

CHAPITRE P

DISTRIBUTION D'EAU

TABLE DES MATIERES

	Pages
P. 1. POSE DES TUYAUX, APPAREILS ET ACCESSOIRES	1
P. 1.1. DESCRIPTION	1
P. 1.2. EXECUTION	1
P. 1.3. VERIFICATION	3
P. 1.4. PAIEMENT	4
P. 2. PROTECTION CONTRE LA CORROSION ET LES COURANTS VAGABONDS EFFECTUEE SUR LE CHANTIER	5
P. 2.1. DESCRIPTION	5
P. 2.2 CLAUSES TECHNIQUES	5
P. 2.3. VERIFICATION	9
P. 2.4. PAIEMENT	9
P. 3. JONCTIONS SUR LE RESEAU EXISTANT	10
P. 3.1. DESCRIPTION	10
P. 3.2. EXECUTION	10
P. 3.3. VERIFICATION	10
P. 3.4. PAIEMENT	10
P. 4. EPREUVES EN TRANCHEE	11
P. 4.1. DESCRIPTION	11
P. 4.2. EXECUTION	11
P. 4.3. VERIFICATION	12
P. 4.4. PAIEMENT	12
P. 5. DESINFECTION DES INSTALLATIONS	12
P. 5.1. DESCRIPTION	12
P. 5.2. MODE D'EXECUTION	12
P. 5.3. ANALYSES	13
P. 5.4. PAIEMENT	13

P. 1. POSE DES TUYAUX, APPAREILS ET ACCESSOIRES

P. 1.1. DESCRIPTION

Les tuyaux, appareils et accessoires répondent aux prescriptions des [C. 57](#), [C. 58](#) et [C. 59](#).

Les documents d'adjudication précisent :

- la nature du ou des matériau(x) autorisé(s)
- les diamètres nominaux
- la série ou la classe de résistance des tuyaux
- la pression nominale.

P. 1.2. EXECUTION

P. 1.2.1. TRANSPORT, LIVRAISON, MANUTENTION, STOCKAGE ET MISE A PIED D'OEUVRE

Les tuyaux, appareils et accessoires sont transportés, manutentionnés, stockés et mis à pied d'oeuvre de façon à ne pas détériorer leurs caractéristiques.

Sont notamment interdit :

- tout choc ou contact du revêtement avec des pièces métalliques
- le frottement des tuyaux entre eux
- l'emploi d'élingues métalliques
- le contact des emboîtures avec le corps des tuyaux
- la flexion prolongée des tuyaux pendant le transport et le stockage
- le déchargement des camions par basculement des tuyaux
- le roulement des tuyaux sur des pierres ou sur sol rocheux sans interposition de madriers.

Pour les livraisons et le stockage, les tuyaux sont obturés aux deux extrémités.

L'endroit choisi pour le stockage des tuyaux est consistant, aussi plat que possible et exempt de pierres, roches ou corps durs susceptibles de blesser les tuyaux et d'entailler leur revêtement.

La durée du stockage et la mise à pied d'oeuvre des tuyaux le long du tracé sont fixées en fonction de la programmation des travaux pour éviter de soumettre inutilement les tuyaux aux intempéries et aux multiples causes de détérioration.

P. 1.2.2. COUPE DES TUYAUX

Les coupes sont nettes et ne perturbent pas l'état physique des matériaux. Les nouveaux bouts mâles obtenus par la coupe sont chanfreinés, lisses et permettent des assemblages sûrs.

La mise en oeuvre des chutes de tuyau est soumise à l'autorisation du fonctionnaire dirigeant.

En zone agglomérée, l'encombrement du sous-sol peut entraîner la nécessité de coupes fréquentes. L'entrepreneur ne peut prétendre à une quelconque augmentation de prix ou indemnité de ce fait.

P. 1.2.3. POSE DES CANALISATIONS, APPAREILS ET ACCESSOIRES

P. 1.2.3.1. POSE DES CANALISATIONS EN TRANCHEES

Au moment de leur mise en place, les tuyaux sont examinés à l'intérieur et débarrassés de tout corps étranger; leurs abouts sont nettoyés. Les tubes et raccords en acier sont vérifiés avant d'être assemblés. Les revêtements détériorés sont reconstitués avec des produits compatibles avec ceux d'origine et de valeur protectrice équivalente.

Dans la tranchée, les tuyaux sont présentés dans le prolongement les uns des autres en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Des cales provisoires sont également disposées aux changements de direction. Ces cales sont constituées à l'aide du matériau d'enrobage, compacté, ou de coins en bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est interdit.

L'angle d'assemblage de tuyaux successifs a une valeur angulaire inférieure à celle admise par le fabricant et le fonctionnaire dirigeant.

Les tuyaux en polyéthylène peuvent être posés selon un rayon de courbure supérieur à 24 fois leur diamètre extérieur.

Le cintrage sur chantier des tubes en chlorure de polyvinyle est interdit.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des canalisations en cours de pose sont obturées à l'aide d'un bouchon.

Les coudes, pièces à tubulures et appareils intercalés dans les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer la canalisation, sont contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts.

Les massifs de butée, d'ancrage ou de calage sont exécutés conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant.

La pose de canalisations est interdite lorsque la température mesurée sous abri est inférieure à 5°C ou est descendue en dessous de -2°C la nuit précédente.

Pour faciliter la localisation des conduites en PVC en fonte et PE, un fil VOB de 2,5 mm² est fixé sur la génératrice supérieure de celle-ci au moyen de colliers en polyéthylène à agrafage automatique espacés de 2 m. La continuité électrique est assurée tout le long de la conduite et au droit des appareils et des accessoires.

En terrain réputé corrosif vis-à-vis de la fonte, les canalisations sont posées avec la protection prévue au [P. 2.2.3.](#)

P. 1.2.3.2. POSE DES APPAREILS

La mise en place des appareils et la confection des joints correspondants sont effectuées de façon telle que les tuyauteries n'exercent sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps des appareils.

P. 1.2.3.3. POSE DES BOUCHES D'INCENDIE

L'emplacement prévu au plan ne peut être modifié que sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Le corps des bouches d'incendie est posé vertical. Le patin de la courbe repose sur une assise constituée d'une dalle 30 cm x 30 cm x 5 cm, disposée horizontalement sur terrain vierge. La courbe est contrebutée au moyen d'un massif en béton, de type C 25/30 R, placé entre la fouille et la courbe.

Le dispositif de vidange automatique est protégé par un volume minimal de 100 l de pierres concassées de calibre 20/40, établi entre le fond de fouille et l'assise du trappillon.

Lorsque la conduite est en surprofondeur, il est fait usage de manchette(s) allonge(s) du type "inférieur" ou autre(s) pièce(s) de réglage.

Le châssis du trappillon de voirie est posé sur une assise en éléments préfabriqués reposant sur un sol stable ou un remblai compacté. Le trappillon est entouré d'un encadrement en béton armé.

P. 1.2.3.4. POSE DES BORNES D'INCENDIE

L'emplacement prévu au plan ne peut être modifié que sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Le corps de la borne d'incendie est posé vertical. Le patin de la courbe de pied repose sur une assise constituée d'une dalle 30 cm x 30 cm x 5 cm, disposée horizontalement sur le terrain vierge.

La courbe de pied est contrebutée au moyen d'un massif en béton de type C25/30 R, coulé entre la fouille et la courbe.

Le dispositif de vidange automatique est protégé par un volume minimal de 250 l de pierres concassées de calibre 20/40, établi entre le fond de fouille et la dalle de butée.

Lorsque la conduite est en surprofondeur, il est fait usage de manchette(s) allonge(s) ou autre(s) pièce(s) de réglage, de manière à situer les boulons de sécurité ± 50 mm au-dessus de la dalle en béton de 1 m x 1 m x 0,15 m faisant butée lors du basculement de la borne.

La dalle de béton est coulée sur place en béton de type C 25/ 30 L. Sa surface supérieure est arasée au niveau fini de la fondation lorsque l'accotement comporte un revêtement.

P. 1.2.3.5. ENROBAGE DES CANALISATIONS

Les documents d'adjudication précisent le type d'enrobage ([figure 1](#)). A défaut, le type 1 est réalisé. L'autorisation de réaliser l'enrobage est donnée par le fonctionnaire dirigeant.

Pour les types 1 et 3, l'enrobage est effectué avec les matériaux provenant des déblais expurgés de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux conduites ou aux revêtements extérieurs des conduites.

Pour les types 2 et 4, l'enrobage est effectué avec un matériau de remplacement dont la nature est fixée par les documents d'adjudication.

L'enrobage est réalisé jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Le damage s'effectue manuellement ou à l'aide d'engins mécaniques appropriés.

Une bande de signalisation conforme aux prescriptions du [C. 59.11.4](#) est posée sur l'enrobage avant l'exécution des remblais.

P. 1.2.4. PLAQUES SIGNALÉTIQUES, PAVES ET BORNES REPERES

Les plaques signalétiques, pavés et bornes repères sont conformes aux prescriptions du [C. 59.11](#). Ils sont installés conformément aux instructions du fonctionnaire dirigeant.

P. 1.3. VERIFICATION

Après pose, les canalisations en place sont soumises à l'épreuve en tranchée définie au [P. 4](#).

P. 1.4. PAIEMENT

P. 1.4.1. CANALISATIONS

Le prix des canalisations comprend la fourniture et les coupes des tuyaux, des pièces d'assemblage (manchons, joints, ...) et leur mise en place. Le paiement des canalisations s'effectue à la longueur posée, suivant la pente du terrain, dans l'axe de la canalisation, d'axe en axe des canalisations (sans défalquer les longueurs occupées par les appareils et raccords) jusqu'à la chambre ou pièce d'extrémité.

Les courbes sont comptées pour une longueur supplémentaire conventionnelle, exprimée en m, spécifiée dans le tableau ci-après sauf si le métré en prévoit le paiement à la pièce :

DN 80 A DN 200

ACIER	FONTE	P.V.C.
	courbes à emboîtement	courbes en P.V.C.
2	2	0.5

DN ≥ 250

ACIER	FONTE
	courbes à emboîtement
4	2

En cas de fourniture de matériau d'enrobage, le volume correspondant à la canalisation est défalqué si DN ≥ 200.

Le prix des canalisations comprend également :

- le fil de repérage (pour les canalisations en PE en fonte et en PVC)
- l'enrobage
- la bande plastique de signalisation
- la protection contre la corrosion
- les épreuves de canalisations
- la désinfection des canalisations.

P. 1.4.2. RACCORDS, APPAREILS, ACCESSOIRES, SIGNALISATION

Le paiement des raccords, appareils, bouches et bornes d'incendie, bornes et pavés repères, poteaux et plaques signalétiques s'effectue à la pièce, toutes opérations et accessoires compris.

Les longueurs occupées par les raccords et les appareils sont comptées dans les longueurs de canalisation.

Les accessoires suivants sont portés en compte à la pièce :

- les manchettes allonges
- les eses de réglage
- la signalisation suivant réalisation sur poteau ou sur mur.

P. 2. PROTECTION CONTRE LA CORROSION ET LES COURANTS VAGABONDS EFFECTUEE SUR LE CHANTIER

P. 2.1. DESCRIPTION

Les pièces métalliques de la conduite sont protégées efficacement et durablement contre la corrosion.

P. 2.2 CLAUSES TECHNIQUES

P. 2.2.1. PROTECTION DES CANALISATIONS EN ACIER : PROTECTION CATHODIQUE

Les dispositions relatives à la protection cathodique sont soumises à l'agrément du fonctionnaire dirigeant, par note explicative et schémas.

L'installation est calculée pour une durée minimale de 20 ans. En cas d'utilisation d'un poste de soutirage, la note fournit l'estimation du coût d'exploitation sur cette durée de 20 ans.

Les installations proposées tiennent compte des nécessités de bon voisinage avec les installations souterraines sur lesquelles elles sont susceptibles d'exercer une influence. Si nécessaire, des liaisons équipotentielles sont établies.

L'étude et la réalisation de la protection cathodique sont confiées à des spécialistes possédant l'expérience et l'outillage nécessaires pour conduire à bien cette partie de l'entreprise.

P. 2.2.1.1. CRITERES DE PROTECTION

La protection cathodique est appliquée complémentirement à toute installation comportant un revêtement externe.

Le potentiel de la conduite est en tout point inférieur à -850 mV. Il est mesuré au moyen d'un voltmètre à haute impédance (min. 1 Mohm) par rapport à une électrode de référence cuivre-sulfate de cuivre saturé (Cu/CuSO₄) en contact avec le sol.

Dans un terrain contenant des bactéries sulfatoréductrices, le potentiel électronégatif est porté à 900 mV.

P. 2.2.1.2. CONDITIONS DE POSE

- La continuité électrique de la conduite est assurée.

Tous les assemblages qui assurent la continuité sont éclissés de la façon suivante à l'aide de câble(s) électrique(s) en cuivre multibrins isolé(s) :

- 1 câble de 10 mm² de section pour conduite DN ≤200
- 2 câbles de 10 mm² de section pour conduite DN > 200.

La soudure des câbles ne peut pas détériorer ou modifier l'acier ni sa protection interne. Le procédé de soudage est agréé par le fonctionnaire dirigeant. La bonne tenue des soudures est testée mécaniquement. Elles sont ensuite protégées par application de bandes anticorrosives conformes aux prescriptions du point **P. 2.2.2.** Dans les chambres, les câbles d'éclissage sont fixés aux parois.

- Toute "mise à la terre" est évitée.

Le revêtement externe est continûment diélectrique, y compris aux assemblages et sur toute pièce ne pouvant être isolée électriquement de la conduite. Toutes les pièces, notamment en fonte à brides, sont isolées de la conduite à l'aide de joints diélectriques. Une matière isolante résistant à la fois aux efforts mécaniques et présentant une valeur d'isolement électrique suffisante est interposée entre la conduite et les appuis. Les fers d'armature sont maintenus à une distance minimale de 20 mm de la conduite ou des ailettes de scellement.

Dans le cas où la distance avec une autre conduite ou câble est inférieure à 20 cm, il y a lieu de placer entre eux une protection intercalaire en matériau isolant imputrescible. Tout raccordement sur conduite existante est effectué par assemblage présentant un isolement suffisant.

- Les prises de potentiel sont installées en nombre suffisant.

Une prise est placée tous les 500 m, aux extrémités et aux croisements avec d'autres conduites. Ces prises sont ramenées dans des potelets ou sous pavés de contrôle ou à tout autre accessoire comportant un orifice de visite.

P. 2.2.1.3. EXECUTION

P. 2.2.1.3.1. POSTE DE SOUTIRAGE

L'appareil électrique est prévu avec une réserve de puissance de 25% et est monté dans une armoire métallique conçue pour un montage mural, avec porte à voyants, en matière solide et transparente, permettant de lire l'indication des appareils de mesure.

Le degré de protection de l'armoire est au moins de la classe IP.44. suivant la norme NBN C 20-001.

P. 2.2.1.3.2. OBLIGATIONS DE L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire effectue toutes les démarches nécessaires en vue de l'installation des appareils de protection, leur liaison à des déversoirs indépendants ou à des circuits de retour de réseaux de traction, y compris le raccordement au réseau basse tension. Il établit le projet pour l'occupation de voiries et pour l'acquisition éventuelle de terrains particuliers et les soumet à l'agrément du fonctionnaire dirigeant.

L'adjudicataire fournit au fonctionnaire dirigeant :

- un plan des dispositifs qu'il présente avec note de calculs justificative
- un schéma au 1/500e indiquant les différents dispositifs de protection.

Après réalisation, un plan de repérage coté, établi à la même échelle reprend tous les appareils de protection ainsi que les points de lecture.

P. 2.2.1.3.3. PROTECTION PAR ANODES REACTIVES

Ce système de protection est réservé à des canalisations de petits diamètres et de faibles longueurs. Les anodes réactives "au magnésium" sont réparties le long de la conduite tout en tenant compte de tous les impératifs précédemment développés. Une anode sur trois est pourvue d'une prise de potentiel permettant la lecture du courant débité.

P. 2.2.1.3.4. JOINT DIELECTRIQUE

Le joint diélectrique à l'assemblage des brides est constitué d'un joint de caoutchouc conforme au C. 57.3 et de boulons à garniture isolante. La garniture isolante des boulons est composée d'une buselure et de rondelles en bakélite. Entre la tête de la vis, de l'écrou et la rondelle isolante, sont interposées 2 rondelles en acier conformes aux prescriptions du C. 57.4. Aucune partie des boulons ne peut être en contact ou constituer un "point d'arc" possible avec les brides à assembler. Les brides assemblées sont enrobées par une bande anticorrosive; cette protection est poursuivie sur la tuyauterie de part et d'autre jusqu'à la protection passive existante.

P. 2.2.2 PROTECTION EXTERNE DE JOINTS SOUDES ET D' ELEMENTS DE CANALISATION EN ACIER NON PROTEGES EN USINE OU DEGARNIS DE LEUR PROTECTION D'ORIGINE

Cette protection est réalisée au moyen de 2 bandes, l'une assurant la protection anticorrosive, l'autre constituant le renforcement mécanique de la précédente. Les bandes sont imputrescibles et imperméables. Elles sont applicables à des températures comprises entre 0°C et 40°C.

P. 2.2.2.1. BANDES ANTICORROSIVES

P. 2.2.2.1.1. TUYAUX DROITS (DN ≥ 150)

La bande anticorrosive est autosoudable à froid. Elle est constituée d'un film en polyéthylène enduit de butyle sur les deux faces. Elle a les caractéristiques suivantes :

- largeur : 100 ou 150 mm
- épaisseur totale : 0,5 mm ± 5 % (polyéthylène 0,3 mm et butyle sur les deux faces, face interne : épaisseur 0,15 mm, face externe : 0,05 mm)
- allongement à la rupture : 400 %
- résistance à la traction ≥ 30 N par 10 mm de largeur
- tension de percement ≥ 40 kV par mm d'épaisseur.

P. 2.2.2.1.2. PIECES EN FORME (BRIDES, COURBES, ...) ET TUYAUX DROITS (DN < 150 MM)

La bande anticorrosive en tissu synthétique est imprégnée et recouverte sur les deux faces d'une masse anticorrosive autocollante épaisse à base de polymères synthétiques additionnés d'un inhibiteur. Elle est recouverte extérieurement d'un film en polyéthylène.

Elle a les caractéristiques suivantes :

- largeur : 50 ou 100 mm
- épaisseur totale : 1 mm
- allongement à la rupture : 10 à 15 %
- résistance à la traction ≥ 80 N par 10 mm de largeur
- tension de percement ≥ 15 kV par mm d'épaisseur.

P. 2.2.2.2. BANDES DE PROTECTION MECANIQUE

P. 2.2.2.2.1. TUYAUX DROITS

Cette bande est composée d'un film en polyéthylène enduit de butyle sur une face.

Elle a les caractéristiques suivantes :

- largeur : 100 ou 150 mm
- épaisseur totale : 0,5 mm \pm 5 % (polyéthylène 0,3 mm et butyle sur la face interne 0,2 mm)
- allongement à la rupture : 400 %
- résistance à la traction \geq 30 N par 10 mm de largeur
- tension de percement \geq 40 kV par mm d'épaisseur.

P. 2.2.2.2.2. PIECES EN FORME

Cette bande, autocollante à froid, est composée d'un support en matière plastique revêtu sur une face d'un adhésif. Elle a les caractéristiques suivantes :

- largeur : 50 ou 100 mm
- épaisseur totale : 0,22 \pm 0,02 mm (support 0,16 à 0,18 mm, adhésif 0,04 à 0,06 mm)
- allongement à la rupture : 300 %
- résistance à la traction \geq 28 N par 10 mm de largeur
- tension de percement \geq 10 kV par mm d'épaisseur.

P. 2.2.2.3. EXECUTION

La surface métallique à protéger est sèche. Le métal et les revêtements d'origine avoisinant sur 15 à 20 cm les parties dégarnies sont brossés et débarrassés de poussière, chaux et rouille pulvérulente. Les aspérités des cordons de soudure sont éliminées.

Les parties à revêtir sont traitées à l'aide d'une couche d'adhérence compatible avec le revêtement d'origine et avec la nouvelle protection à appliquer. Cette couche d'adhérence est applicable à la brosse et son séchage est rapide.

Après séchage de la couche d'adhérence, la bande anticorrosive est posée, un tour en couverture radiale, puis en spirale et sous tension avec chevauchement de 50 % et terminé par un nouveau tour en couverture radiale.

Cet enrobage affecte toute la partie de métal non revêtu ou dégarni, ainsi que les abouts avoisinants de tuyauteries protégées en usine, et ce sur une longueur minimale de 15 à 20 cm.

Il est procédé de la même manière avec la bande de protection mécanique.

L'utilisation d'une machine dérouleuse d'enrobage est indiquée, de façon à assurer une tension constante. Pour l'application des bandes autocollantes à froid, la mise en place et le lissage après pose sont effectués manuellement. Les poches d'air sous-jacentes sont éliminées.

P. 2.2.3. PROTECTION DES CONDUITES EN FONTE PAR MANCHE EN POLYETHYLENE

La protection des conduites enterrées en fonte, contre les phénomènes de corrosion, est à réaliser par une manche en film de polyéthylène comme décrit au [C. 58.3.5](#) lorsque le terrain présente une résistivité inférieure à 1500 Ω cm ou lorsqu'il y a présence de sulfures, de sulfates ou de chlorures.

La manche en polyéthylène d'une certaine ampleur drape la canalisation et doit la plaquer au maximum. La totalité du pli, dont l'extrémité est toujours dirigée vers le bas, se situe dans la partie supérieure de la canalisation. La manche est maintenue par des bandes adhésives ou des colliers souples à agrafage automatique à raison de 4 par tuyau. Les manches successives sont posées avec un recouvrement minimal de 0,30 m.

Lorsqu'un branchement est effectué sur une tuyauterie protégée, la manche est incisée pour permettre la mise en place de la prise en charge et l'ensemble est enrobé dans une bande de polyéthylène de caractéristiques équivalentes à la manche utilisée.

Les dispositions relatives à la protection par manche de polyéthylène font l'objet d'une note justificative, soumise à l'agrément du fonctionnaire dirigeant avant pose des canalisations. Celle-ci comprend notamment un profil de résistivité lorsque la pose de manche de polyéthylène n'est pas prévue pour la totalité de l'entreprise.

P. 2.2.4. PROTECTION DES RACCORDEMENTS PARTICULIERS EN ACIER BRANCHES SUR CONDUITES EN FONTE

Lorsque des raccordements particuliers sont réalisés en tube d'acier et branchés sur conduite en fonte, un cloisonnement par joint isolant est prévu à l'endroit de la prise d'eau ou tout à proximité de façon à isoler les deux matériaux.

P. 2.2.5. PROTECTION DES GAINES

La protection des gaines est assurée par les mêmes dispositifs que ceux prévus pour la protection des canalisations du même matériau.

Les gaines en acier peuvent toutefois être protégées cathodiquement par un ruban en magnésium placé sous tube en PVC perforé; il s'agit d'une anode sacrificielle, des points de mesures sont alors prévus sur la gaine et la conduite.

P. 2.2.6. PROTECTION DANS LES TRAVERSEES SPECIALES

Les siphons en acier sont protégés cathodiquement. Si cette protection est assurée par anodes réactives, chacune est pourvue d'un pavé de contrôle.

En vue de l'application de la protection sur les passages en acier réalisés en plusieurs tronçons en dessous de voies d'eau, il est nécessaire d'assurer la continuité électrique des siphons en question.

Les joints en caoutchouc sont éclissés par un câble soudé de part et d'autre du manchon. Tous les passages en dessous de voies d'eau sont isolés électriquement de toute tuyauterie ou pièce en fonte par des joints ou des manchons isolants.

P. 2.3. VERIFICATION

Les mesures de contrôle de la protection cathodique (lecture du compteur pour les postes de soutirage, mesure du courant pour la protection par anode réactive) sont effectuées en présence du fonctionnaire dirigeant, avant la réception provisoire, un an après cette dernière et avant la réception définitive.

P. 2.4. PAIEMENT

La protection contre la corrosion et les courants vagabonds, les frais de raccordement électrique des appareils, l'exécution des mesures de contrôle, l'achat de terrains destinés à la pose de câbles, au placement de rails, ... sont compris dans les prix unitaires des canalisations.

P. 3. JONCTIONS SUR LE RESEAU EXISTANT

P. 3.1. DESCRIPTION

Les jonctions sur le réseau existant consistent en l'exécution des branchements en ligne ou en dérivation sur les conduites en place.

P. 3.2. EXECUTION

P. 3.2.1. TRAVAUX PREPARATOIRES ET DE REMISE EN ETAT

L'opération comprend, outre les formalités nécessaires à l'obtention de toutes les autorisations , la mise en place de la signalisation adéquate, les terrassements nécessaires, y compris la réalisation d'un puisard.

P. 3.2.2. JONCTIONS

P. 3.2.2.1. JONCTIONS PAR RECOUPE DE LA TUYAUTERIE

L'opération comprend :

- les prestations à exécuter avant la mise hors service de la canalisation (au moins 24 h avant la mise hors service et en accord avec le gestionnaire du réseau concerné)
- les recoupes de la tuyauterie et l'appropriation des extrémités créées pour le placement des pièces de raccord et d'obturation
- l'épuisement des eaux
- l'obturation éventuelle, par un massif de béton, de la canalisation abandonnée, dans le cas où aucune pièce d'obturation n'est prévue aux documents d'adjudication.

P. 3.2.2.2. JONCTIONS PAR FORAGE EN CHARGE

L'opération comprend :

- le montage d'un manchon de dérivation en deux éléments
- la mise en place d'un robinet-vanne à passage intégral sur la tubulure de dérivation
- le perçage de la canalisation principale au diamètre de la tubulure.

P. 3.3. VERIFICATION

Les jonctions sont inspectées visuellement par le fonctionnaire dirigeant. Cette vérification est effectuée à la pression de service.

P. 3.4. PAIEMENT

Chaque jonction fait l'objet d'un forfait pour l'ensemble des prestations. Les raccords de jonction et d'obturation sont portés en compte à la pièce.

P. 4. EPREUVES EN TRANCHEE

P. 4.1. DESCRIPTION

Les épreuves en tranchées ont pour but de vérifier l'étanchéité de l'ensemble des canalisations, des appareils et des accessoires après leur mise en place.

P. 4.2. EXECUTION

En présence du fonctionnaire dirigeant, toutes les canalisations sont éprouvées sous une pression hydraulique exprimée en bars dont la valeur au point bas du tronçon considéré est égale :

- soit à la pression nominale des tuyaux augmentée de 1 bar
- soit à la pression nominale des appareils augmentée de 1 bar.

La moins élevée des deux pressions en cause est déterminante.

Les appareils de régulation, de comptage, de réduction de pression, soupapes de sécurité sont isolés ou remplacés par un élément bride-bride.

L'épreuve est exécutée avec les autres appareils en place et si les documents d'adjudication l'exigent avec les raccordements particuliers en attente.

Dans certaines circonstances admises par le fonctionnaire dirigeant, l'entrepreneur est autorisé à remplacer provisoirement les appareils des tronçons à éprouver par des "tôles-vannes", des plateaux ou des bouchons. Cette dérogation est conditionnée à l'exécution d'une seconde épreuve après la pose des appareils manquants; ce nouvel essai est effectué à la même pression d'épreuve.

L'entrepreneur est autorisé à remblayer avant l'épreuve en tranchée; toutefois, la recherche éventuelle de fuites constatées lors de l'épreuve constitue une charge d'entreprise.

Les épreuves sont exécutées par section de l'ordre de 500 m à déterminer en fonction des circonstances locales.

Les points hauts des tronçons à éprouver sont munis d'un appareil permettant l'échappement de l'air.

La pompe hydraulique, munie d'un manomètre, d'un manomètre enregistreur et d'un robinet de service, est raccordée au point le plus bas du (ou des) tronçon(s) à éprouver via un flexible raccordé à un plateau plein. Un jeu de robinets permet d'isoler la pompe ainsi que chacun des manomètres par rapport à la pompe et aux canalisations.

Les extrémités des tronçons à éprouver, sauf celle à laquelle est raccordée la pompe, sont munies de plateaux pleins équipés dans leur partie supérieure d'un robinet permettant l'échappement de l'air contenu dans la conduite.

Les manomètres à utiliser lors des épreuves sont :

- un manomètre, conforme à la norme NBN 363, dont le diamètre minimal du boîtier est de 160 mm; le fond d'échelle est compris entre 1,2 et 1,5 fois la pression d'épreuve
- un manomètre enregistreur d'un type agréé par le fonctionnaire dirigeant.

Un certificat d'étalonnage datant de moins d'un an est fourni.

Les canalisations sont remplies d'eau de distribution, au plus tard la veille du jour prévu pour l'épreuve en tranchée. Tout manquement à cette obligation entraîne le report de l'épreuve.

Lors du remplissage des canalisations, la pression d'épreuve n'est pas dépassée.

Après une première montée en pression, l'entrepreneur procède, en présence du fonctionnaire dirigeant, à la purge de l'air à chaque point haut du tronçon à éprouver.

Après stabilisation du manomètre à la pression d'épreuve, le tronçon à éprouver est maintenu à cette pression pendant 2 h. Durant cette période, le tronçon ne peut subir d'intervention.

P. 4.3. VERIFICATION

Durant l'épreuve en tranchée, la perte de pression n'est pas supérieure à 0,5 bar et le volume d'eau perdue, égal au volume à refouler dans la conduite pour y rétablir la pression initiale, ne dépasse la valeur limite de :

$$v = \frac{d\sqrt{p}}{750} * L$$

V = volume d'eau perdue, en litres

d = diamètre nominal, en mm

p = pression d'épreuve, en bars

L = longueur du tronçon, en km.

Lorsque l'épreuve n'est pas satisfaisante, les raccords, tuyaux, joints et appareils défectueux sont réparés immédiatement ou remplacés suivant le cas. L'épreuve est recommencée dans les mêmes conditions que l'essai initial jusqu'à ce qu'elle soit satisfaisante.

Lors de l'exécution des raccordements particuliers, un contrôle visuel, à la pression de service, est effectué par le fonctionnaire dirigeant.

P. 4.4. PAIEMENT

Les frais relatifs aux épreuves en tranchées ainsi qu'aux accessoires, matériel, énergie, transport de l'eau, ... nécessaires pour permettre leur réalisation constituent une charge d'entreprise.

Les documents d'adjudication précisent les modalités et le prix de la fourniture de l'eau nécessaire aux épreuves.

P. 5. DESINFECTIION DES INSTALLATIONS

P. 5.1. DESCRIPTION

Afin de garantir le maintien de la qualité de l'eau transportée, les installations sont nettoyées et désinfectées avant mise en service.

P. 5.2. MODE D'EXECUTION

1. Après l'épreuve, les canalisations sont vidangées à fond.
2. En vue d'évacuer les impuretés et les déchets introduits dans les canalisations lors des manutentions et de la pose, un rinçage énergique est effectué avec l'eau de la distribution jusqu'à obtenir une eau limpide.

3. Le nouveau tronçon est rempli à l'aide d'une solution d'eau potable mélangée à de l'hypochlorite de soude (eau de Javel) de manière à créer un mélange homogène.

La concentration maximale de l'eau de désinfection est de 20 g/m³ de chlore actif ou 0,67 l/m³ d'eau de Javel du commerce (titrant 10°) ou 6,7/D l/m³ d'eau de Javel titrant D°.

Cette solution est maintenue en contact avec l'installation pendant une durée minimale de 2 h.

4. Le tronçon est vidangé de la solution désinfectante. Si les documents d'adjudication le prévoient, celle-ci est neutralisée par injection de thiosulfate de soude ou de bisulfite de soude anhydre.

5. Le tronçon est à nouveau rincé à l'eau de distribution jusqu'à élimination totale de l'odeur de chlore. La concentration en chlore de l'eau distribuée ne peut dépasser 0,25 mg/l.

P. 5.3. ANALYSES

Le fonctionnaire dirigeant prélève, après désinfection, un échantillon de l'eau servant au remplissage, ainsi que de l'eau ayant séjourné dans la nouvelle installation, en vue de procéder aux analyses, dans un laboratoire agréé par l'administration.

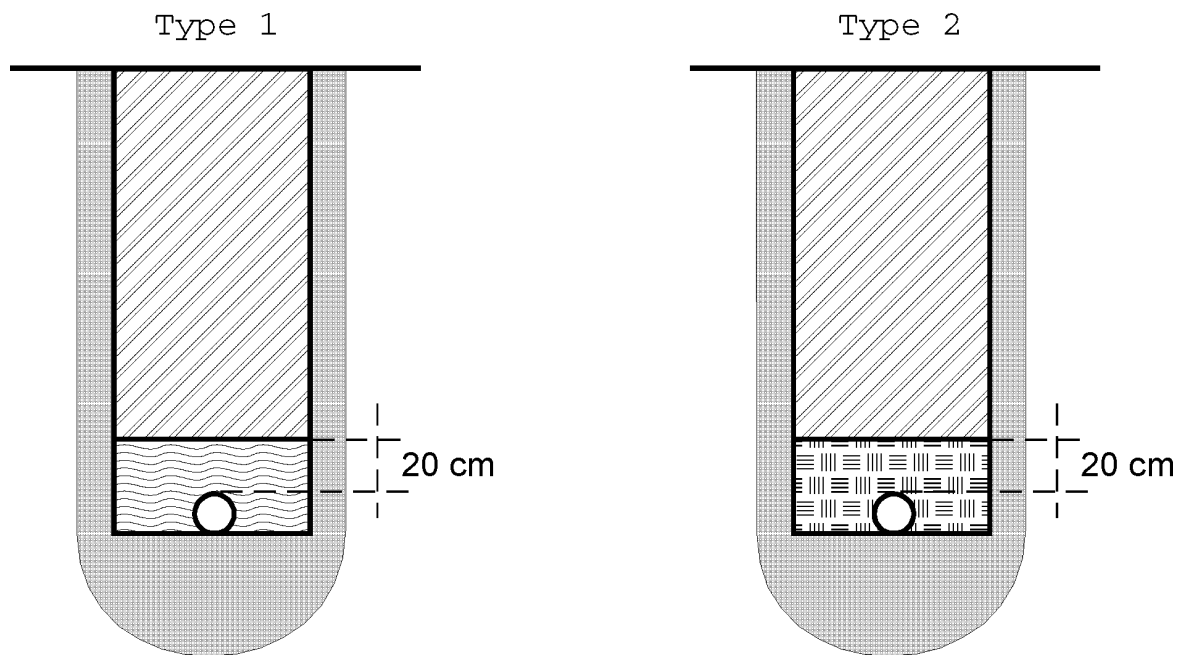
Chaque installation neuve n'est réceptionnée que si la qualité des échantillons remis au laboratoire ne subit pas de détérioration du fait du passage de l'eau au travers de l'installation.

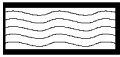
La désinfection est recommencée jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants.


P. 5.4. PAIEMENT

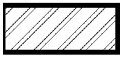
Les frais relatifs à la désinfection des installations ainsi qu'aux accessoires, matériel, énergie, transport de l'eau, ... nécessaires pour permettre sa réalisation constituent une charge d'entreprise.

Les documents d'adjudication précisent les modalités et le prix de la fourniture de l'eau nécessaire à la désinfection.



 enrobage à l'aide du matériau en place expurgé des pierres, objets contondants, ...

 enrobage à l'aide d'un matériau d'apport suivant prescriptions du cahier spécial des charges

 remblai suivant prescriptions du chapitre 4 et du cahier spécial des charges

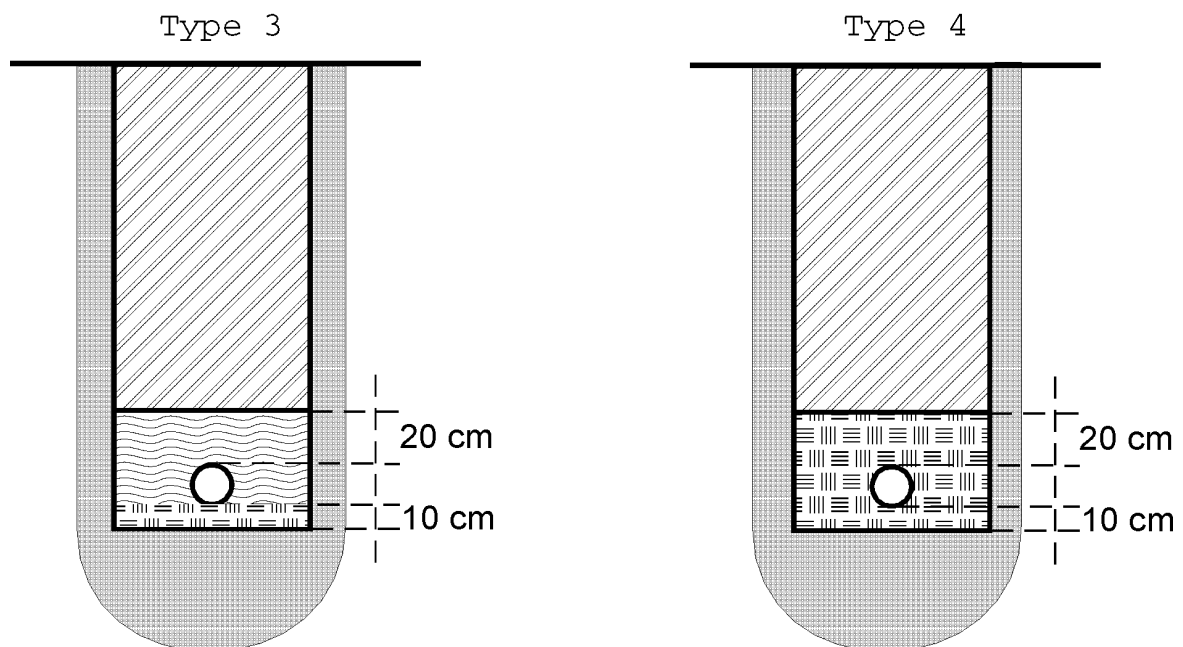


figure 1