoire**

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée par l'Ingénieur-conseil lorsque ceux-ci auront été complètement achevés conformément au présent CCTP, après que l'ensemble des essais et opérations de désinfection ait été exécutés avec succès et le chantier nettoyé. Il n'y aura pas de réception partielle des différents équipements.

Dans le cas des ouvrages pour lesquels des réserves sont émises, ceux-ci ne pourront être réceptionnés que lorsque les réserves auront été levées.

Toute réception provisoire se fait en présence du représentant de l'Ingénieur-conseil, et de l'Entrepreneur ou son représentant.

Les opérations préalables à la réception comportent :

- ✓ La reconnaissance des ouvrages exécutés dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché,
- ✓ Les épreuves prévues par le présent CCTP,
- ✓ La constatation de l'exécution par l'Entrepreneur, dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché,
- ✓ La constatation éventuelle de l'inexécution de prestations prévues au marché,
- ✓ La constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et de la remise en état des terrains et des lieux,
- ✓ Les constatations relatives à l'achèvement des travaux,
- ✓ Les essais de fonctionnement des équipements et des installations,
- ✓ La fourniture des plans de récolement,
- ✓ La fourniture du certificat d'origine des fournitures ; les certificats seront établis par des organisations habilitées.
- ✓ La vérification de tous les détails d'exécution et d'installation.

La réception provisoire fera l'objet d'un procès-verbal.

#### **Méthodologie générale des travaux de l'entreprise**

De manière générale, l'Entrepreneur fournira tous les équipements, appareils de mesure, pièces de raccord, etc, nécessaires au contrôle des travaux réalisés (pompes, manomètres, raccords souples, joints, clés, ...) et permettant à la mission de contrôle de valider les tests à mener.

La vérification approfondie ou réception technique des ouvrages d'alimentation en eau construits dans le cadre de ce contrat se fera en trois phases qui peuvent être combinées :

- Phase 1 : Collecte des documents de référence,
- Phase 2 : Inspection visuelle des équipements et contrôle de la fourniture et de la construction des éléments prévus aux marchés,
- Phase 3 : Vérification de la qualité des éléments, c'est-à-dire de leur conformité au CCTP, aux normes, aux bonnes pratiques, vérification du fonctionnement des équipements.

Les opérations de réception porteront sur les éléments suivants :

1. Distribution, réseau, bornes fontaines et branchements particuliers,
2. Autres divers (plans de récolement et rapport)

## **Phase 1 : Collecte des documents de référence**

Il s'agit pour l'essentiel :

- Des plans d'exécution approuvés,
- Des PV entérinant des modifications,
- Des PV de réception partielle établis au moment des travaux par le contrôleur et l'entreprise.

Ces documents seront fournis par l'entreprise.

L'entreprise fournira également, pour chaque appareil : le mode d'emploi, les précautions d'utilisation, les consignes d'entretien, les certificats de conformité, etc, chaque document pouvant varier selon le type d'appareil. Ces documents seront rassemblés dans un ou plusieurs classeurs et clairement identifiés.

### Réseau

- Note de calcul hydraulique,
- Carnet de nœuds,
- Plan du réseau,
- Plan des bornes fontaines,
- Plan des traversées de routes, de pistes, de marigots, etc.

### PV établis par le contrôle durant les travaux

Ces PV permettront de confirmer la réalisation ou la fourniture d'équipements qui ne sont plus visibles ou mesurables.

## **Phase 2 : Inspection visuelle**

Il s'agit de constater que les éléments prévus au marché sont effectivement fournis et/ou construits, et en nombre suffisant.

Beaucoup d'éléments sont enterrés et ne sont plus visibles. Dans ce cas, on se basera sur les PV de réception partielle établis par le contrôleur et l'entreprise au moment des travaux. Dans certains cas, il sera demandé à l'entreprise de déterrer ou de dégager quelques éléments choisis au hasard pour vérifier leur présence, leur conformité et leur fonctionnement.

## **Phase 3 : Vérification du fonctionnement**

Certains éléments de l'AEP doivent non seulement être fournis, mais ils doivent être fonctionnels de la manière prévue au marché : robinets des BF et BP.

### Fiches de réception technique

- 1 Réseau et conduites ;
- 2 Traversées des routes ;
- 3 Points de dessertes : bornes fontaines et branchements particuliers.

## **b. Réception définitive**

La réception définitive suit la même procédure que la réception provisoire. Elle aura lieu à l'issue de la période de garantie qui sera de six (6) mois à partir de la date de réception provisoire matérialisée par le procès-verbal.

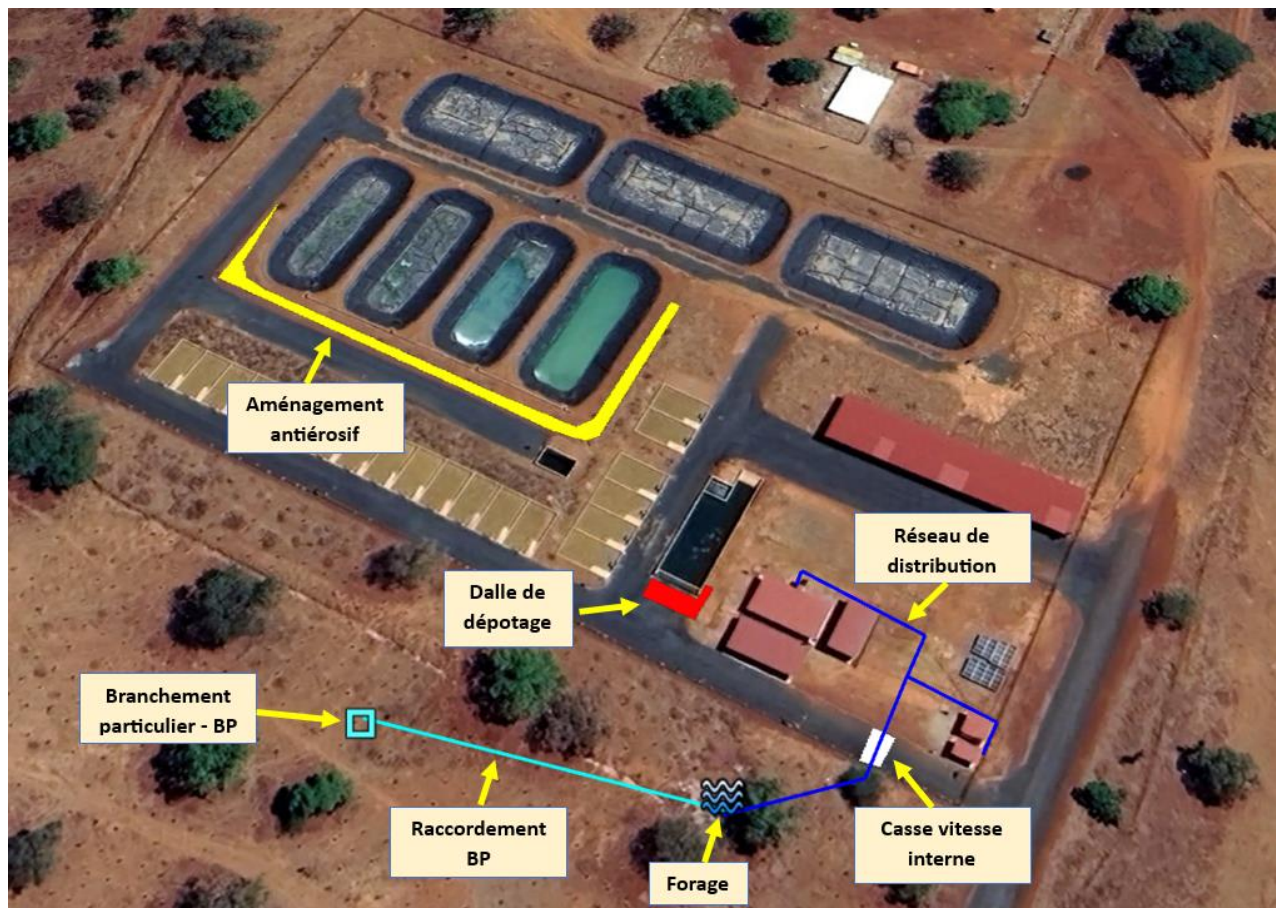
La réception définitive ne pourra être prononcée et le décompte définitif réglé dans sa totalité qu'après remise de ce dossier.

Si des conditions inférieures à celles de la réception provisoire étaient constatées, l'Entrepreneur sera dans l'obligation de rétablir les caractéristiques initiales à ses frais, quelle que soit la durée nécessaire pour ces travaux.

# **PLANS**

**Schéma d'ensemble des différents ouvrages à réaliser à l'intérieur de la STBV**



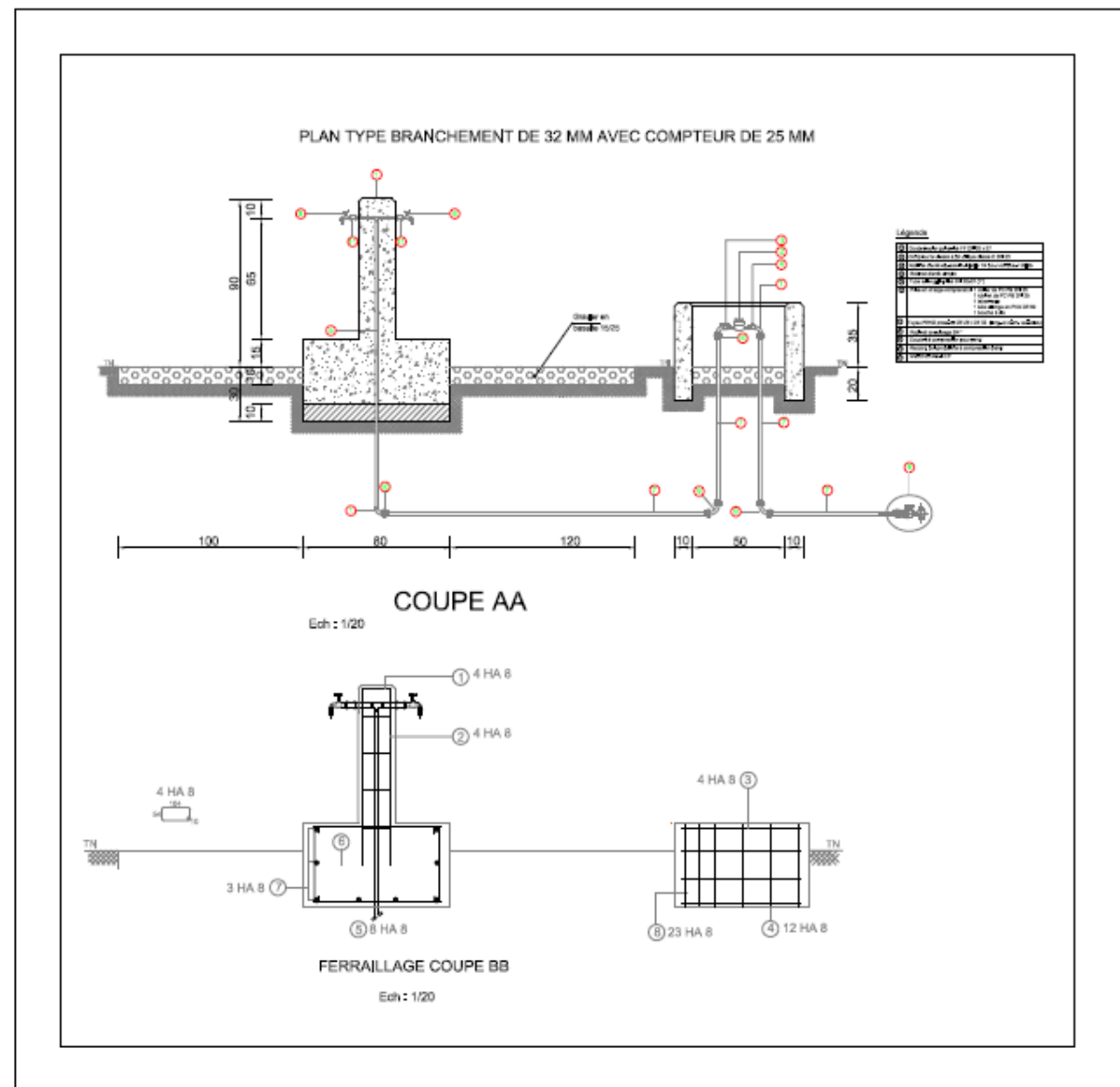
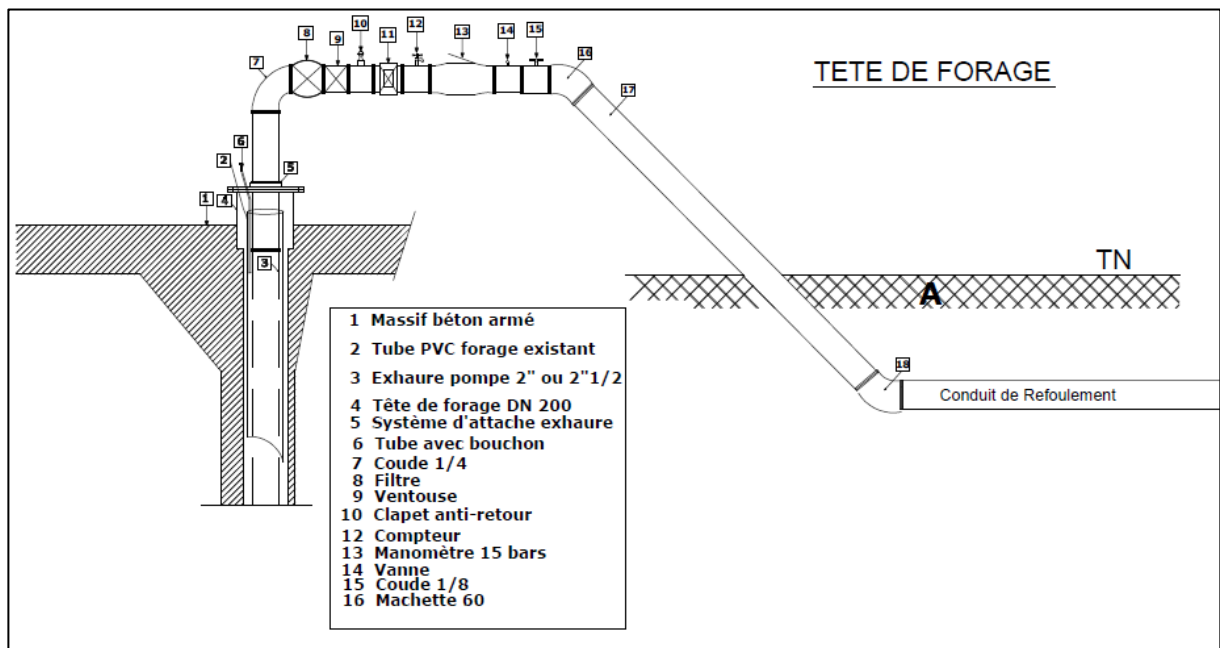


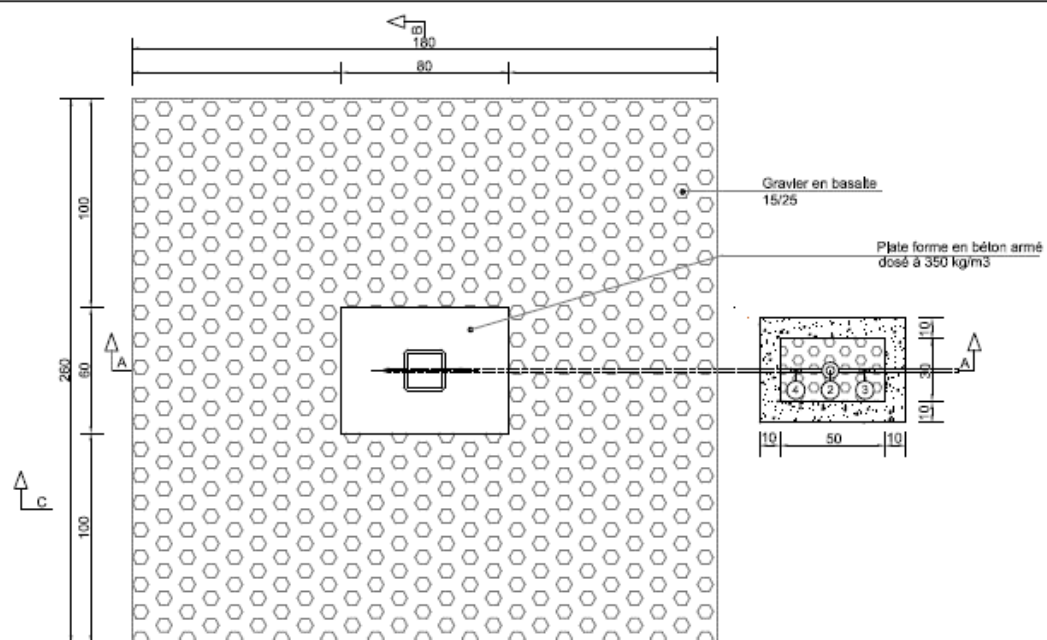
**Emplacement des deux casse-vitesses sur la route d'accès à la STBV**



Casse vitesse 2

Casse vitesse 1





**VUE EN PLAN**

Ech : 1/20

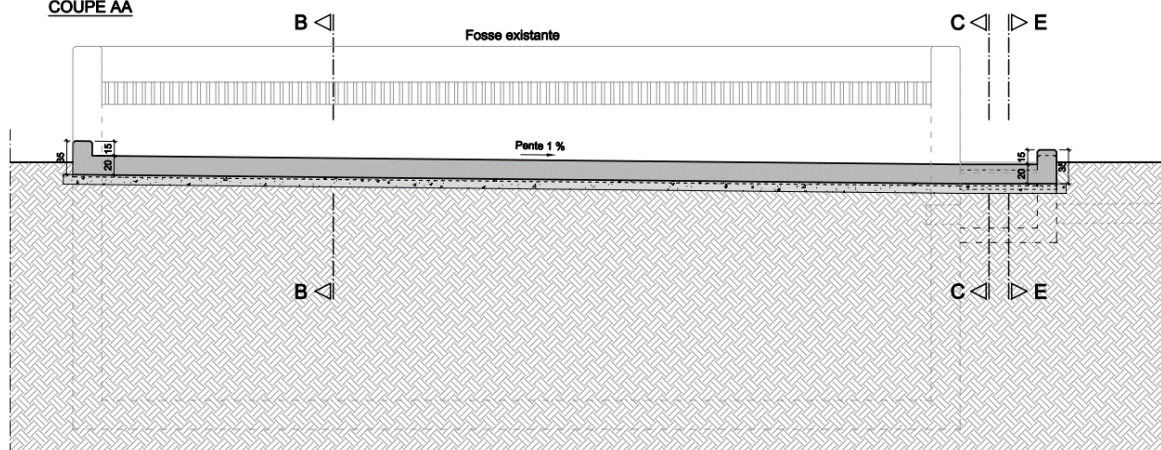


**FERRAILLAGE DU LOCAL COMPTEUR**

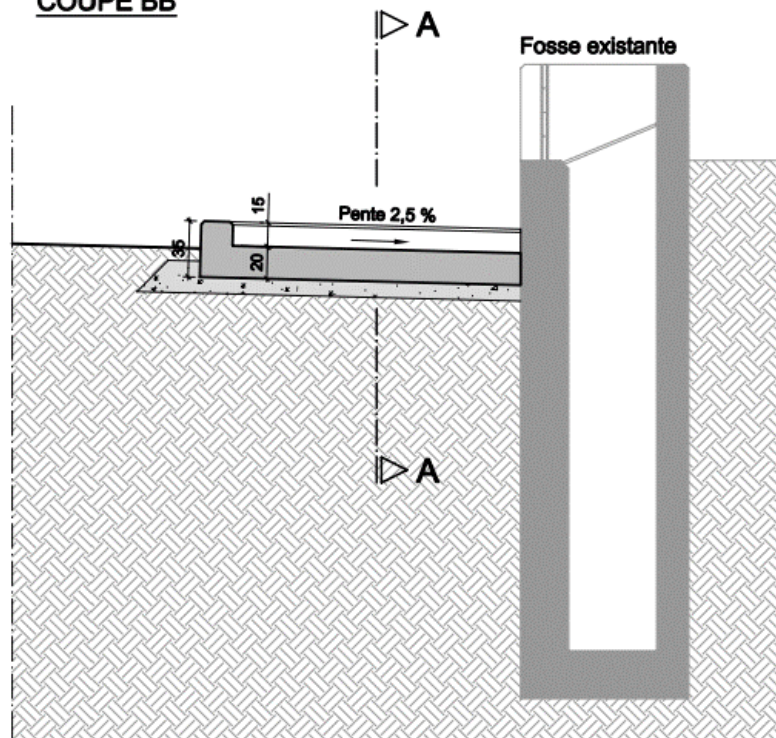
Ech : 1/20



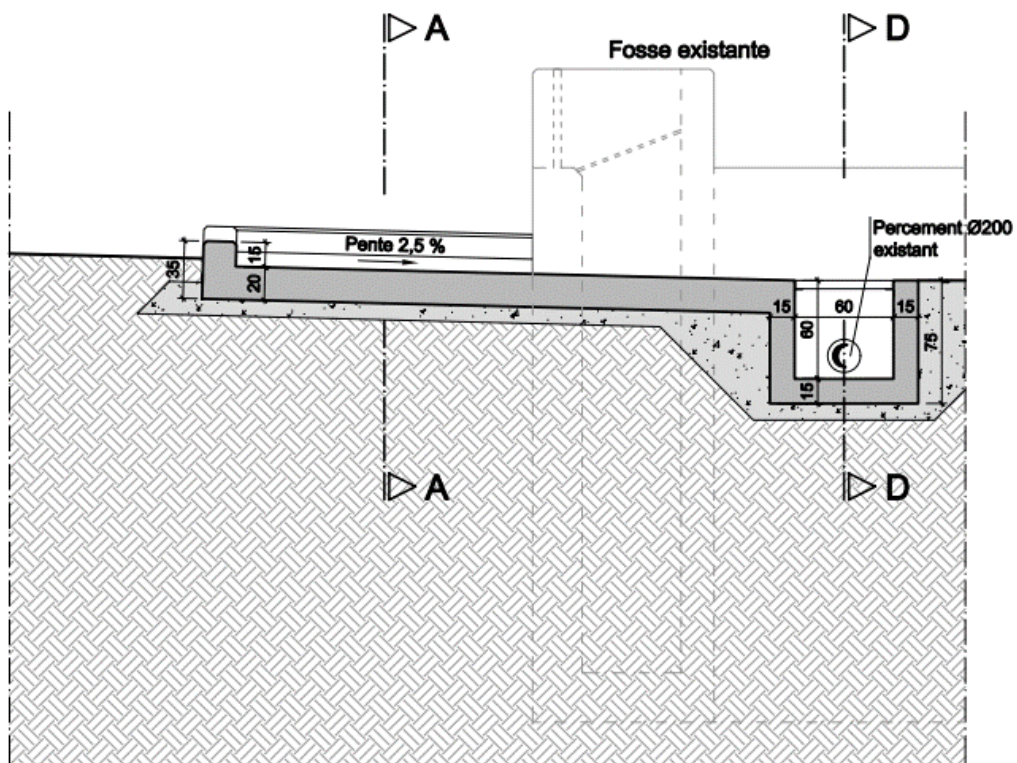
### VUE EN PLAN



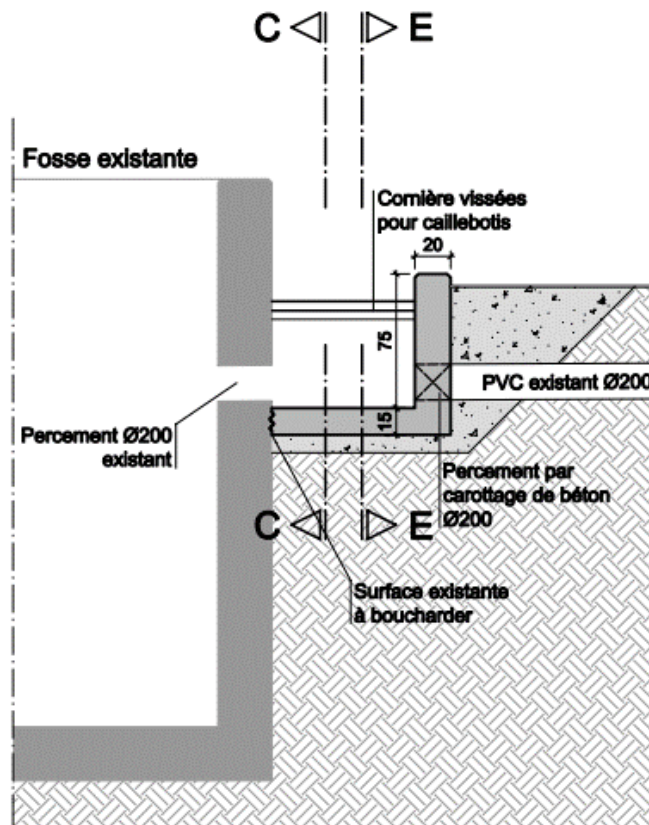
### COUPE BB



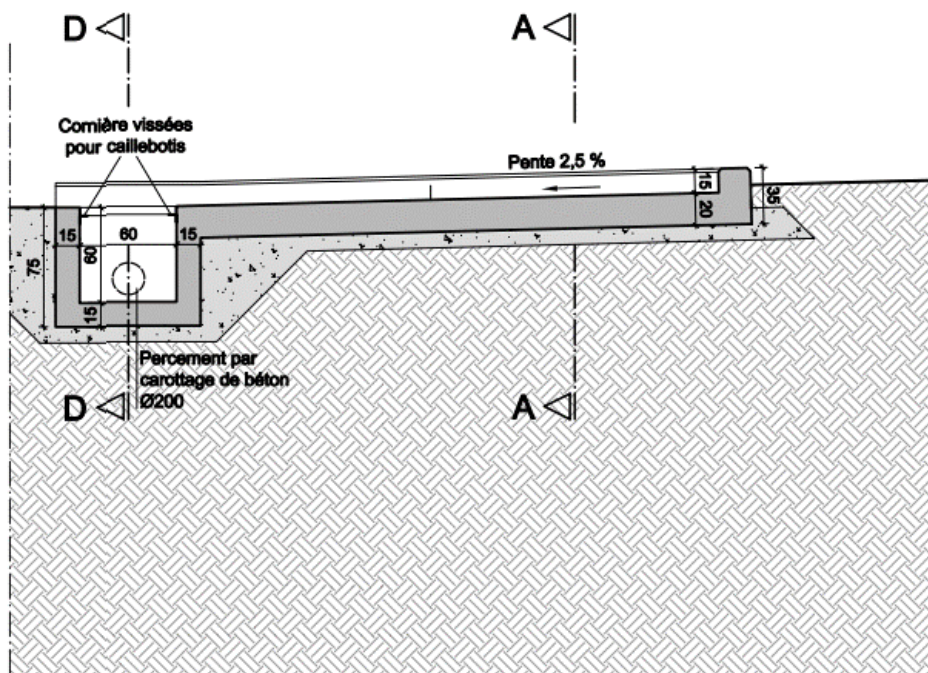
### COUPE CC



### COUPE DD

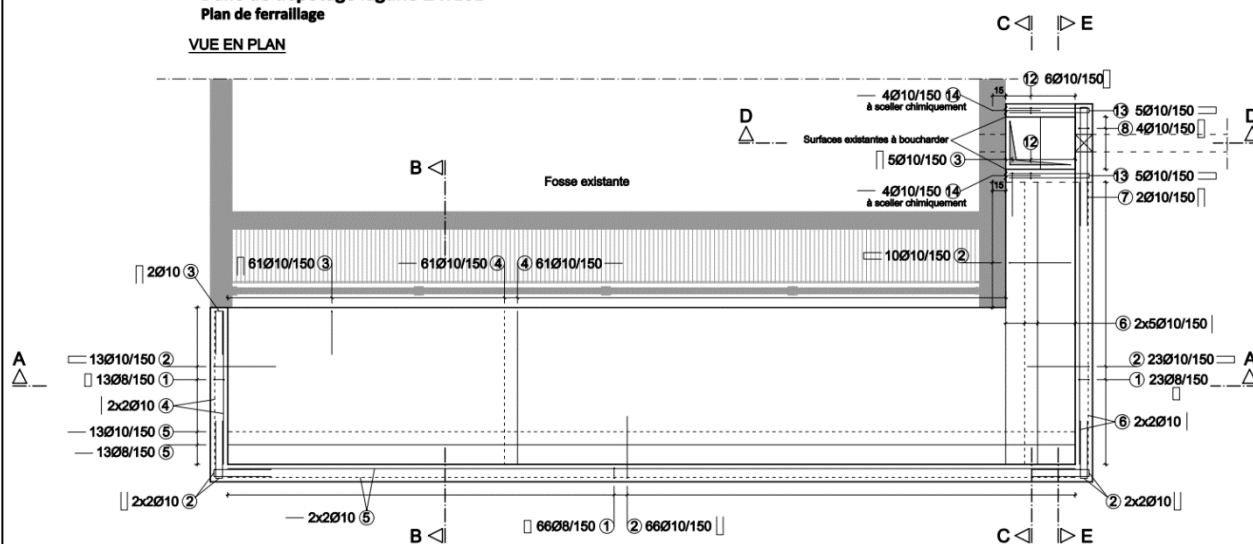


### COUPE EE

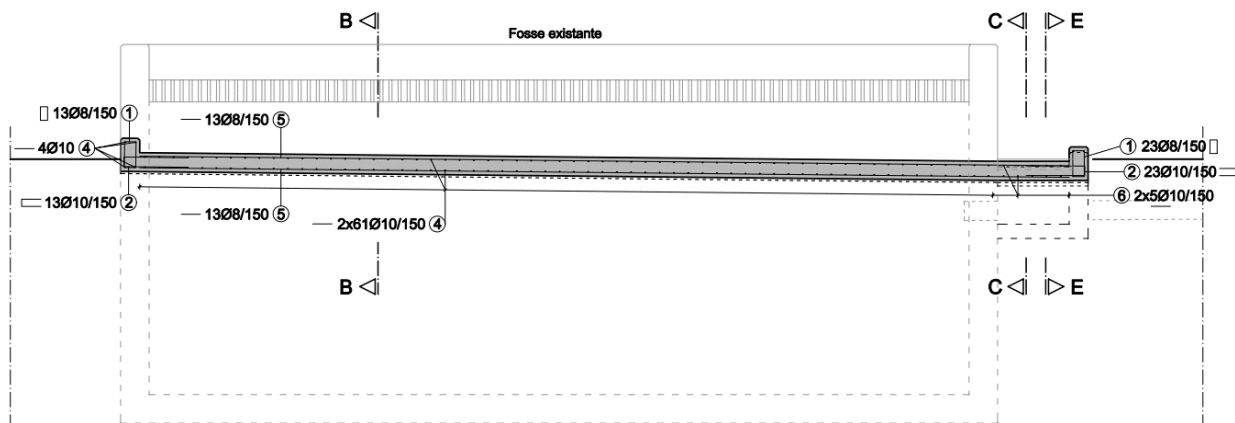




## VUE EN PLAN

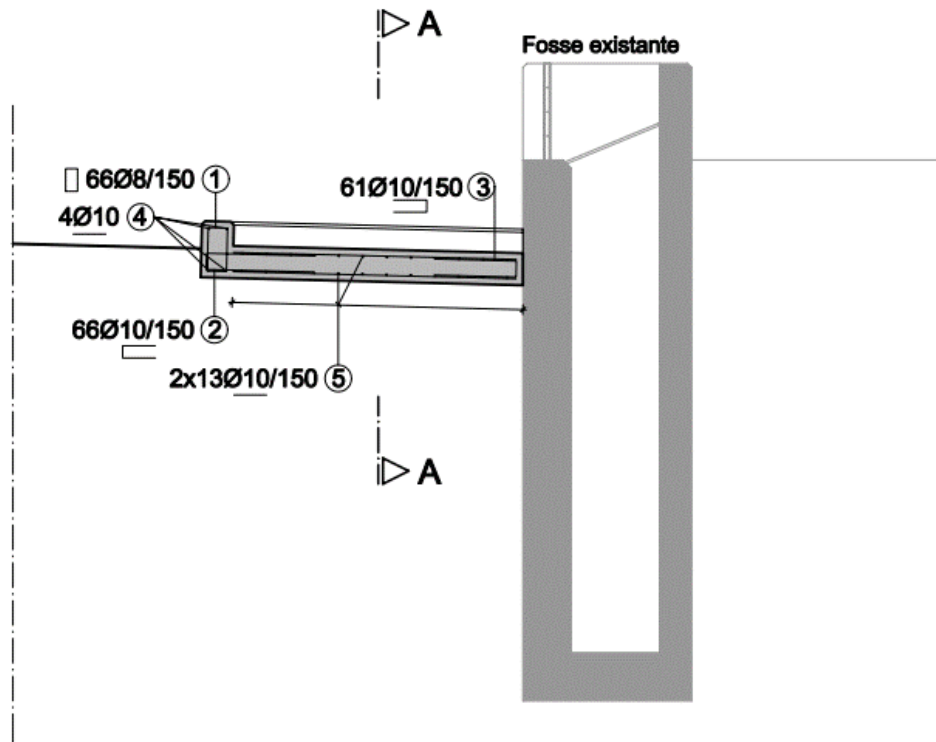


**COUPE AA**

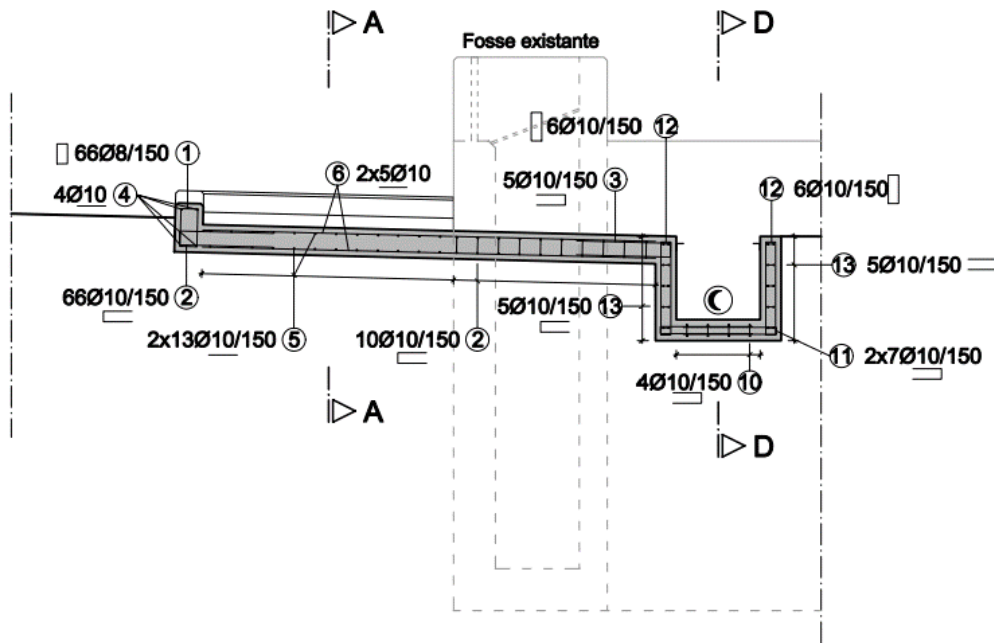




# COUPE BB



# COUPE CC





# **Annexe 1 - BORDEREAU DETAILLE DES ARMATURES**

ENABEL - STBV KOULIKORO

Dalle de dépotage lagune LATE01

## **BARRES**

| Elément | Repère | Type | Longueur |      |      |      |      |       | Forme | Pas<br>(mm) | Barres<br>$\varnothing$<br>(mm)          | Nbre<br>(pcs) | Poids<br>(kg/m) | Total<br>(kg) | Remarques              |
|---------|--------|------|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------------|------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|
|         |        |      | A        | B    | C    | D    | E    | Total |       |             |                                          |               |                 |               |                        |
|         |        |      | (mm)     | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (m)   |       |             |                                          |               |                 |               |                        |
|         | 1      | 4    | 120      | 270  |      |      |      | 0,78  |       | 150         | 8                                        | 102           | 0,395           | 31,43         |                        |
|         | 2      | 3    | 100      | 710  | 710  |      |      | 1,52  |       | 150         | 10                                       | 121           | 0,617           | 113,48        |                        |
|         | 3      | 3    | 100      | 500  | 500  |      |      | 1,1   |       | 150         | 10                                       | 68            | 0,617           | 46,15         |                        |
|         | 4      | 1    | 1760     |      |      |      |      | 1,76  |       | 150         | 10                                       | 126           | 0,617           | 136,83        |                        |
|         | 5      | 1    | 9750     |      |      |      |      | 9,75  |       | 150         | 10                                       | 30            | 0,617           | 180,47        |                        |
|         | 6      | 1    | 3240     |      |      |      |      | 3,24  |       | 150         | 10                                       | 14            | 0,617           | 27,99         |                        |
|         | 7      | 3    | 80       | 1360 | 1360 |      |      | 2,8   |       | 150         | 10                                       | 2             | 0,617           | 3,46          |                        |
|         | 8      | 4    | 120      | 820  |      |      |      | 1,88  |       | 150         | 10                                       | 4             | 0,617           | 4,64          |                        |
|         | 9      | 3    | 100      | 650  | 650  |      |      | 1,4   |       | 150         | 10                                       | 6             | 0,617           | 5,18          |                        |
|         | 10     | 3    | 70       | 920  | 920  |      |      | 1,91  |       | 150         | 10                                       | 4             | 0,617           | 4,71          |                        |
|         | 11     | 3    | 50       | 660  | 660  |      |      | 1,37  |       | 150         | 10                                       | 14            | 0,617           | 11,83         |                        |
|         | 12     | 4    | 70       | 670  |      |      |      | 1,48  |       | 150         | 10                                       | 12            | 0,617           | 10,96         |                        |
|         | 13     | 3    | 50       | 920  | 920  |      |      | 1,89  |       | 150         | 10                                       | 10            | 0,617           | 11,66         |                        |
|         | 14     | 1    | 700      |      |      |      |      | 0,7   |       | 150         | 10                                       | 14            | 0,617           | 6,0466        | A sceller chimiquement |
|         |        |      |          |      |      |      |      |       |       |             | <b>Total barres (1 à 14) : 554,63 kg</b> |               |                 |               |                        |



Griffe d'érosion

Curage et pose  
géotextile filtrant

Remplissage au  
gravier grossier





Moellons ou empierrement grossier

Géotextile

### Principe de renforcements de talus

Pour le renforcement général de tels talus, les empierrements ou moellonnages devront avoir une granulométrie grossière si possible non inférieure à 60/120mm ou en moellons latéritiques ou granitiques et mis en place manuellement de manière à créer un renfort cohésif.

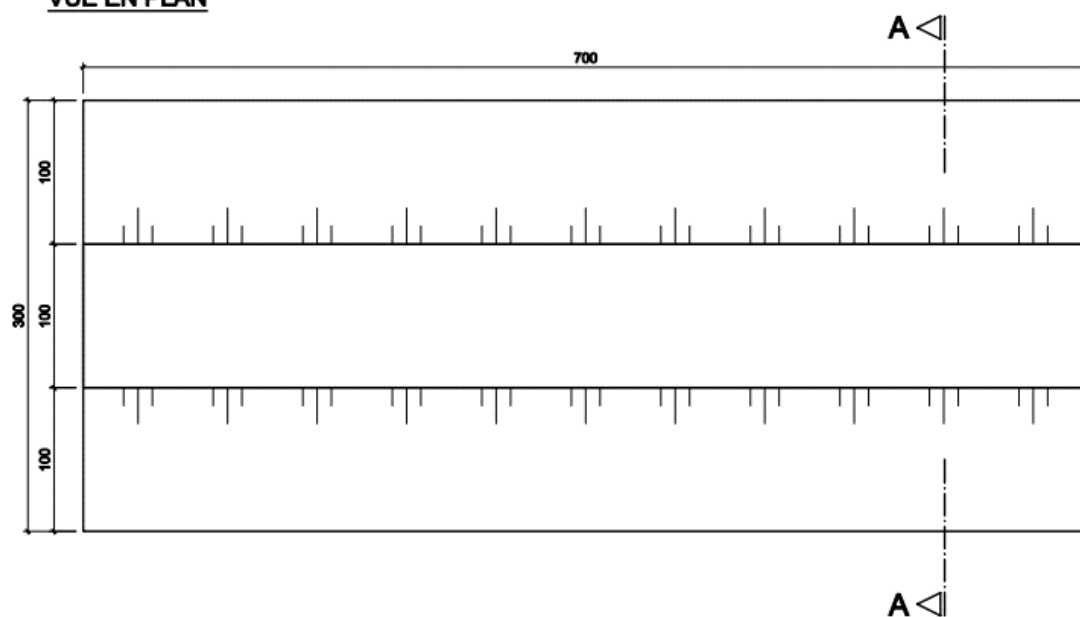


Exemples de moellonnage à sec utilisable

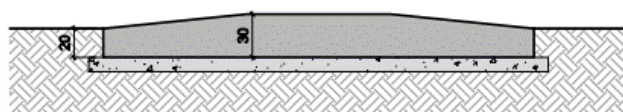
# Casse vitesse voirie d'accès externe

## Plan de coffrage

### VUE EN PLAN

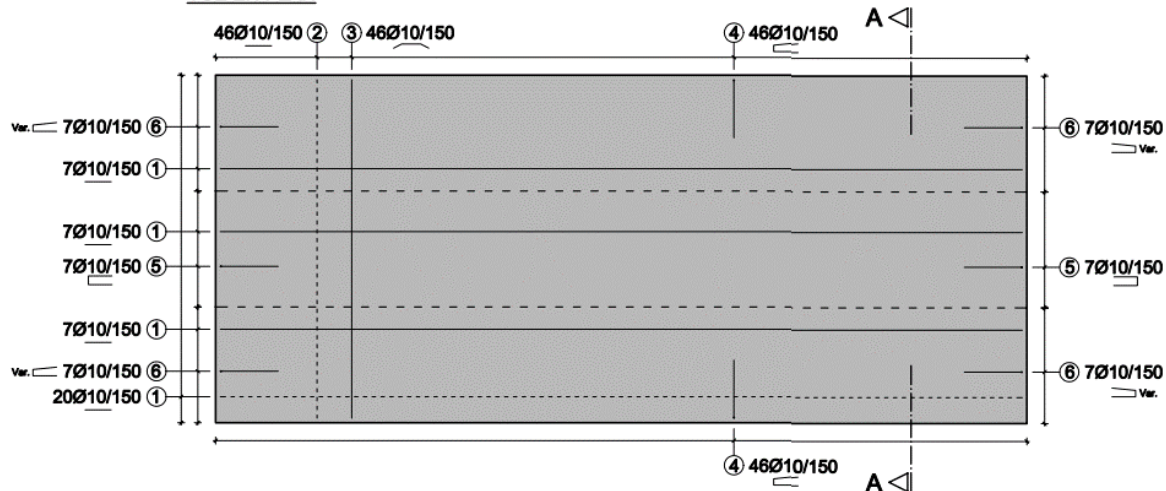


### COUPE AA

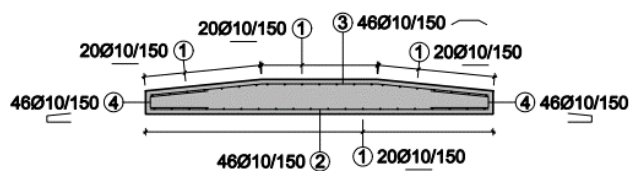


**Casse vitesse voirie d'accès externe**  
**Plan de ferrailage**

**VUE EN PLAN**



**COUPE AA**



**Annexe 1 - BORDEREAU DETAILLE DES ARMATURES**

ENABEL - STBV KOULIKORO  
Casse-vitesse voirie externe

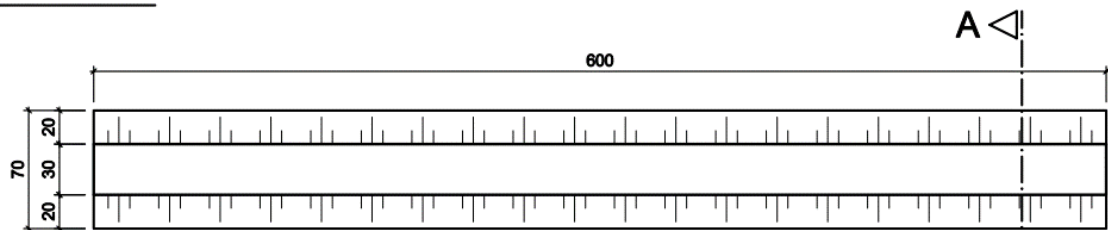
**BARRES**

| Elément | Repère | Type | Longueur |      |      |      |        |       | Forme | Pas                              | Barres | Nbre  | Poids  | Total   | Remarques |
|---------|--------|------|----------|------|------|------|--------|-------|-------|----------------------------------|--------|-------|--------|---------|-----------|
|         |        |      | A        | B    | C    | D    | E      | Total |       | (mm)                             | Ø      | (pcs) | (kg/m) | (kg)    |           |
|         |        |      | (mm)     | (mm) | (mm) | (mm) | (°/mm) | (m)   |       |                                  | (mm)   |       |        |         |           |
|         | 1      | 1    | 6920     |      |      |      |        | 6,92  |       | 150                              | 10     | 41    | 0,617  | 175,06  |           |
|         | 2      | 1    | 2920     |      |      |      |        | 2,92  |       | 150                              | 10     | 46    | 0,617  | 82,88   |           |
|         | 3      |      | 965      | 995  |      |      |        | 2,93  |       | 150                              | 10     | 46    | 0,617  | 83,02   |           |
|         | 4      |      | 500      | 125  |      |      |        | 1,13  |       | 150                              | 10     | 92    | 0,617  | 63,86   |           |
|         | 5      | 5    | 500      | 200  |      |      |        | 1,2   |       | 150                              | 10     | 14    | 0,617  | 10,37   |           |
|         | 6.a    | 5    | 500      | 100  |      |      |        | 1,1   |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,71    |           |
|         | 6.b    | 5    | 500      | 115  |      |      |        | 1,12  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,75    |           |
|         | 6.c    | 5    | 500      | 130  |      |      |        | 1,13  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,79    |           |
|         | 6.d    | 5    | 500      | 145  |      |      |        | 1,15  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,83    |           |
|         | 6.e    | 5    | 500      | 160  |      |      |        | 1,16  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,86    |           |
|         | 6.f    | 5    | 500      | 175  |      |      |        | 1,18  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,8999  |           |
|         | 6.g    | 5    | 500      | 190  |      |      |        | 1,19  |       | 150                              | 10     | 4     | 0,617  | 2,93692 |           |
|         |        |      |          |      |      |      |        |       |       | Total barres (1 à 6) : 434,95 kg |        |       |        |         |           |

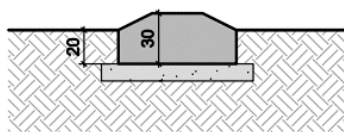
## Casse vitesse voirie d'accès interne

### Plan de coffrage

#### VUE EN PLAN



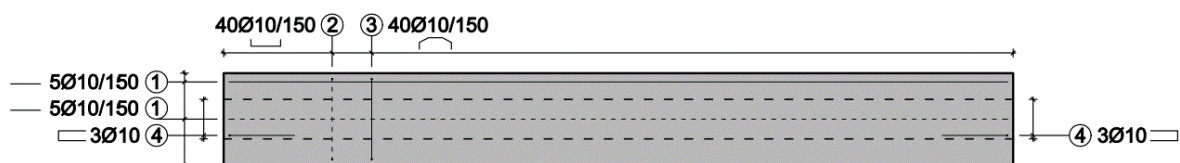
#### COUPE AA



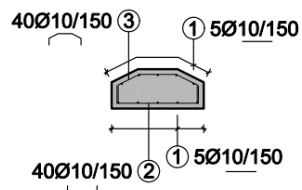
## Casse vitesse voirie d'accès interne

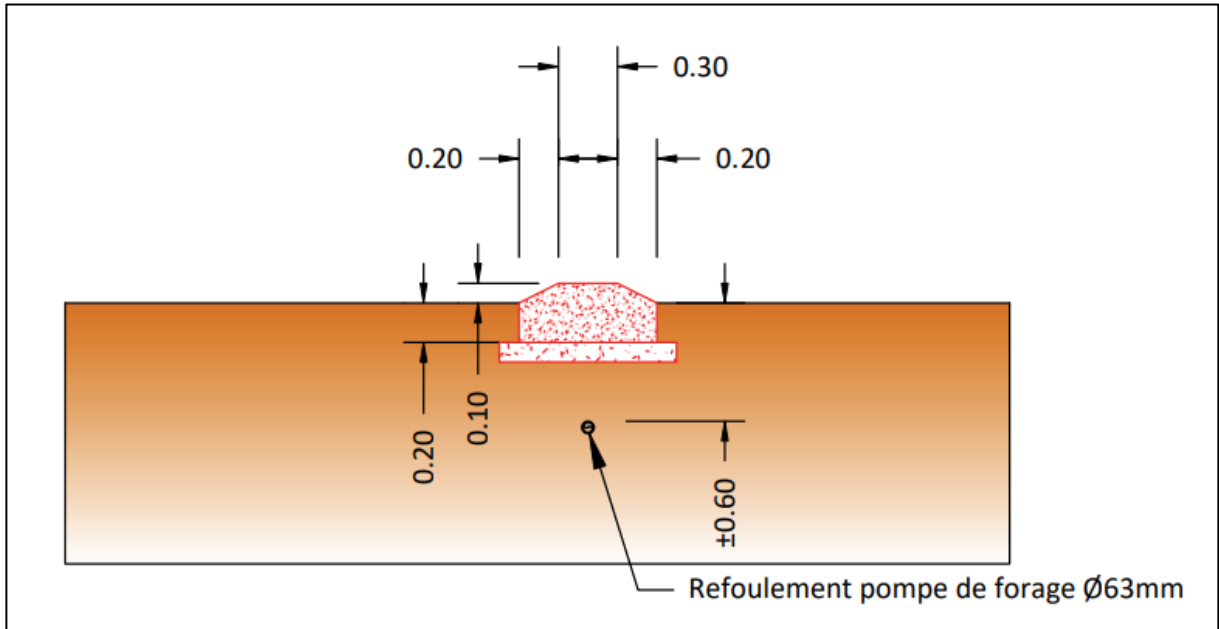
### Plan de ferrailage

#### VUE EN PLAN



#### COUPE AA





| Annexe 1 - BORDEREAU DETAILLE DES ARMATURES |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
|---------------------------------------------|--------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------|----------------------------|-------------|---------------------|---------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| ENABEL - STBV KOULIKORO                     |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
| Casse-vitesse voirie interne                |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
| BARRES                                      |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
| Elément                                     | Repère | Type | Longueur  |           |           |           |             |              | Forme                      | Pas<br>(mm) | Barres<br>Ø<br>(mm) | Nbre<br>(pcs) | Poids<br>(kg/m)                 | Total<br>(kg) | Remarques |
|                                             |        |      | A<br>(mm) | B<br>(mm) | C<br>(mm) | D<br>(mm) | E<br>(°/mm) | Total<br>(m) |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
|                                             | 1      | 1    | 5920      |           |           |           |             | 5,92         | A                          | 150         | 10                  | 10            | 0,617                           | 36,53         |           |
|                                             | 2      | 3    | 620       | 130       | 130       |           |             | 0,88         | B<br>A C                   | 150         | 10                  | 40            | 0,617                           | 21,72         |           |
|                                             | 3      | 1    | 130       | 190       | 280       |           |             | 0,92         | B C B<br>A 152.3° 112.7° A | 150         | 10                  | 40            | 0,617                           | 22,71         |           |
|                                             | 4      | 3    | 200       | 500       | 500       |           |             | 1,5          | B<br>A C                   | 150         | 10                  | 6             | 0,617                           | 5,55          |           |
|                                             |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               |                                 |               |           |
|                                             |        |      |           |           |           |           |             |              |                            |             |                     |               | Total barres (1 à 4) : 86,50 kg |               |           |