

262.0 92CA

COMITE INTER-AFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
(CIEH)

01 BP 369 - Ouagadougou - BURKINA FASO

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES ET PARTICULIERES (CCTG & CCTP)

APPLICABLE AUX PROJETS D'ADDUCTION D'EAU

PAR

GA NGONINA, B. CHUZEVILLE, M. NOUR IDRIS HAGGAR

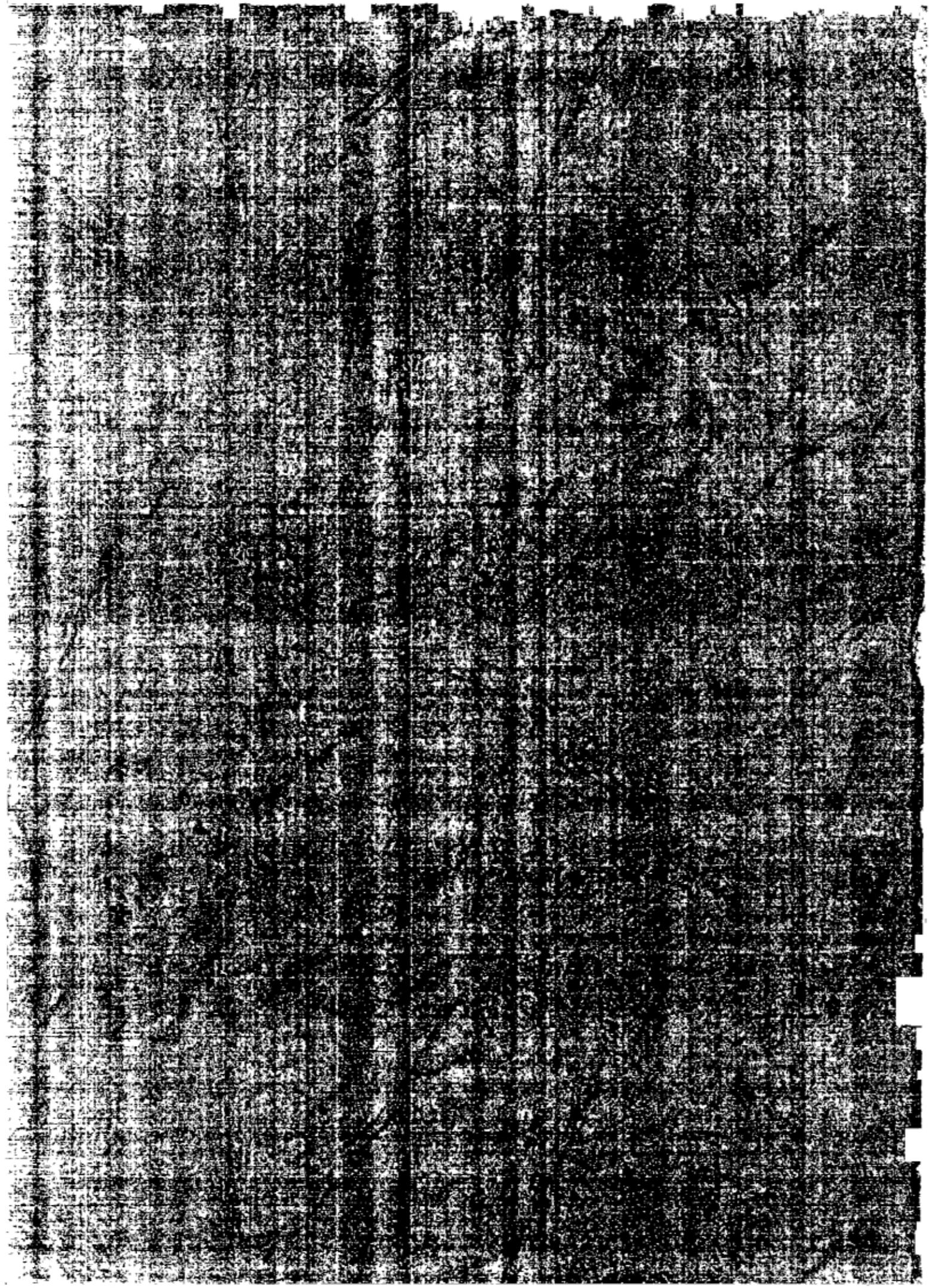
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE
FOR COMMUNITY WATER SUPPLY AND



Financé par le Fonds d'Aide et de Coopération
de la République Française

juillet 1992

262.0-10358



COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
(CIEH)

01 BP 369 - Ouagadougou - BURKINA FASO

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES
ET PARTICULIERES
(CCTG & CCTP)**

APPLICABLE AUX PROJETS D'ADDUCTION D'EAU

Par

G.A. NGONINA, B. CHUZEVILLE, M. NOUR IDRIS HAGGAR



LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR DOMESTIC WATER SUPPLY
AND SANITATION (PRO)
P.O. Box 23150, 2509 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142

RN: WH 10358
LO: 262.0.92CA

Financé par le Fonds d'Aide et de Coopération
de la République Française

Juillet 1992

COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
(C. I. E. H)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES TYPE

C. C. T. G.

POUR FOURNITURE ET/OU POSE DE CANALISATIONS

D'EAU POTABLE, DE ROBINETTERIE ET

D'ACCESSOIRES

Juillet 1992

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES TYPE

S O M M A I R E

	Page
Article 1er Champ d'application	10
Article 2 Objet et Consistance des travaux	10
 <u>TITRE Ier - Qualité des Matériaux et Fournitures</u> 	
<u>CHAPITRE Ier</u> : PRESCRIPTIONS GENERALES	11
Article 3 Prescriptions générales	11
Article 4 Conformité aux normes - cas d'absence de normes	11
Article 5 Provenance des matériaux et produits	11
Article 6 Qualités et essais des matériaux constitutifs des principaux ouvrages du réseau	12
6.1. Fonte	12
6.2. Acier	12
6.3. Ciment et granulats pour fabrication des tuyaux	12
6.4. Amiante-ciment	12
6.5. Matières plastiques	12
6.5.1. P.E.	12
6.5.2. P.V.C.	12
6.6. Alliages de cuivre	13
6.7. Elastomères	13
Article 7 Qualités et essais des matériaux constitutifs des ouvrages annexes aux réseaux	13
7.1. Ciment et liants hydrauliques	13
7.1.1. Ciment	13
7.1.2. Chaux	13
7.2. Granulats	13
7.3. Aciers pour Béton armé	14
Article 8 Prescriptions générales pour les produits fabriqués localement	14
Article 9 Procédés et contrôle de fabrication - Marquage. (Voir CCAG T3 chapitre 2)	15
Article 10 Eléments d'assemblage	15

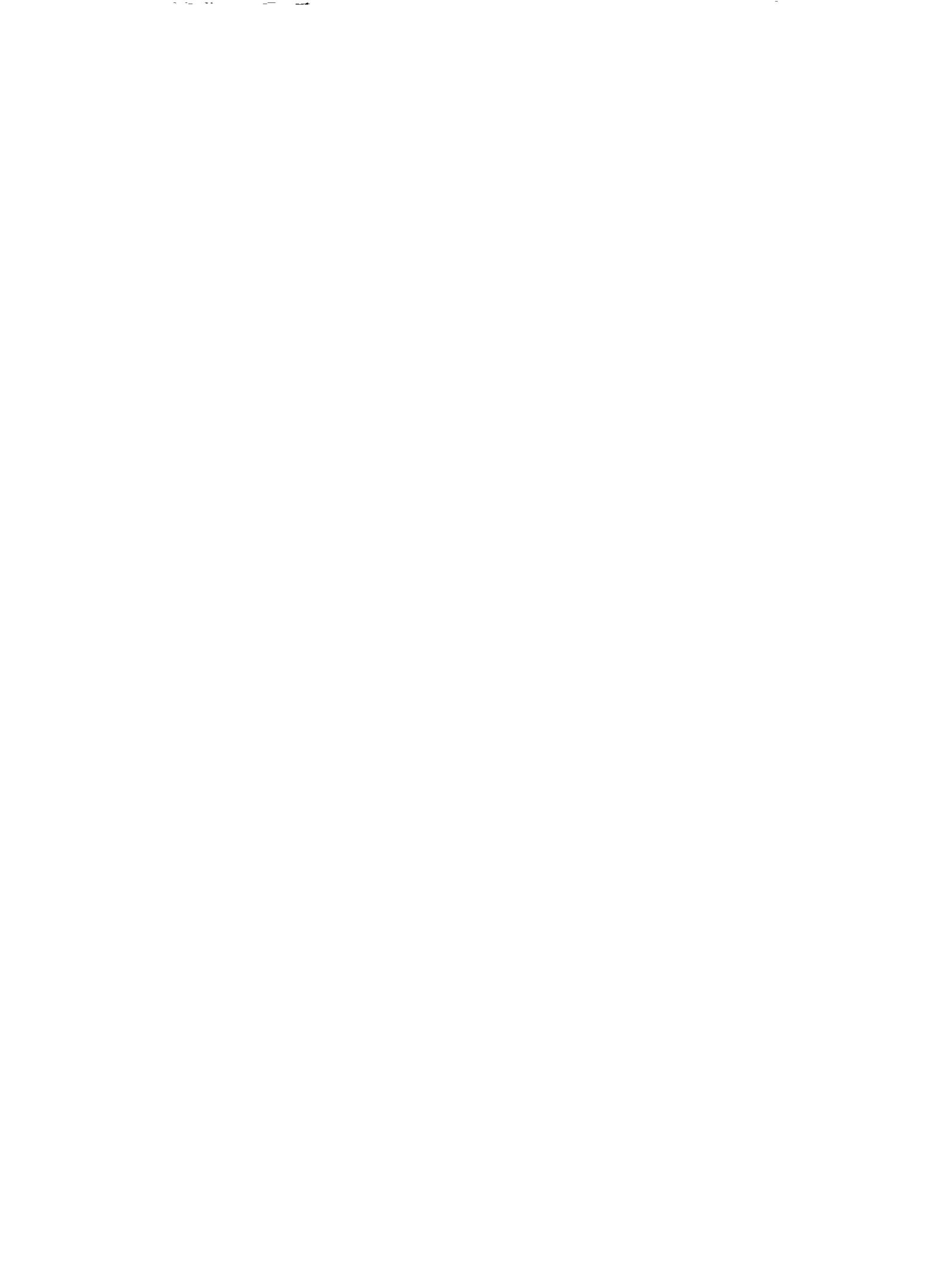
	Page
10.1 Joints	16
10.1.1. Joints en élastomère	16
10.1.2. Joints en autres matières	16
10.1.3. Joints des canalisations en matières plastiques	16
10.2. Boulons, écrous et brides	16
10.2.1. Boulons et écrous	16
10.2.2. Brides	17
Article 11 Revêtements intérieurs et extérieurs	17
Article 12 Réception et épreuves en usine	18
Article 13 Transport - Contrôle à l'arrivée - stockage ..	19
PM CCAG T.3. Article 8 et 11	
13.1. Cas d'un marché de fourniture et pose	19
13.2. Cas d'un marché de fourniture	19
13.3. Stockage	20
13.4. Réserves	20
Article 14 Garantie des fournitures	20
<u>CHAPITRE II</u>	
PRESCRIPTIONS SPECIALES AUX TUYAUX, RACCORDS ET ACCESSOIRES.	21
Article 15 Prescriptions communes	21
Article 16 Tuyaux et raccords en fonte	21
Article 17 Tubes en acier	22
17.1. Tubes soudés	22
17.1.1. Qualités exigées pour les tubes et raccords soudés	22
17.1.2. Formes, dimensions et masses des pièces	23
17.1.3. Epreuve hydraulique en usine	23
17.2. Revêtement	23
17.2.1. Revêtement extérieur	24
17.2.1.1. Revêtement type "C" ou similaire	24
17.2.1.2. Autres revêtements	24
17.2.2. Revêtement intérieur	24

	Page
17.2.2.1. Vernis bitumineux	24
17.2.2.2. Revêtement de mortier de ciment	24
17.2.2.3. Revêtement à base de bitume de pétrole ...	25
17.2.2.4. Autres revêtements	25
17.2.3. Vérification des revêtements	25
17.3. Pièces de raccord en acier	25
Article 18 Tuyaux en amiante-ciment	25
Article 19 Tuyaux en béton à âme en tôle ou Tuyaux en béton précontraint	26
Article 20 Tuyaux en matière plastique	27
20.1. Tuyaux en polyéthylène	27
20.1.1. Tuyau en polyéthylène basse densité "PE 25".	27
1°) Spécifications	27
2°) Contrôles en usine	27
3°) Assemblages et pièces de raccord	27
20.1.2. Tuyaux en polyéthylène haute densité	28
1°) Spécifications	28
2°) Contrôles en usine	28
3°) Assemblages et pièces de raccords	28
20.1.3. Pièces spéciales	29
20.2. Tuyaux en Polychlorure de vinyle rigide PVC...	29
20.2.1. Spécifications	29
20.2.2. Assemblage	29
20.2.3. Pièces spéciales	29
Article 21 Tuyaux en cuivre	29
Article 22 Pièces de raccordement entre tuyaux en maté- riau différents.....	30

CHAPITRE III

PRESCRIPTIONS SPECIALES AUX APPAREILS DE ROBINETTERIE, FONTAINERIE, ACCESSOIRES ET PIECES DIVERSES

Article 23 Robinets - Vannes	30
23.1. Robinets - Vannes à opercule	30
23.2. Vannes papillon	30



	Page
Article 24 Appareils de raccordements (Robinets, vannes et colliers de prise pour branchements et raccordements)	31
Article 25 Accessoires de Robinetterie	31
Article 26 Poteaux d'incendie	31
Article 27 Bouches d'incendie, d'arrosage et de lavage ..	32
Article 28 Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites	32
28.1. Ventouses et purgeurs soniques	32
28.2. Clapets de retenue	33
28.3. Appareils de régulation hydraulique	33
28.4. Appareils anti-bélier	33
Article 29 Appareillage de protection cathodique	34
Article 30 Dispositifs de fermeture de regard	34
Article 31 Dispositifs de comptage	34
 <u>CHAPITRE IV</u>	
MATERIAUX ET FOURNITURES D'UN TYPE NON COURANT OU NOUVEAU ..	35
Article 32 Matériaux non courants	35
32.1. Autorisation préalable et détermination des coefficients de sécurité	35
32.2. Calculs	35
32.3. Contrôle de la qualité	35
Article 33 Tuyaux, robinetterie et fontainerie d'un type non courant ou nouveau	36
Article 34 Prescriptions particulières s'appliquant aux fournitures d'un type non courant ou nouveau..	36
34.1. Notice descriptive	36
34.2. Note de calculs	36
34.3. Dessins	37
34.4. Références d'emploi	37
34.5. Garanties particulières	37

	Page
<u>TITRE II - Modes d'Exécution des Travaux</u>	
<u>CHAPITRE V</u> : PRESCRIPTIONS GENERALES	38
Article 35 Implantation	38
35.1. Prise en charge des fournitures acquises séparément par le maître de l'ouvrage	38
35.2. Organisation des chantiers et conduites des travaux	38
35.3. Conditions générales de mises en oeuvre	39
35.4. Plans de piquetage, piquetage sur le terrain Dossiers d'exécution - Dispositions générales.	39
35.5. Exécution des opérations prévues à l'article 36 Alinéa 4	40
35.5.1. Remise des dossiers	40
35.5.2. Cas de piquetage effectué par l'entrepreneur	40
35.5.3. Cas de piquetage effectué par le maître d'oeuvre	40
Article 36 Programme d'exécution - Délais	40
36.1. Commandes	41
36.2. Piquetage et dossiers d'exécution éventuels...	41
Article 37 Exécution des tranchées	41
Article 38 Exécution des tranchées avec des engins mécaniques	42
Article 39 Consolidation du sol	42
Article 40 Protection contre les éboulements	42
<u>CHAPITRE VI</u> : POSE DES TUYAUX	43
Article 41 Manutention des tuyaux	43
Article 42 Coupe des tuyaux	43
Article 43 Pose des tuyaux en tranchées	44
43.1. Prescriptions spéciales aux canalisations en fonte	44
43.2. Prescriptions spéciales aux canalisations en acier	44
43.3. Prescriptions spéciales aux canalisations en PE	45
43.4. Prescriptions spéciales aux canalisations en PVC	45

	Page
Article 44 Assemblage des canalisations	45
44.1. Joints des tuyaux en fonte	45
44.1.1. Joints avec bague d'étanchéité	45
44.1.2. Joints isolants spéciaux	45
44.1.3. Joints verrouillés	46
44.1.4. Joints à brides à rondelles élastomères	46
44.2. Joints de tubes en acier	46
44.2.1. Assemblages soudés	46
44.2.2. Joints à bagues d'élastomère	47
44.3. Joints des tuyaux en béton	47
44.3.1. Tuyaux à âme en tôle	47
- joint soudé	47
- joint à garniture élastomère	47
44.3.2. Tuyaux sans âme en tôle ou tuyaux en béton précontraint	47
44.4. Joints des tuyaux en amiante-ciment	47
44.5. Joints pour tuyaux en matière plastique	47
44.5.1. Tuyaux en polyéthylène	47
44.5.2. Tuyaux en polychlorure de vinyle rigide	48
44.6. Joints de tuyaux en cuivre	48
<u>CHAPITRE VII</u> : POSE DE LA ROBINETTERIE	48
Article 45 Pose des robinets vannes	48
Article 46 Pose des robinets d'arrêt et des vannes de branchement	49
Article 47 Bouche à clé et accessoires de robinetterie ..	49
<u>CHAPITRE VIII</u> : ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS SUR CONDUITES	49
Article 48 Prescriptions générales sur les branchements..	49
Article 49 Branchements sur les conduites principales ...	50
<u>CHAPITRE IX</u> : POSE DE LA FONTAINERIE	51
Article 50 Bornes fontaines, poteaux et bouches d'incendie	51
Article 51 Vidanges et décharges	51

	Page
Article 52 Clapets de retenue, dispositifs anti-bélier, ventouses, réducteurs de pression et appareils divers	52
<u>CHAPITRE X</u> : TRAVAUX SPECIAUX	52
Article 53 Mortiers et bétons	52
Article 54 Butées, ancrages, calages	52
Article 55 Travaux sur les conduites existantes	53
Article 56 Dispositifs de protection spécifique des canalisations	53
56.1. Protection cathodique des canalisations en acier	53
56.1.1. Généralités	53
56.1.2. Dossier spécial de protection cathodique ...	53
56.1.3. Conditions concernant les réseaux de canalisations en tube d'acier	54
56.1.4. Conditions d'exécution du dispositif de protection cathodique	55
56.1.5. Conditions d'exploitation	55
56.2. Dispositions concernant les canalisations en fonte ductile	55
56.3. Autres protections	55
Article 57 Pose des canalisations à l'air libre	55
Article 58 Regards et dispositifs de fermeture	56
Article 59 Traversée ou emprunts d'ouvrages divers, forages horizontaux	56
<u>CHAPITRE XI</u> : EPREUVES DES CONDUITES	56
Article 60 Epreuves des joints et canalisations	56
60.1. Préparation des épreuves	56
60.2. Fourniture de l'eau	57
60.3. Mise en eau	57
60.4. Mise en pression	57
60.5. Mise en conformité et épreuves supplémentaires	57
60.6. Procès-verbal	58
Article 61 Epreuves des robinets-vannes	58

	Page
Article 62 Epreuves des branchements	58
Article 63 Essai général du réseau	58
<u>CHAPITRE XII</u> : TRAVAUX DE FINITION	59
Article 64 Achèvement des travaux de pose-vérification des revêtements extérieurs	59
Article 65 Remblaiement des tranchées et remise en état du sol	59
Article 66 Bornes et plaques de repérage - Dispositifs de signalisation	60
Article 67 Réfection des chaussées	60
67.1. Réfection provisoire des chaussées, trottoirs et accotements	60
67.2. Réfection définitive des chaussées et trottoirs	61
Article 68 Nettoyage et désinfection des conduites	61
 <u>TITRE III - Prescriptions diverses</u> 	
<u>CHAPITRE XIII</u> : PRESCRIPTIONS DIVERSES	62
Article 69 Obligation de l'entrepreneur pendant le délai de garantie	62
Article 70 Coordination avec les entrepreneurs des autres lots - Plans et documents de récolement	62
70.1. Coordination avec les entrepreneurs des autres lots	62
70.2. Plans et documents de récolement	62
Article 71 Responsabilité de l'entrepreneur, garanties particulières	63

Article 1er : Champ d'application

Le présent cahier des clauses techniques générales est applicable à tout marché de fournitures et/ou pose de canalisations d'eau, de robinetterie, de branchements et d'accessoires pour l'adduction et la distribution d'eau potable.

Article 2 : Objet et consistance des travaux

Sauf indication contraire du CCTP, les travaux auront pour objet :

- 1°) La fourniture et la pose des tuyaux, raccords et de tout appareil d'équipement des canalisations y compris tous les éléments nécessaires à la confection des joints ;
- 2°) La fourniture et la pose des appareils de robinetterie, fontainerie, appareils d'utilisation collective et leur raccordement aux canalisations ;
- 3°) L'exécution des branchements ;
- 4°) L'exécution des travaux complémentaires nécessaires pour la pose des canalisations et branchements et la remise en état des lieux ;
- 5°) Le rétablissement provisoire et, s'il y a lieu, le rétablissement définitif des chaussées, trottoirs et accotements ;
- 6°) Les fournitures et travaux résultant de la coordination avec les entrepreneurs des autres lots ;
- 7°) La construction des ouvrages en maçonnerie ou autres qui constituent l'accessoire de la canalisation tels que regards, massifs d'ancrage, butées, fourreaux pour traversées, etc... ;
- 8°) Eventuellement les travaux de dépose, repose, modification et remplacement des canalisations ou branchements existants avec leurs accessoires d'équipement.

TITRE Ier

QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

CHAPITRE I - Prescriptions Générales

Article 3 : Prescriptions Générales

L'entrepreneur titulaire d'un marché de travaux comprenant la fourniture et la pose de tuyaux ou tubes pour canalisations d'eau avec pression et leurs accessoires doit, dans ses conventions avec le fabricant ou le fournisseur des tuyaux, tubes et accessoires, imposer à ce dernier toutes les obligations résultant du présent cahier tant en ce qui concerne la qualité des matériaux et produits, que les conditions de contrôle et d'essais, ainsi que celles du CCTP sur les conditions d'utilisation.

L'entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du maître de l'ouvrage de l'exécution de ses obligations.

Article 4 : Conformité aux normes - cas d'absence de normes

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et les masses, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués doivent être conformes aux normes en vigueur dans le pays du maître de l'ouvrage ou agréées par lui, au premier jour du mois d'établissement des prix du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes précisées par le CCTP. En cas d'absence de réglementation, d'annulation de celles-ci ou d'application des articles 32, 33 et 34 ci-après, et à défaut d'indications du CCTP, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'oeuvre ses propres albums et catalogues ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Article 5 : Provenance des matériaux, produits et fournitures

La provenance des matériaux, produits et fournitures rentrant dans la composition des ouvrages est soumise à l'agrément du maître d'oeuvre. L'entrepreneur, à cet effet, indique l'origine et le lieu de fabrication de ces matériaux, produits et fournitures.

Article 6 : Qualités et essais des matériaux constitutifs des ouvrages principaux

6.1. Fonte

La fonte des pièces moulées en fonte dite "ductile" ou à "graphite sphéroïdal" ou en fonte dite grise est spécifiée conformément à la norme en ce qui concerne les caractéristiques et tolérances géométriques, les caractéristiques et tolérances physiques et les caractéristiques mécaniques.

6.2. Acier

L'acier est employé pour la fabrication des tubes et raccords soudés destinés à être revêtus ou protégés pour canalisation d'eau. L'acier employé pour la fabrication des tubes et raccords sans soudure est de la nuance telle que définie par la norme relative aux demi-produits pour forge en acier non allié d'usage courant.

Les boulons sont en acier et conformes à la norme relative aux articles de boulonnerie ; l'acier étant de la nuance telle que définie par la norme.

6.3. Ciment et granulats pour fabrication de tuyaux

Le ciment des tuyaux en béton armé ou précontraint est, sauf indications contraires du CCTP, du ciment Portland tel que défini par la norme.

Les granulats des tuyaux en béton armé ou précontraint sont conformes à la norme.

6.4. Amiante-ciment

L'amiante-ciment constituant les tuyaux, raccords et accessoires est formé d'un mélange intime et homogène de ciment Portland et d'amiante en fibres à l'exclusion de toute armature métallique, conformément à la norme.

6.5. Matières plastiques

6.5.1. P.E.

Le matériau destiné pour la fabrication de polyéthylène de haute ou de basse densité doit être conforme aux spécifications de la marque de qualité des matières plastiques.

6.5.2. P.V.C.

Le matériau constitutif des tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié doit être conforme à la norme.

Les produits d'adduction pour les conduites d'eau destinées à l'alimentation doivent, en outre, être exclusivement des substances admises au contact des produits alimentaires.

6.6. Alliages cuivreux

Le cuivre des tuyaux doit être conforme à la norme. La composition des alliages cuivreux à utiliser dans la fabrication des appareils est laissée au choix du fabricant en fonction des épreuves auxquelles ils doivent satisfaire.

6.7. Elastomères

Les élastomères employés sont choisis en fonction des propriétés exigées.

Article 7 : Qualités et essais des matériaux constitutifs des ouvrages annexes

7.1. Ciment et liants hydrauliques

7.1.1. Ciment

Sauf stipulations contraires du CCTP, les ciments seront conformes aux normes en vigueur.

Ils seront au moins de la classe 250 pour le béton de propreté, le béton de fondation, les joints, enduits, chapes et rejointoiements ; et au moins de la classe 325 pour la fabrication des bétons autres que ceux cités précédemment.

7.1.2. Chaux

S'il y a lieu la nature du liant devant tenir compte de l'action des effluents et du sol doit être conforme aux indications du CCTP. La chaux hydraulique pour mortiers de maçonnerie, crépissage et enduits est de la chaux éminemment hydraulique naturelle XHN60 ou artificielle XHA100 définies par les règlements en vigueur ou leur équivalent.

7.2. Granulats

Le dosage des bétons utilisés sera le suivant, sauf stipulations contraires du CCTP :

- béton de propreté 150 kg/m³
- béton cyclopéen 250 "
- béton armé 350 "

7.3. Aciers pour béton armé (ouvrages annexes)

Les aciers ronds lisses pour béton armé et les armatures à haute adhérence doivent être conformes aux normes.

Article 8 : Prescriptions générales pour les produits fabriqués localement

Les tuyaux, pièces spéciales, appareils de robinetterie et fontainerie doivent satisfaire aux conditions générales suivantes :

- 1°) La surface intérieure doit être lisse ; les défauts de régularité de cette surface ne peuvent être admis qu'autant qu'ils ne constituent que des irrégularités accidentelles et locales, ne pouvant nuire à la qualité de la pièce et entrant dans les limites de tolérance prescrites ; aucune réparation de tels défauts ne doit se faire sans l'autorisation préalable du maître d'oeuvre.
- 2°) Les surfaces métalliques de contact d'étanchéité doivent être soigneusement usinées et dressées. Les surfaces de roulement et les guidages ne doivent présenter aucune aspérité pouvant gêner le bon fonctionnement des appareils. Les portées doivent être usinées si nécessaire.

Les axes et alésages des pignons et engrenages doivent être alésés, parfaitement concentriques.

Toutes les pièces constitutives des appareils, garnitures, armatures comprises, doivent, pour un même type et même diamètre nominal, se trouver dans la limite des tolérances particulières à chacune d'entre elles. A cet effet, le montage des appareils doit être réalisé en usine par l'emploi de gabarits très précis.

- 3°) Ils doivent résister sans dommage à tous les efforts qu'ils sont appelés à supporter en service et au cours des épreuves définies au Chapitre XI ci-après et au CCTP.
- 4°) Ils doivent être étanches dans les conditions de service ou d'essais prévues par la norme.

Il en est de même pour les assemblages en cas de mise en dépression de la canalisation.

- 5°) Ils doivent résister à tous les facteurs extérieurs, soit par eux-mêmes, soit d'une part par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action des eaux, compte tenu s'il y a lieu des traitements prévus, soit, d'autre

part, par leur revêtement extérieur en ce qui concerne l'action du sol ou, d'une manière générale, du milieu environnant.

- 6°) Ils ne doivent pas être susceptibles de modifier, de manière défavorable les qualités physiques, chimiques, bactériologiques ou organoleptiques des eaux circulant normalement dans le réseau considéré.

Les éléments préfabriqués en béton autres que les canalisations doivent satisfaire aux mêmes conditions, sauf à celles prescrites au 2° ci-dessus et si elles ne sont pas utiles, à celles du 4°.

Article 9 : Procédés et contrôle de fabrication - Marquage

Le titulaire du marché doit soumettre à l'approbation du maître d'oeuvre le type et le procédé de fabrication.

Le maître d'oeuvre peut, si nécessaire, procéder à la vérification en usine, à la mise en oeuvre des matériaux et à la fabrication malgré les conditions d'épreuves des matériaux constitutifs et des essais des tuyaux ou pièces spéciales et accessoires prévus et également les dispositions énoncées dans le présent CCTG, dans le CCTP et les références aux normes.

Dans ce but, le titulaire, dûment muni, s'il y a lieu, de l'accord du fabricant, autorise l'agent désigné par le maître d'oeuvre à effectuer tous les contrôles correspondant aux diverses étapes de fabrication, ainsi que la mise au rebut. Chaque pièce doit porter de façon durable et conformément aux normes les indications suivantes :

- marque de l'usine productrice ;
- millésime de fabrication pour les tuyaux, raccords et pièces ;
- diamètre nominal et pression nominale pour les tuyaux, les raccords et les pièces de robinetterie, ou dimension principale pour les autres pièces ;
- marque précisant la qualité des matériaux, si une confusion paraît possible.

Article 10 : Eléments d'assemblage

Constituant des accessoires des canalisations, les éléments d'assemblage doivent provenir obligatoirement du fabricant de celles-ci ou, sous les mêmes garanties, d'un autre fabricant désigné par lui.

Les éléments d'assemblage doivent être susceptibles d'assurer l'étanchéité dans toutes les conditions de service et d'essais prévues par les normes et le CCTP.

10.1. Joints

10.1.1. Joints en élastomère

Les anneaux, bagues et rondelles en élastomère pour joints élastiques sont conformes à la norme.

Les joints plats pour brides peuvent être livrés sans insertion ou avec une ou plusieurs insertions de toile, sous réserve de l'agrément préalable du maître d'oeuvre. Les rondelles de joints pour brides en fonte sont conformes à la norme.

Les joints plats en amiante et élastomère sont conformes à la norme.

Les joints doivent être marqués selon le type de tuyaux sur lesquels ils doivent être utilisés, si une confusion est possible.

10.1.2. Joints en autres matières

Le cuir gras ou suifé doit être neuf, souple et imprégné de produits qui ne soient en aucun cas susceptibles de se désagréger, d'émettre des particules liquides ou solides, ni de communiquer goût ou odeur à l'eau naturelle ou traitée devant circuler dans les canalisations ni, d'une manière générale, de permettre ou produire sa pollution.

10.1.3. Joints des canalisations en matières plastiques

Les joints des canalisations en matières plastiques doivent satisfaire aux conditions prévues pour les joints en autres matières. Les bagues des joints des canalisations en polychlorure de vinyle sont conformes à la norme.

10.2. Boulons, écrous et brides

10.2.1. Boulons et écrous

Les boulons et les écrous font partie intégrante du marché.

Les boulons en fonte des tuyauteries Express ou similaires sont conformes à la norme.

Les boulons en acier sont à 4 ou 6 pans suivant les normes correspondantes ou à tête spéciale lorsque cela est nécessaire pour des raisons d'usage ou d'encombrement. Les spécifications techniques de la boulonnerie sont conformes à la norme.

10.2.2. Brides

Les trous de brides peuvent soit venir de fonderie, soit être percés à froid suivant le gabarit fixé par la norme de perçage applicable à la pièce considérée.

Toutes les brides des pièces et tuyaux sont percées avant livraison aux espacements et dimensions prescrits par les normes pour gabarits normalisés GN10 sauf stipulations différentes du CCTP.

Les brides doivent être dressées conformément aux normes correspondantes sauf indications contraires du CCTP.

Article 11 : Revêtements intérieurs et extérieurs

Les revêtements intérieurs doivent satisfaire aux dispositions de l'article 8 ci-dessus et ne doivent ni s'écailler, ni se détacher et auront les mêmes propriétés que les joints en autres matières. Les parties des pièces métalliques soumises à un travail mécanique de frottement, de glissement ou de contact doivent être, préalablement à la livraison, soigneusement nettoyées, enduites d'un corps lubrifiant protecteur.

Toutes les pièces métalliques en matériaux ferreux, à l'exclusion des parties spécifiées ci-dessus, doivent recevoir, après avoir été débarrassées de toute trace de rouille, scories ou sable de moulage, un revêtement de protection ou d'apprêt approprié.

Les revêtements intérieurs de protection doivent présenter une surface lisse et continue et protéger efficacement la pièce contre toute action corrosive ou agressive de l'eau naturelle ou traitée devant circuler dans les canalisations, être inattaquables par cette eau, avoir les propriétés mentionnées à l'article 8 et être exécutés conformément aux dispositions de l'article 17-2-2.

Les revêtements extérieurs de protection doivent adhérer fermement à la surface du matériau de base, constituer une couche continue sur la pièce et la protéger efficacement contre l'action du sol, ou, d'une manière plus générale, du milieu environnant, soit par eux-mêmes, soit avec l'adjonction de moyens correctifs (protection cathodique, amendement du sol, isolément par manches en matière plastique).

Les pièces galvanisées à chaud par immersion, les pièces galvanisées par électrolyse et celles métallisées au pistolet doivent satisfaire aux conditions fixées par les normes correspondantes.

Au cas où l'entrepreneur propose un revêtement de type nouveau, il doit justifier les qualités de ce matériau dans une notice fournie à l'appui de son offre, avec toutes les références nécessaires, et le maître d'oeuvre avant d'accepter cette proposition pourra prescrire tous essais mécaniques ou autres destinés à vérifier ces qualités, notamment des essais de composition chimique et des essais organoleptiques, compte tenu éventuellement d'un vieillissement accéléré et des dispositions des articles 32, 33 et 34 du présent cahier.

En outre, les produits utilisés pour la constitution des revêtements intérieurs doivent être exclusivement des substances admises au contact des produits alimentaires.

Article 12 : Réception et épreuves en usine

- Les tuyaux, raccords, appareils de robinetterie et fontainerie, pièces diverses doivent subir, dans les usines du fabricant et par ses soins, pendant le cycle normal de la fabrication, les diverses épreuves prescrites par les normes ou, à défaut, celles qui sont décrites dans le catalogue du fabricant.

Les dimensions et les poids sont également vérifiés. Sauf dispositions plus sévères des normes, il est précisé que l'épreuve hydraulique doit être faite à une pression maintenue dans chaque tuyau pendant 30 secondes mais cette durée est réduite à 6 secondes pour les tuyaux en acier soudé. Lorsqu'il y a suintement, bouillonnement ou fuite, la pièce est rebutée. Ces essais sont effectués avant peinture, goudronnage ou enduit, sauf en ce qui concerne les canalisations pourvues d'un revêtement en zinc, notamment la fonte zinguée et les appareils de robinetterie qui, avec la fontainerie, sont en plus soumis aux épreuves de bon fonctionnement.

- Les robinet-vannes sont, après leur fabrication, soumis à des épreuves de résistance, d'étanchéité et éventuellement de pesée, en présence du représentant du maître d'oeuvre, soit isolément, soit par groupe de dix ou plus, suivant l'ordre de service.

Les deux parties de chaque robinet doivent être étanches sous la pression prévue à l'article 61, soit qu'elle s'exerce sur l'ensemble de l'appareil, le robinet étant ouvert et les deux tubulures étant obturées par des plaques pleines, soit qu'elle n'agisse que sur une face,

chaque côté de l'obturateur essayé alternativement, le robinet étant fermé. Les tolérances des vérifications et épreuves sont celles fixées par les normes ou par les albums proposés à l'agrément du maître d'oeuvre, en application de l'article 4 du présent CCTG.

Le maître d'oeuvre peut procéder aux épreuves supplémentaires des pièces ou appareils déjà essayés en usine ou dans les ateliers de l'entrepreneur, dans les conditions prévues à l'article 1 Chapitre 4 Titre 2 du CCAG.

Dans le cas où l'entrepreneur fournit des tuyaux, pièces ou appareils sur son stock existant, le maître d'oeuvre peut les soumettre aux épreuves prescrites par les normes et les frais de ces épreuves sont à la charge de l'entrepreneur, même si ce dernier ou le fabricant affirme que les pièces fournies ont déjà été éprouvées avec succès.

- Il est dressé à chaque réception un procès-verbal. Chaque pièce pesée isolément figure sur ce procès-verbal avec son poids et son numéro d'ordre.

Chaque groupe de pièces pesées simultanément y est désigné par le nombre et le poids total des pièces.

Une expédition du procès-verbal est remise au fabricant.

Article 13 : Livraison et transport-contrôle à l'arrivée-stockage

13.1. Cas d'un marché de fourniture et pose

Avant ou après les épreuves de réception et de contrôle prévues à l'article 12, l'entrepreneur doit transporter, décharger avec soin, et ranger les pièces ou tuyaux faisant l'objet de son marché, soit dans les dépôts, soit à pied d'oeuvre en certains points.

Chaque livraison doit être faite à la cadence et dans le délais prescrits.

13.2. Cas d'un marché de fourniture

Dans le cas d'un marché de fourniture, la vérification quantitative des pièces livrées se fait au moment de la livraison, ou, si les pièces sont livrées à pied d'oeuvre, le jour de la livraison, et l'agent qui prend livraison donne récépissé s'il reconnaît qu'elles sont en bon état et convenablement disposées. A partir de ce moment, le fournisseur n'est plus responsable des accidents qui pourraient arriver aux fournitures excepté la garantie stipulée à l'article 14 ci-après.

13.3. Stockage

Les fournitures doivent être stockées dans des endroits propres et conservées avec les précautions nécessaires pour éviter toute détérioration.

Le maître d'oeuvre peut indiquer au fournisseur l'aire ou l'endroit de stockage.

13.4. Réserves

Les pièces qui auraient subi des avaries pendant le transport font l'objet des réserves d'usage auprès de l'entrepreneur ou du fournisseur suivant le cas, et sont laissées à sa disposition. Celles qui présenteraient des défauts ayant échappé à la réception en usine sont refusées. Les pièces refusées pour un motif quelconque sont marquées d'un poinçon spécial et doivent être immédiatement enlevées par les soins et aux frais de l'entrepreneur ou du fournisseur suivant le cas, et remplacées dans les délais qui lui sont prescrits par ordre de service.

Article 14 : Garantie des fournitures

A l'exception des matériaux et fournitures non courants ou d'un type nouveau dont les conditions de réception et d'emploi sont précisées au Chapitre IV, les matériaux sont réputés convenir à la construction de l'ouvrage projeté.

En ce qui concerne les marchés de fournitures, la réception est prononcée après achèvement des livraisons et épreuves en usine imposées par les chapitres suivants, éventuellement sous réserve que les essais ultérieurs sur chantier soient satisfaisants.

Le délai de garantie des matériaux et fournitures est de mois à compter de la date d'effet de la réception conformément à l'article 5 Chapitre 4 Titre 3 du CCAG et ceci sans préjudice des dispositions de l'article 13.3 ci-avant et de l'article 71 ci-après.

Lorsqu'une pièce présente un défaut provenant de fabrication ou d'une altération ultérieure imputable à la fabrication, avant l'expiration du délai de garantie, il sera procédé, dans un délai d'un mois, à une constatation par procès-verbal, le fabricant intéressé ayant été convoqué en temps utile par l'entrepreneur.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur aura à sa charge soit les réparations nécessaires à la mise en état de service de la pièce défectueuse, soit la fourniture et la pose d'une autre pièce semblable en remplacement de celle-ci, suivant

les prescriptions de l'ordre de service qui lui sera notifié et qui précisera, d'autre part, les délais de réparation ou de remplacement imposés, ainsi que les indemnités de retards correspondantes, compte tenu, pour les pièces non courantes, des délais compatibles avec les possibilités techniques.

CHAPITRE II - Prescriptions spéciales aux tuyaux, raccords et leurs accessoires

Article 15 : Prescriptions communes

Les tuyaux droits doivent être cylindriques à section circulaire. Leur axe doit être rectiligne et les faces de leurs extrémités et pièces spéciales doivent être d'équerre avec l'axe des pièces ; ces extrémités sont établies de manière à permettre l'exécution des assemblages.

Les canalisations doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi (action combinée ou non de la pression intérieure, des charges extérieures, des surcharges roulantes et de la réaction du sol et des supports) et résister à la pression maximale de service, aux conditions de refoulement ou de distribution susceptibles de créer des surpressions et dépressions. Les assemblages des canalisations doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 10 du présent cahier. Les articles 32, 33 et 34 ci-après définissent les prescriptions particulières qui s'appliquent aux fournitures d'un type non courant ou nouveau.

Article 16 - Tuyaux et raccords en fonte

Les tuyaux et raccords en fonte grise et en fonte ductile doivent être conformes à la norme générale qui fixe la terminologie, la classification, la symbolisation, les conditions de fabrication, les caractéristiques et les tolérances, les conditions d'essai, les marques d'identifications et les clauses de réception applicables à l'ensemble de ces produits, sauf le cas échéant, application des articles 34 et 35 ci-après.

Ces normes générales sont complétées par les spécifications techniques particulières normalisées, qui concernent la série à brides en fonte grise, ou les séries Standard et Express en fonte ductile. Pour les tuyaux et raccords des autres séries, en fonte grise ou fonte ductile, ainsi que pour les diamètres supérieurs à 1.000 mm, on se rapporte, en l'absence de normes homologuées, aux albums et catalogues des fabricants.

Les tuyaux et raccords à assemblage "automatique" sont admis dans les conditions prévues à l'article 4 du présent cahier.

Les tuyaux et raccords, séries brides, peuvent être fournis en fonte ductile.

Article 17 : Tubes en acier

L'acier employé à la fabrication des tubes et raccords en acier soudés est conforme à la norme. Pour les tubes et raccords sans soudure, l'acier est conforme aux spécifications de l'article 6.2 ci-avant.

Sauf indications contraires du CCTP, les épaisseurs des tubes sont des épaisseurs courantes définies par les normes ou les albums et catalogues des fabricants dans le cas des tubes sans soudure.

17.1. Tubes soudés

Lorsque le type de joint adopté requiert un emboîtement ou une gorge, ceux-ci sont obligatoirement réalisés en usine.

Si l'épaisseur des tubes dépasse 4 mm, ceux-ci sont soudés bout-à-bout et leurs extrémités sont calibrées et chanfreinées à biseau simple. Le cordon de soudure doit être arasé en usine de manière que l'assemblage puisse toujours être correctement exécuté et ce, sur la longueur de l'emboîtement majorée de 20 mm.

A défaut de normes, les profondeurs et jeux théoriques d'emboîtement sont ceux des spécifications techniques des fabricants de tubes. Les raccords sont fabriqués avec des éléments tubulaires prélevés sur les types ci-dessus définis, ou à partir d'éléments de tubes sans soudure.

17.1.1. Qualités exigées pour les tubes et raccords soudés

La soudure des tôles doit être régulière sur toute la longueur des tubes ; les arêtes vives, coupantes ou saillantes des bourrelets, tant intérieur qu'extérieur, doivent être supprimées. Pour les tubes soudés, les surépaisseurs maximales tolérées des bourrelets de soudure des tubes sont les suivantes :

Spécification des tubes	A l'intérieur	A l'extérieur
. Tubes soudés longitudinalement sans apport de métal	0,3 mm	0,3 mm
. Tubes soudés longitudinalement avec apport de métal :		
- épaisseur ≤ 12,7 mm	3,2 mm	3,2 mm
- épaisseur > 12,7 mm	3,2 mm	4,76 mm
. Tubes soudés en hélice :		
- avec métal d'apport	1,5 mm	3,2 mm
- sans métal d'apport	1 mm	1 mm

Les tubes sont droits et les pièces présentant des fissures, pailles ou dégradations d'origine quelconque sont rebutées.

Toutefois on peut tolérer des dépressions localisées dont la flèche n'excède pas 2% du diamètre extérieur avec un maximum de 5 mm.

17.1.2. Formes, dimensions et masses des pièces

Les tolérances suivantes sont appliquées au corps des tubes nus, en dehors de la soudure :

- sur l'épaisseur théorique de la paroi : ±10%
- sur le diamètre extérieur théorique : ±1%
- sur la masse théorique unitaire : 10%
- sur le poids par chargement de 10 tonnes : de -7,5% à +10%
- sur le périmètre extérieur théorique (pour les grands diamètres) :

Tubes soudés en long, diamètre 450 mm et au-dessus :
+7,5 mm à -6 mm.

Tubes soudés en hélice, diamètre 300 mm à 1.000 mm :
±6 mm à ±10 mm, suivant le diamètre.

17.1.3. Epreuve hydraulique en usine

Tous les tubes sont éprouvés nus en usine, dans la chaîne de fabrication, selon diamètres et épaisseurs, à une pression telle que le taux de travail du métal au cours de l'épreuve soit au moins égal à 80% de la limite élastique théorique fixée par la norme.

17.2. Revêtements

Les revêtements extérieur et intérieur doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 11 et aux spécifications ci-après.

17.2.1. Revêtement extérieur

Il est fait en usine selon l'un des types suivants :

17.2.1.1. Revêtement type "C" ou similaire

Il se compose de trois éléments :

- une couche primaire d'accrochage sur le tube sec et propre
- un émail bitumineux dérivé de la houille ou du pétrole
- un badigeon de couleur claire ou tout autre procédé équivalent.

Le revêtement final doit avoir, pour un lot de tubes, une épaisseur moyenne de 3,7 mm, avec un minimum de 3 mm. Pour les tubes soudés comportant une surépaisseur et des bourrelets de soudure, l'épaisseur minimale sur ce cordon peut être de 2,5 mm. Ce revêtement doit être capable de subir en usine l'épreuve à étincelles sous 10.000 volts. Le fabricant peut être appelé à certifier que cette épreuve a bien été effectuée en usine avec un résultat satisfaisant.

17.2.1.2. Autres revêtements

D'autres types de revêtement (à base de polyéthylène ou de résine polymérisable à froid, etc...) peuvent être proposés pour répondre à des conditions particulières d'emploi. En tout état de cause, ils doivent présenter des qualités au moins équivalentes à celles des revêtements précédents et obtenir l'agrément du maître d'oeuvre ; il appartient à l'entrepreneur, conformément à l'article 11, de justifier de leurs qualités et références.

17.2.2. Revêtement intérieur

Il se fait en usine selon l'un des types suivants :

17.2.2.1. Vernis bitumineux

Les tubes sont enduits sur toute leur longueur d'un vernis à base de produits dérivés de la houille ou du pétrole qui constitue un apprêt de présentation destiné à assurer la protection temporaire des tubes jusqu'au moment de leur pose mais pas contre l'action agressive ou corrosive de l'eau.

17.2.2.2. Revêtement de mortier de ciment

Les tubes sont revêtus d'un mortier de ciment appliqué par centrifugation sauf l'intérieur de l'emboîtement. L'épaisseur de ce revêtement est variable avec les diamètres ; en aucun cas elle ne doit être inférieure à 4 mm.

17.2.2.3. Revêtement à base de bitume de pétrole

Les tubes sont revêtus d'une couche de bitume de pétrole, appliquée par centrifugation ou tout autre procédé donnant des résultats équivalents, dont l'épaisseur minimale moyenne sera de 1,5 mm avec minimum en un point de 1 mm.

17.2.2.4. Autres revêtements

Ils doivent présenter des qualités au moins équivalentes à celles des revêtements précédents et répondent aux dispositions de l'article 11.

17.2.3. Vérification des revêtements

Les qualités, épaisseurs, adhérence, continuité des revêtements sont toujours vérifiées en usine et en cas de non conformité les réparations sont faites immédiatement.

17.3. Pièces de raccord en acier

Les pièces de raccord (bouts d'extrémité, manchons, coudes, tés, cônes, etc...) doivent :

- soit provenir d'usine, prêtes à l'emploi ;
- soit, pour certaines pièces spéciales, être préparées à la demande, par un atelier agréé par le maître d'oeuvre, à partir d'éléments préfabriqués venant d'usine ; dans ce dernier cas, pour les tubes comportant un revêtement intérieur de diamètre \leq 600 mm, les éléments sont munis, par soudure en atelier, des tulipes ou viroles emboîtantes nécessaires. Pour les diamètres supérieurs, les extrémités sont lisses, coupées d'équerre et chanfreinées. Elles sont fabriquées à l'aide d'éléments tubulaires soudés ou en acier sans soudure.

Dans tous les cas les pièces de raccord doivent recevoir, soit sur chantier de pose, soit en usine, des revêtements ou des compléments de revêtements extérieur et intérieur de valeur protectrice équivalente à celle des tubes dont elles constituent les accessoires.

Article 18 : Tuyaux en amiante-ciment

Les tuyaux en amiante-ciment sont fabriqués conformément à la norme qui en fixe les qualités et les dimensions.

Les tuyaux sont à deux bouts lisses ou bien comportent une emboîture à l'une des extrémités suivant le type de joint adopté.

Ils sont livrés sans enduit ni revêtement quelconque, sauf stipulations différentes du CCTP. Dans ce cas, le vernis protecteur doit être à base de bitume de pétrole exempt de produits phénolés ; si d'autres types de revêtements protecteurs sont proposés par l'entrepreneur, ils doivent avoir l'agrément du maître d'oeuvre.

Tous ces revêtements doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11 du présent CCTG.

Les pièces de raccord sont en fonte, en acier, ou en amiante-ciment et doivent satisfaire aux mêmes conditions d'utilisation que les tuyaux de la classe avec laquelle elles sont fournies.

L'assemblage des tuyaux et des pièces de raccord est réalisé au moyen de bagues, de joints en élastomère maintenus en place par un dispositif caractérisant le type d'assemblage adopté : en manchon monolithe ou par assemblage de plusieurs éléments s'il est en amiante-ciment en joint du type Gibault ou similaire (boulons d'assemblage en acier galvanisé) s'il est en fonte.

Les pièces de raccord et leurs assemblages peuvent être réalisés en acier.

Article 19 : Tuyaux en béton à âme en tôle ou Tuyaux en béton précontraint

Les tuyaux et pièces de raccord à âme en tôle d'acier sont constitués par :

- un tube médian en tôle d'acier soudée, terminé à ses extrémités par des pièces d'about en acier correspondant aux types de joints proposés, l'acier utilisé étant conforme à l'article 6 paragraphe 2 du présent cahier ;
- une armature extérieure, constituée de cerces ou de spires et de génératrices, en acier pour béton armé ;
- un revêtement intérieur en béton centrifugé ou vibré ;
- un revêtement extérieur en béton moulé et vibré.

Les revêtements intérieur et extérieur doivent être en ciment Portland conforme à l'article 6 paragraphe 3 ci-dessus.

Pour les tuyaux en béton précontraint à âme en tôle les procédés de fabrication sont les mêmes mais on enroule sur la paroi des spires en acier de haute résistance en leur donnant une tension convenable et puis on les recouvre afin de les protéger contre la corrosion.

Article 20 : Tuyaux en matière plastique

20.1. Tuyaux en polyéthylène

20.1.1. Tuyaux en polyéthylène basse densité "PE 25"

1°) Spécifications

Les dimensions et qualités de tuyaux doivent être conformes à la norme. Les pressions de service doivent figurer sur le monogramme de la marque de qualité.

Le diamètre intérieur des couronnes doit, en fonction du diamètre extérieur des tuyaux, être au moins égal aux valeurs ci-dessous :

Diamètre extérieur des tuyaux (en mm)	20	25	32	40	50
Diamètre intérieur minimum des couronnes (en mm)	0,44	0,55	0,70	0,88	1,10
Diamètre extérieur des tuyaux (en mm)	63	75	90	110	
Diamètre intérieur minimum des couronnes (en mm)	1,25	1,50	1,60	2,00	

Les extrémités des tuyaux doivent être convenablement obturées.

2°) Contrôles en usine

Ils sont exécutés conformément à la norme et aux dispositions des cahiers des charges de réception de la marque de qualité des dites fabrications.

3°) Assemblages et pièces de raccord

Les pièces de raccord sont en matière plastique, en fonte, en bronze ou autres alliages ayant une bonne tenue à la corrosion.

Elles sont du type préconisé par le fabricant des tuyaux qui doit donner pour ces pièces les mêmes garanties que pour les tuyaux.

Elles ne doivent entraîner aucune lésion du tuyau.

Les joints à collier de serrage ne doivent être utilisés que pour la pose en élévation : ils doivent être garantis par le fabricant, inoxydables dans leur masse y compris la clé ou la vis de serrage. Les assemblages par filetage et les

raccordements par collets battus sont interdits. Il en est de même pour tout procédé de collage et soudure autogène à chaud.

Les assemblages peuvent être faits :

- soit par des raccords comportant une bague en matière plastique ou éventuellement en élastomère.
- soit par un embout cannelé introduit dans le tuyau maintenu par une bague de frettage en matière plastique de longueur au moins égale à deux fois le diamètre extérieur de la canalisation.
- soit par des dispositifs susceptibles d'être admis en vertu des articles 32, 33 et 34 du présent cahier.

20.1.2. Tuyaux en polyéthylène haute densité

1°) Spécifications

Seuls sont admis les tuyaux revêtus de façon indélébile de la marque de qualité des dites fabrications, conformément aux dispositions en vigueur.

Tout comme les tuyaux en polyéthylène basse densité, les tuyaux en polyéthylène haute densité doivent répondre aux prescriptions indiquées notamment les pressions de service, les tolérances sur les longueurs et le diamètre intérieur des couronnes.

Diamètre extérieur des tuyaux (en mm)	20	25	32	40
Diamètre intérieur minimum des couronnes (en mm)	0,60	0,70	0,80	1,00
Diamètre extérieur des tuyaux (en mm)	50	63	75	90
Diamètre intérieur minimum des couronnes (en mm)	1,10	1,20	1,30	1,50

Les extrémités des tuyaux sont toujours obturées.

2°) Contrôles en usine

Ils sont identiques à ceux des tuyaux en polyéthylène basse densité

3°) Assemblages et pièces de raccord

Les assemblages doivent avoir les mêmes caractéristiques que ceux des tuyaux en polyéthylène basse densité.

La soudure bout à bout ou la polyfusion de surface, les manchons électro-chauffants préconisés par le fabricant doivent donner pour ces assemblages les mêmes garanties que pour les tuyaux.

20.1.3. Pièces spéciales

Les pièces spéciales : tés, coudes, cônes de réduction, etc... sont en matière plastique, en fonte, en bronze, ou autres alliages ayant une bonne tenue à la corrosion et du type préconisé par le fabricant, qui doit donner pour ces pièces les mêmes garanties que pour ceux-ci.

20.2. Tuyaux en polychlorure de vinyle rigide

20.2.1. Spécifications

Les dimensions et qualités des tuyaux doivent être conformes à la norme.

20.2.2. Assemblages

Les tuyaux comportent à une extrémité une emboîture préparée en usine et un bout mâle avec chanfrein à l'autre.

L'emboîture est soit du type normalisé à coller, soit du type normalisé à bague d'étanchéité en élastomère.

Les tuyaux peuvent être également livrés avec des chanfreins aux deux extrémités ; dans ce cas, l'assemblage est réalisé par des manchons normalisés.

20.2.3. Pièces spéciales

Ces pièces (tés, coudes, cônes de réduction etc...) réalisés en PVC sont conformes aux normes.

Ces pièces et leurs assemblages peuvent être réalisés en matériaux différents, avec des emboîtures normalisées pour jonction par bague d'étanchéité, sur autorisation du maître d'oeuvre. Les joints de démontage seront conformes à la norme.

Article 21 : Tuyaux en cuivre

Ils doivent être conformes à la norme.

Article 22 : Pièces de raccordement entre tuyaux en matériaux différents

Ces pièces sont destinées au raccordement de tuyaux en matières différentes mais très proches par leurs diamètres intérieur et extérieur. Le raccordement des équipements pourvus de brides aux tuyaux PVC est réalisé au moyen de joints en fonte type adaptateur à bride. Ces pièces de raccord doivent être obligatoirement fournies avec joints d'étanchéité, joints plats et boulons galvanisés.

CHAPITRE III - Prescriptions spéciales aux appareils de robinetterie, accessoires et pièces diverses

Article 23 : Robinets-vannes

23.1. Robinets-vannes à opercule

Les corps et chapeaux des robinets-vannes sont en fonte grise, ductile, malléable ou en acier. Les vis de manoeuvre sont en bronze ou en laiton spécial à haute résistance ou en acier inoxydable. Les obturateurs sont en fonte ou en bronze et leurs faces de contact revêtues d'un métal très dur inoxydable.

La bague d'étanchéité du corps de la vanne et de l'obturateur et les engrenages de renvoi sont en fonte, bronze, laiton ou en acier. Dans tous les cas les pièces diverses correspondent aux stipulations du CCTP. Les robinets-vannes sont livrés avec un chapeau d'ordonnance en fonte ou en acier moulé par une vis décolletée en laiton, ou en goupille.

Les robinets-vannes à brides doivent être conformes aux normes qui fixent, par matériau et par pression nominale, les dimensions.

La manoeuvre du robinet doit être aussi facile que possible. Si le CCTP le prévoit, on ajoute un dispositif de by-pass. Les types de robinets-vannes sont fixés ainsi que les masses minimales par diamètre conformément aux normes. Les revêtements et peinture destinés aux robinets-vannes doivent répondre aux spécifications de l'article 11.

23.2. Vannes à papillon

Ces vannes sont à brides ou sans brides et à joint d'étanchéité sur le papillon.

Le joint d'étanchéité en élastomère ou en matière plastique peut être porté soit par le papillon, soit par le corps de la vanne. Les caractéristiques des vannes sont définies dans le CCTP. Les revêtements extérieur et intérieur sont conformes à l'article 11.

Pour le raccordement avec les canalisations et pièces de fontainerie les vannes à papillon sont prévues pour être montées par brides, ou par serrage entre brides, ou au moyen de joints souples du type Gibault, Vicking Johnson ou similaire.

Article 24 : Appareils de raccordement (Robinets, vannes et colliers de prise)

Les robinets et vannes de prise ou d'arrêt pour les branchements et raccordements sont en bronze, en laiton ou en fonte totalement ou partiellement, suivant qualités définies à l'article 6. Ils portent un chapeau d'ordonnance en fonte ou en acier moulé.

Les caractéristiques et épreuves de ces appareils sont définies dans le CCTP.

Article 25 - Accessoires de robinetterie

Les caractéristiques de ces accessoires de robinetterie sont spécifiées dans le CCTP.

A défaut de normes ou de précisions figurant au CCTP, l'entrepreneur doit proposer à l'agrément du maître d'oeuvre les caractéristiques, dimensions et poids de ces divers accessoires.

Article 26 : Poteaux d'incendie

Les poteaux d'incendie doivent être livrés peints extérieurement de la teinte précisée par le CCTP.

Les poteaux d'incendie sont, au préalable, réglés pour un débit déterminé suivant la pression de service indiqué par le CCTP. Le coude de raccordement à la conduite est en fonte, orientable, muni d'un patin et fortement assujéti à la boîte à clapet à l'aide de goujons et de boulons.

Tout le mécanisme intérieur doit être démontable depuis la partie supérieure, de façon notamment à permettre le remplacement du clapet de pied sans faire de fouille.

Le type et les caractéristiques de ces poteaux d'incendie sont conformes à la norme.

Dans tous les cas, la pression de réglage doit être inscrite sur l'emballage et, le cas échéant, répétée à la peinture sur la face intérieure de la portière. Les appareils doivent être, au départ de l'usine ou des ateliers du fabricant, soigneusement emballés et à leur arrivée, ils sont déballés et manutentionnés avec soin par l'entrepreneur en évitant de les saisir par le bouton de manoeuvre ou par le dégorgeoir.

Après montage, chaque poteau doit être vérifié, essayé et reçu individuellement.

Article 27 : Bouches d'incendie, d'arrosage et de lavage

Les caractéristiques principales des bouches d'incendie sont conformes à la norme.

L'entrepreneur est soumis pour la fourniture, la livraison et l'installation de ces appareils aux stipulations des articles 24 et 25 ainsi qu'aux conditions spéciales :

- sauf indication contraire du CCTP, les appareils sont du type rectangulaire, les bouches exclusivement d'arrosage et de lavage peuvent être du type rond ou ovale ; ces appareils sont livrés avec un coffre fermé en fonte ou à bavette.
- le coffre est muni d'un couvercle en fonte ou en tôle d'acier striée.

Article 28 : Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites

L'entrepreneur doit se conformer aux dispositions de l'article 4 du présent cahier et à défaut de références aux normes, proposer au maître d'oeuvre ses propres albums ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs. Dans ce dernier cas, il doit se conformer aux dispositions de l'article 34 ci-après.

28.1. Ventouses et purgeurs soniques

Les ventouses et purgeurs soniques doivent permettre de réaliser automatiquement les trois opérations :

- évacuation de l'air pendant le remplissage des canalisations ;
- rentrée de l'air pendant la vidange ;
- purge de l'air chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.

Les caractéristiques et essais sont conformes aux stipulations du CCTP ou aux normes.

28.2. Clapets de retenue

Les clapets de retenue peuvent être à un ou plusieurs battants à boule ou cône.

Ils sont réalisés en fonte ou en acier, avec articulation en bronze, en laiton ou en acier inoxydable, ressorts en acier inoxydable, biellettes de suspension du battant en fonte malléable, en fonte à graphite sphéroïdal ou en acier et garniture du battant ou de l'organe de fermeture en élastomère.

Les caractéristiques et les conditions d'essais sont fixées par le CCTP.

28.3. Appareils de régulation hydraulique

Les appareils destinés à la régulation hydraulique sur conduites doivent assurer, suivant les prescriptions du CCTP, une ou plusieurs fonctions et notamment :

- réduction de la pression aval ;
- stabilisation de la pression amont ou aval ;
- régulation du débit ;
- fermeture automatique en cas de vitesse excessive.

Les caractéristiques de ces appareils sont conformes aux normes. Les appareils doivent être éprouvés individuellement à la pression fixée par le CCTP. L'entrepreneur a en plus à sa charge les dispositifs d'essais spéciaux pour la vérification, avant la mise en place des appareils, de leur sensibilité et de la régulation désirée.

Les appareils sont pourvus, à l'amont et à l'aval, de prises de pression conformes aux normes, et sont munis d'un dispositif de by-pass, sauf indication contraire du CCTP.

28.4. Appareils anti-bélier

Dès que les surpressions ou dépressions dépassent les conditions de service fixées par le CCTP dans la conduite à protéger, le fonctionnement doit être automatique. Les qualités de fabrication pour un bon fonctionnement et une bonne sensibilité sont requises et un robinet-vanne doit permettre d'assurer l'isolement du dispositif en cas de défaut de fonctionnement.

Les cloches d'air et bouteilles à air comprimé doivent être timbrées pour les pressions qu'elles ont à subir et comporter des indicateurs de niveau pouvant être isolés par des robinets étanches ainsi que des soupapes de sûreté calibrées.

Article 29 : Appareillage de protection cathodique

L'appareillage de protection cathodique doit être d'un type préconisé par le fabricant des canalisations et choisi ainsi qu'il est indiqué à l'article 57 ci-après.

Article 30 : Dispositifs de fermeture de regard

Les caractéristiques des dispositifs de fermeture des regards à établir sous chaussées ou trottoirs sont stipulées dans le CCTP.

Lorsque les dispositifs de fermeture sont des fabrications métallurgiques sur catalogue, l'entrepreneur doit faire agréer par le maître d'oeuvre les types proposés et si elles sont en béton armé, il doit présenter les dessins cotés correspondant à chaque type de trappe dont les feuillures sont protégées par des fers-cornières tant sur le tampon que sur le cadre.

Article 31 : Dispositifs de comptage

Les dispositifs de comptage sont :

- 1°) Des compteurs généraux ou des dispositifs de comptage ou de mesure de débit installés sur les conduites de refoulement ou les départs de distribution. Il sont de type et calibres fixés par le CCTP.
- 2°) Des compteurs proprement dits destinés à être placés sur les branchements particuliers. Ils sont de type et calibres fixés par le CCTP et doivent être conformes aux normes en vigueur.

CHAPITRE IV - Matériaux et fournitures d'un type non courant ou nouveau

Article 32 : Matériaux non courants

32.1. Autorisation préalable et détermination des coefficients de sécurité

Lorsque l'entrepreneur désire utiliser des matériaux pour lesquels le présent cahier ne donne pas, soit par lui-même, soit par les autres documents officiels auxquels il renvoie, de prescriptions de qualité ou d'emploi, il doit solliciter l'autorisation préalable du maître d'oeuvre et soumettre l'emploi de ces matériaux à son autorisation.

A cet effet, il doit remettre au maître d'oeuvre, avant tout emploi ou essai, un mémorandum des essais de toute nature auxquels le matériau en question a été soumis dans les laboratoires officiels et selon les méthodes couramment utilisées pour des matériaux connus. Le maître d'oeuvre peut toujours exiger, avant de se prononcer, la production du résultat des essais complémentaires qui lui paraîtraient nécessaires.

Au vue de ces différents résultats d'essais, et par comparaison avec les résultats d'essais et coefficients de sécurité admis pour les matériaux connus, le maître d'oeuvre accepte ou refuse l'utilisation du matériau nouveau considéré et, en cas d'autorisation, fixe les limites maximales de contrainte à exiger du nouveau matériau pour les différentes natures d'efforts, et les valeurs minimales des coefficients de sécurité.

32.2. Calculs

L'entrepreneur est tenu de joindre à son dossier, pour les matériaux non courants, une note de calcul, afin de démontrer que les limites de contrainte fixées par le maître d'oeuvre ne sont en aucun cas dépassées.

32.3. Contrôle de la qualité

Le maître d'oeuvre prescrit toutes les modalités des essais qui lui paraîtraient nécessaires, au frais de l'entrepreneur et sous son contrôle.

Il a le droit, à tout moment, au cas où la qualité des matériaux non courants ne se confirmerait pas et au cas où sa mise en oeuvre n'apparaîtrait plus s'adapter à l'emploi prévu, de retirer l'autorisation donnée en application du paragraphe 1 ci-dessus.

Article 33 : Tuyaux, robinetterie et fontainerie d'un type non courant ou nouveau

Les tuyaux ou appareils hydrauliques d'un type nouveau sont refusés si leur capacité de débit à diamètre nominal égal est inférieure ou susceptible de devenir inférieure en service normal à celle des tuyaux de type couramment utilisé; ainsi que si leurs qualités, d'abord conformes aux prescriptions ci-dessus du présent article, sont susceptibles de diminuer en service normal plus rapidement que celles des pièces similaires du type couramment utilisé. Le maître d'oeuvre prescrit les essais qu'il juge nécessaires, y compris des essais éventuels de vieillissement accéléré ou de types nouveaux acceptés dans les conditions qui sont fixées par le CCTP.

Lorsque le maître d'oeuvre impose l'exécution de pièces de types non courants suivant dessins remis à l'entrepreneur, celui-ci a à sa charge la fabrication des modèles nécessaires, qui restent en fin de marché la propriété du maître de l'ouvrage.

Article 34 : Prescriptions particulières s'appliquant aux fournitures d'un type non courant ou nouveau

L'entrepreneur doit au maître d'oeuvre les documents suivants :

34.1. Notice descriptive

Elle comprend :

- une description des tuyaux, appareils, pièces spéciales et joints proposés avec leurs caractéristiques ainsi que celles des revêtements et le mode de montage et d'exécution des joints.
- un exposé descriptif et justificatif de la conception du type de conduite proposé et du mode de fabrication.
- les conditions de pose, de mise en oeuvre de remblai, etc...
- les modalités d'exploitation et d'entretien (mode de réparation des différents éléments, possibilités de prises en charge de branchements, dispositions prises contre tous les facteurs d'altération connus et un exposé de la conception et du fonctionnement des appareils de protection).

34.2. Notice de calculs

Elle comporte la vérification de la résistance des tuyaux ainsi que celle des canalisations à l'effet de vide atmosphérique.

Dans tous les cas, les calculs doivent faire ressortir les contraintes unitaires maximales des matériaux.

34.3. Dessins

Ils donnent tous les renseignements relatifs aux caractéristiques des différents éléments ainsi que leurs dispositifs de pose et ouvrages annexes.

34.4. Références d'emploi

L'entrepreneur joint aux pièces ci-dessus une liste de références d'emploi des différents éléments ainsi que de leurs accessoires.

34.5. Garanties particulières

Pour la fourniture de matériaux ou matériels d'un type nouveau, l'entrepreneur précise les garanties particulières qu'il consent en application de l'article 5 chapitre 4, Titre 3 du CCAG.

TITRE II

MODES D'EXECUTION DES TRAVAUX

CHAPITRE V - Prescriptions générales

Article 35 : Implantations

35.1. Prise en charge des fournitures acquises séparément par le maître de l'ouvrage

Lorsque le maître de l'ouvrage a procédé lui-même et par marché distinct à l'acquisition de tuyaux, accessoires et appareils de robinetterie et de fontainerie, l'entrepreneur chargé des travaux est tenu de prendre en charge les fournitures et les employer à l'exécution des travaux qui lui sont confiés. Les modalités d'application de ces dispositions sont, en tant que besoin, réglées conformément aux prescriptions de l'article 3 chapitre 4 titre 2 du CCAG.

L'entrepreneur est tenu de procéder à la vérification de ces fournitures telles qu'elles sont prévues au marché de fournitures, dont copie lui est délivrée. Il doit transmettre au maître d'oeuvre, dans le délai de jours à dater de la notification de la livraison de tout ou partie des fournitures un certificat de prise en charge de la fourniture livrée auquel est joint un procès-verbal de vérification.

En cas de refus de tout ou partie de la livraison ou de réserves sur celles-ci, l'entrepreneur doit, dans le même délai, fournir des explications nécessaires au maître d'oeuvre qui convoque le fournisseur pour assister aux opérations contradictoires de vérification ou d'épreuve dont il est dressé procès-verbal.

L'entrepreneur doit se soumettre, pour la mise en oeuvre des fournitures ayant fait l'objet de réserves, aux indications qui lui sont données par le maître d'oeuvre pour ainsi être déchargé de toute responsabilité d'imperfection.

Il doit aviser le maître d'oeuvre par tous moyens ayant date certaine lorsqu'il y a retard de livraison et peut ainsi obtenir une prorogation du délai contractuel d'exécution des travaux.

35.2. Organisation des chantiers et conduite des travaux

L'entrepreneur doit se conformer à toutes les charges et prescriptions de police en vigueur. Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions

nécessaires pour assurer la circulation sur les routes et chemins, l'accès aux propriétés, l'écoulement des eaux pluviales ou ménagères, et pour ne pas occasionner d'accidents ou dommages aux tiers.

Avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de son chantier, l'entrepreneur doit aviser les autorités et services intéressés, ainsi que les propriétaires des parcelles traversées, du début des travaux, et ceci au moins jours francs à l'avance pour éviter des perturbations dans le fonctionnement des services publics et de la sécurité en général.

35.3. Conditions générales de mise en oeuvre

La mise en oeuvre des fournitures, et notamment les méthodes de manutention, les dispositifs de jonction, de support et de calage, la profondeur des tranchées, les revêtements intérieur et extérieur complémentaires, tous ouvrages et opérations accessoires, tels que dispositifs de protection ou d'isolation, le remblaiement des tranchées, doivent être effectués selon les dispositions du CCTP, les règles de l'art et les prescriptions techniques des fabricants, de manière à permettre aux ouvrages de satisfaire aux conditions des articles 9, et 11 ci-dessus.

35.4. Plans de piquetage - Piquetage sur le terrain

Dossiers d'exécution - Dispositions générales.
Sauf stipulations différentes du CCTP, les opérations de piquetage et de constitution des dossiers ou documents d'exécution sont conformes aux dispositions de l'article 2 Chapitre 1 Titre 2 du CCAG.

La recherche et l'obtention des autorisations administratives et de permissions de voirie pour l'occupation du domaine public sont assurées par le maître de l'ouvrage, conformément à l'article 3 chapitre 5 Titre 2 du CCAG, et selon les dispositions précisées par le CCTP.

Les autorisations d'occupation des voies publiques par le chantier sont sollicitées par l'entrepreneur et celles des passages en terrains privés par le maître de l'ouvrage sous réserves des dispositions de l'alinéa 35.5.

L'entrepreneur doit tenir compte des structures métalliques existantes protégées cathodiquement ou sous tension sur lesquelles le maître de l'ouvrage a dû lui donner toutes informations, en vertu de l'article 1 Chapitre 1 Titre 2 du CCAG et doit se référer aux dispositions de l'article 56 ci-après concernant la protection cathodique.

35.5. Exécution des opérations prévues à l'article 35 alinéa 4

35.5.1. Remise des dossiers

La notification du marché comporte la remise à l'entrepreneur, sans frais et contre récipissé, du projet technique ayant servi à l'appel à la concurrence avec tout le détail sur l'état des lieux comme prescrit à l'article 1 chapitre 2 Titre 2 du CCAG.

35.5.2. Cas du piquetage effectué par l'entrepreneur

Sauf stipulations différentes du CCTP, l'entrepreneur procède contradictoirement avec le maître d'oeuvre à l'implantation du tracé et à l'exécution du piquetage prévu à l'article 2 Chapitre 1 Titre 2 du CCAG.

Le procès-verbal de piquetage établi par le maître d'oeuvre est notifié à l'entrepreneur par ordre de service.

Après notification, l'entrepreneur procède éventuellement à l'établissement du dossier complet d'exécution, tel que défini au CCTP.

35.5.3. Cas de piquetage effectué par le maître d'oeuvre

Lorsque le CCTP précise que l'implantation du tracé et le piquetage sont faits par les soins du maître d'oeuvre, un procès-verbal est dressé et l'entrepreneur avant de notifier, peut présenter des observations dans un délai de jours.

L'entrepreneur fournit le personnel, les piquets correctement marqués, les cordeaux et les outils nécessaires à l'opération de piquetage. Il est tenu de veiller à la conservation de tous les piquets.

Sauf stipulations différentes du CCTP, l'entrepreneur doit fournir dans un délai de semaines après l'acceptation du procès-verbal de piquetage, les dessins complémentaires d'exécution et le maître d'oeuvre peut lui fournir un dossier technique d'exécution tel que défini par le CCTP.

Article 36 : Programme d'exécution - Délais

L'entrepreneur soumet au maître d'oeuvre un programme d'exécution tenant compte des délais prévus au marché.

36.1. Commandes

A dater de la réception de la notification du marché l'entrepreneur doit procéder, en temps utile, aux commandes et à tous ajustements de commandes provoqués par des modifications intervenant lors de la mise au point définitive du piquetage afin d'éviter tout retard dans les délais prévus.

36.2. Piquetages et dossiers d'exécution

Si l'entrepreneur a la charge d'établir le plan de piquetage, il doit le soumettre dans un délai déterminé à l'acceptation du maître d'oeuvre.

Ce délai court à partir de la notification par le maître d'oeuvre du procès-verbal de piquetage et fixé par le CCTP. S'il est prévu par le CCTP que l'implantation du tracé et le piquetage sont effectués par les soins du maître d'oeuvre le délai est fixé par le CCTP.

Le délai expiré, le plan de piquetage et/ou le dossier d'exécution est réputé accepté.

Article 37 : Exécution des tranchées

Les tranchées sont établies en chaque point à la profondeur indiquée au profil en long et fixée par le CCTP. Les méthodes de réalisation des tranchées sur les différents terrains rencontrés sont définies dans le CCTP.

Le fond des tranchées est dressé soigneusement ou corrigé, à l'aide de sable, de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur ; des niches sont ménagées pour la confection des joints, si la nature de ceux-ci le demande.

Lorsque des maçonneries ou des bancs rocheux sont rencontrés dans les tranchées et niches, ils doivent être arasés à 0,10 m au moins au-dessous du fond de la fouille et remplacés sur cette épaisseur par du sable. La largeur des tranchées est égale au diamètre du tuyau + 30 cm, dans tous les cas 60 cm au minimum.

Dans le cas où l'on peut prévoir du ruissellement en fond de fouille, les matériaux d'apport doivent être de la pierre cassée à l'anneau de 0,05 m ou du gravier. A moins que le CCTP n'impose des profils types, la largeur des tranchées et niches doit être en tous points suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et appareils de fontainerie, d'y effectuer convenablement les remblais et, éventuellement, d'y confectionner les joints. Sauf dispositions contraires

du CCTP, l'entrepreneur ne peut commencer la pose des tuyaux dans une tranchée avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du maître d'oeuvre ; celle-ci est donnée après vérification du fond de fouille, et de son profilage.

Article 38 : Exécution des tranchées à l'aide d'engins mécaniques

L'emploi des engins mécaniques est prohibé aux emplacements précisés par le CCTP ou par le maître d'oeuvre au cours du piquetage ou par le dossier d'exécution en fonction notamment du voisinage de certains immeubles, plantations, clôtures, ouvrages, canalisations ou câbles existants.

Il appartient à l'entrepreneur d'obtenir les autorisations nécessaires des services de voirie intéressés en fonction du matériel utilisé.

Article 39 : Consolidation du sol et drainage sous conduite

Lorsqu'il y a lieu de consolider les terrains et le lit de pose des conduites, en raison de l'instabilité de sols aquifères ou des risques d'affouillement par les eaux incluses, l'entrepreneur est tenu d'exécuter les drainages voulus à l'aide de drains placés sous la conduite, le tout étant enrobé d'un matelas suffisant de gravier, ou de sables graveleux, suivant les prescriptions du CCTP ou les indications du maître d'oeuvre qui fixe par ailleurs les emplacements des regards de visite et de l'exutoire ou du déversement des eaux captées.

Article 40 : Protection contre les éboulements

L'entrepreneur doit prendre les précautions en vue d'éviter tout éboulement et assurer la sécurité du personnel, conformément aux dispositions des règlements en vigueur, si nécessaire en talutant, étayant, blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, doublement jointif, palplanches et blindages mécaniques...).

Au cours des travaux, il doit veiller à ce que le dépôt de déblais et la circulation des engins ne puissent provoquer d'éboulement.

Dans le cas de sols fluents, ou susceptibles de le devenir au cours des travaux, le blindage doit être jointif ou doublement jointif.

CHAPITRE VI : Pose des tuyaux

Article 41 : Manutention des tuyaux

La manutention des tuyaux de toutes espèces doit se faire avec précaution. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et il convient d'éviter de les rouler sur des pierres ou en sol rocheux, sans avoir constitué au préalable des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Tout tuyau qu'une fausse manoeuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce fût doit être considéré comme suspect, et ne peut être posé qu'après une nouvelle vérification. Pour ce qui concerne les tuyaux d'acier, l'usure par frottement du revêtement protecteur est évitée en interposant entre eux des paillons ou toute autre matière tendre ; ils doivent reposer sur des madriers et non sur des rondins.

Les tuyaux en polychlorure de vinyle sont transportés dans des véhicules à fond plat, ceux de la couche inférieure reposent sur le plancher de toute leur longueur. Ils doivent être à l'abri des atteintes de tous autres objets transportés simultanément. Les tuyaux en polychlorure de vinyle et en polyéthylène sont manoeuvrés à la main, sans l'aide d'aucun outil. Au cours des opérations de chargement, déchargement, transport et mise en dépôt, il doit être évité de leur faire subir des flexions et des chocs. Ils sont approvisionnés au chantier sur des aires planes et stockés obligatoirement à l'abri du rayonnement solaire.

Les conditions de stockage sont précisées dans le CCTP.

Article 42 : Coupe des tuyaux

Selon les exigences de la pose, l'entrepreneur a la faculté de procéder à des coupes de tuyaux. Toutes les précautions sont prises toutefois pour que l'opération ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi peu fréquemment que possible. Les coupes sont faites par tous procédés adaptés aux matériaux de manière à ne pas en perturber l'état physique et à obtenir des coupes nettes.

L'entrepreneur veille avec le plus grand soin à ce que les nouveaux bouts mâles obtenus par la coupe soient lisses et qu'ils permettent des assemblages aussi sûrs qu'avec un bout ordinaire.

Article 43 : Pose des tuyaux en tranchées

Au moment de leur mise en place, les tuyaux de toute espèce sont examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits ; leurs abouts sont soigneusement nettoyés.

Après les avoir descendus dans la tranchée, l'entrepreneur doit présenter les tuyaux bien 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 de mottes de terre bien tassée ou de coins en bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit. En définitive, les tuyaux doivent être posés en files nivelées, et sauf en ce qui concerne les canalisations continues en matière plastique, bien alignées.

Les tuyaux seront posés sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur conformément aux dispositions de l'article 37 du présent CCTG et enfouis sous une épaisseur d'au moins 10 cm de sable au-dessus de la génératrice supérieure, sauf dispositions contraires prévues au CCTP.

Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle qui est admise par le fabricant et le maître d'oeuvre. Lorsque leur élasticité propre le permet, des courbes de grand rayon peuvent être réalisées sur les canalisations continues (à joints soudés ou collés) en acier ou en matière plastique, dans les limites indiquées par les fabricants.

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

43.1. Prescriptions spéciales aux canalisations en fonte

Les canalisations en fonte lorsque les terrains traversés sont réputés corrosifs vis-à-vis de la fonte doivent être posées avec protection comme prévu à l'article 57 du présent cahier. Cette protection est réalisée suivant les prescriptions du fabricant de la canalisation.

43.2. Prescriptions spéciales aux canalisations en acier

Les canalisations en acier doivent être posées conformément aux prescriptions de l'article 56.

Les tubes et raccords doivent être vérifiés avant l'assemblage pour s'assurer de l'intégrité primitive des revêtements protecteurs (intérieur et extérieur). Ces revêtements doivent donc être rigoureusement reconstitués partout où ils auraient été enlevés ou détériorés. Ces réparations sont faites avec des produits compatibles avec ceux d'origine et de valeur protectrice équivalente utilisés soit à chaud soit à froid. Pour des journées chaudes la descente dans les fouilles des canalisations doit se faire aux heures les plus fraîches de la journée.

43.3. Prescriptions spéciales aux canalisations en polyéthylène

L'enfouissement à la charrue est interdit, sauf stipulation contraire du CCTP.

Les tuyaux peuvent être cintrés à froid selon un rayon de courbure qui doit être supérieur à 16 fois le diamètre extérieur. Pour les rayons courts il faut utiliser les raccords préconisés par les fabricants.

Le serrage des assemblages des canalisations et leur remblaiement doivent se faire aux heures fraîches des journées chaudes (le matin très tôt).

43.4. Prescriptions spéciales aux canalisations en PVC

Le façonnage sur chantier des canalisations en PVC est interdit.

En cas de pose, pendant les journées chaudes, le serrage des assemblages des raccordements sur des points fixes et la vérification des joints de dilatation doivent se faire aux heures fraîches (le matin très tôt).

Article 44 : Assemblage des canalisations

44.1. Joints des tuyaux en fonte

44.1.1. Joints avec bague d'étanchéité

Ils peuvent être soit du type mécanique soit du type automatique. L'espacement entre les abouts de deux tuyaux consécutifs varie suivant leur diamètre. Les joints sont posés conformément aux prescriptions du fabricant.

44.1.2. Joints isolants spéciaux

Sauf dispositions contraire du CCTP, l'isolement électrique des tuyaux à joints élastomère peut se faire soit par des rondelles de forme spéciale, soit par une coiffe isolante recouvrant le bout lisse des tuyaux et éventuellement par des rondelles et garnitures isolant les boulons.

44.1.3. Joints verrouillés

Lorsque les conditions d'installation l'imposent, les joints à bague d'étanchéité en élastomère peuvent être verrouillés dans le sens longitudinal par un dispositif approprié. Celui-ci sera monté et utilisé suivant les indications du fabricant.

44.1.4. Joints à brides à rondelle en élastomère

La rondelle en élastomère est conforme aux spécifications de l'article 10.

44.2. Joints de tubes en acier

Les canalisations en acier peuvent être assemblées par soudure ou par joint mécanique à bague en élastomère.

44.2.1. Assemblages soudés

La soudure doit être exécutée conformément aux règles de l'art ; les ouvriers professionnels sont expérimentés et pourvus d'un certificat de capacité, brevet ou licence, délivré par un organisme qualifié. Selon les prescriptions du CCTP relatives aux revêtements définis à l'article 17 du présent cahier, les assemblages sont effectués en conformité avec l'un des modes suivants :

- tubes revêtus intérieurement de mortier de ciment ou de vernis : ils sont munis à une extrémité d'un emboîtement cylindrique dit "emboîture soudée" façonné à chaud mécaniquement, l'autre extrémité étant lisse et coupée d'équerre. La tranche de l'emboîtement est soudée à "Clin" à l'arc électrique sur le tube emboîté.

On peut assembler les tubes vernis intérieurement par soudure bout-à-bout de leurs extrémités pourvu qu'ils soient préparés conformément aux prescriptions de l'article 17.

- tubes protégés intérieurement par un enduit épais de bitume ou par tout autre produit équivalent : ils sont munis de joints spéciaux assurant la continuité de la protection intérieure et permettant d'éviter que la chaleur développée au soudage ne détruise l'enduit intérieur.

Pour les tubes de diamètre supérieur à 600 mm la continuité de la protection intérieure est établie manuellement au droit de la soudure par l'intérieur des tubes avec des produits de valeur protectrice équivalente à celle du revêtement. L'entrepreneur doit en application des articles 5, 11 et 14 ci-dessus justifier des garanties données à cet égard par le fabricant.

44.2.2 . Joints à bagues d'élastomère

Ils sont soit du type Vicking Johnson ou similaire, soit à emboîtement, l'extrémité de l'emboîtement étant munie d'une tête à gorge qui reçoit un anneau d'élastomère chargé d'assurer l'étanchéité.

44.3. Joints des tuyaux en béton avec ou sans âme en tôle ou tuyaux en béton précontraint

44.3.1. Tuyaux à âme en tôle

Les assemblages de ce type de tuyaux peuvent être réalisés par joint soudé ou par joint à garniture en élastomère en conformité avec les prescriptions du fabricant.

- joint soudé : il est protégé par un rejointement en béton ou mortier coulé "sur place" qui rétablit la continuité du revêtement extérieur.

La conception du joint et sa mise en oeuvre doivent être conformes aux stipulations de l'article 8.

- joint à garniture en élastomère : une bague en élastomère est comprimée entre deux surfaces métalliques.

44.3.2. Tuyaux sans âme en tôle ou tuyaux en béton précontraint

Les assemblages sont réalisés normalement par joint avec une bague en élastomère qui est comprimée entre les surfaces cylindriques ou coniques des extrémités mâles et femelles des tuyaux.

44.4. Joints de tuyaux en amiante-ciment

La mise en place des bagues d'étanchéité et l'exécution du joint s'effectuent dans chaque cas suivant les prescriptions du fabricant et, s'il y a lieu, à l'aide des appareils conseillés par lui.

Un intervalle d'au moins 10 mm est prévu entre les extrémités de deux tuyaux assemblés.

44.5. Joints pour tuyaux en matière plastique

44.5.1. Tuyaux en polyéthylène

Les joints sont de l'un des types prévus à l'article 20 et doivent, dans chaque cas, être mis en oeuvre suivant les prescriptions du fabricant.

44.5.2. Tuyaux en polychlorure de vinyle rigide

- L'assemblage par collage des tuyaux entre eux doit être exécuté suivant les prescriptions du fabricant et exclusivement avec les ingrédients fournis par le fabricant ou conformes aux compositions et marques préconisées par lui.

Les canalisations collées ne doivent pas être déplacées dans l'heure qui suit le collage de manière à éviter la sollicitation des assemblages.

- L'assemblage par bague d'étanchéité des tuyaux entre eux doit être exécuté suivant les prescriptions du fabricant.

44.6. Joints de tuyaux en cuivre

Les types de joints et leur mode d'exécution sont précisés par le CCTP.

CHAPITRE VII - Pose de la robinetterie

Article 45 : Pose des robinets-vannes

La mise en place des robinets-vannes à extrémité à brides et la confection des joints correspondants doivent être effectués 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 de l'appareil.

Avant la pose du robinet-vanne sur une conduite en tranchée, on doit procéder à son assemblage avec les bouts d'extrémités ou raccords à brides, et l'ensemble est descendu et mis en place, sauf pour le cas de robinets-vannes à bouts lisses assemblés à l'aide de joints démontables souples.

Les conditions de pose de robinets-vannes sont stipulées dans le CCTP et complétées par l'article 23 ci-avant. Des dispositifs complémentaires d'immobilisation sont stipulés dans le CCTP ou bien prévus en fonction des efforts à supporter. Dans ce dernier cas l'entrepreneur doit justifier les dispositions qu'il prévoit.

Les robinets-vannes doivent être simples à manoeuvrer sans préjudice à la canalisation et au massif de maçonnerie. Sur les canalisations protégées cathodiquement les robinets sont shuntés.

Article 46 : Pose des robinets d'arrêt et vannes de branchement

Les robinets d'arrêt et vannes de branchement en tranchée sont placés sous des cloches ou dans des tabernacles surmontés d'un tube-allonge et d'une bouche à clé. Ils sont situés hors de la chaussée et le plus près possible de la conduite.

Sur les canalisations en matière plastique, ils sont maintenus par des patins ou berceaux prévus à l'article 23 avec des dispositions d'immobilisation stipulées par le CCTP.

Article 47 : Bouche à clé et autres accessoires de robinetterie

La mise en place doit être conforme aux stipulations du CCTP. Les têtes sont parfaitement arasées et doivent être maintenues au niveau du col sans aucune saillie ni flache. La bouche à clé est entourée d'une bordure pavée posée à bain de mortier de ciment ou d'un massif de protection de béton dont les dimensions sont conformes aux prescriptions du CCTP.

CHAPITRE VIII - Etablissement des branchements sur conduites

Article 48 : Prescriptions générales sur les branchements

Les branchements comprennent les canalisations et ouvrages situés entre la canalisation de distribution et le point de livraison de l'eau à l'utilisateur.

Les éléments composant le branchement sont spécifiés dans le CCTP.

Lorsque les conditions l'exigent, un percement éventuel de mur avec mise en place d'un fourreau sera réalisé pour le passage de la canalisation.

Les branchements peuvent comporter les pièces de raccordement de la canalisation au compteur et celles du compteur à l'installation de l'utilisateur (robinet purgeur ou douille, robinet d'arrêt après compteur, etc...).

La canalisation de branchement doit être constituée d'un matériau compatible avec la canalisation de distribution. Les prises de branchement peuvent être réalisées :

- soit à l'aide de tés, manchons à tubulures ou pièces spéciales placées en attente et qui font corps avec la conduite sans en diminuer la résistance intrinsèque ; ces tubulures sont obturées provisoirement à l'aide de plaques pleines ;

- soit par perçage des canalisations sous condition que le diamètre des branchements ne dépasse ni 40 mm ni 50% du diamètre nominal de la canalisation maîtresse et sans préjudice des prescriptions plus restrictives particulières à certains matériaux indiquées ci-après. L'emploi du bédane et du burin est interdit pour le percement des conduites. Les prises de branchements sont effectuées soit à la génératrice supérieure, soit à la médiane horizontale du tuyau.

Les percements sur conduites en fonte sont faits suivant le calibre voulu avec une machine à percer de telle sorte que les bords soient francs et nets de toute bavure.

Les percements sur conduites en acier sont effectués comme ci-dessus ou bien comme défini à l'article 17 par découpage au chalumeau en vue de la confection d'un piquage. Ces dispositions peuvent s'appliquer aux conduites revêtues intérieurement de mortier de ciment.

Les percements sur conduites en amiante-ciment de diamètre inférieur à 100 mm doivent être d'un diamètre inférieur ou au plus égal à 20 mm. Ils sont effectués de la même manière que pour la fonte ou, sur autorisation du maître d'oeuvre, au vilebrequin ou à la chignole, avec forets hélicoïdaux ou des langues d'aspic, sous réserves que la tranchée ne soit pas refermée avant la mise en eau et essais d'étanchéité sous pression de service.

Les percements sont interdits sur canalisations en polyéthylène et les branchements doivent être réalisés à l'aide de tés ou pièces spéciales. Les branchements sur canalisations en PVC réalisés par percements doivent être effectués avec une mèche et dans les conditions préconisées par le fabricant. Ils sont réalisés à l'aide de colliers de prise en charge qui doivent présenter une portée longitudinale de serrage minimale de 50 mm sur les deux coquilles.

Article 49 : Branchements sur conduites principales

Les branchements sur les conduites principales doivent être effectués à l'aide de tés, manchons à tubulures ou pièces spéciales comme indiqué dans le CCTP.

CHAPITRE IX - Raccordement et pose de la fontainerie et appareils de lutte contre l'incendie

Article 50 : Bornes-fontaines, poteaux et bouches d'incendies

Le raccordement des appareils d'utilisation publique nécessite une prise qui peut être effectuée par percement ou par piquage comme prévu à l'article 48 et selon les dispositions du CCTP.

Le raccordement à la conduite de distribution de ces appareils, lorsqu'ils comportent des prises d'incendies, est exécuté en tuyau d'un diamètre approprié aux caractéristiques et au nombre de prises d'incendie de chaque appareil et égal à l'orifice du plus gros diamètre. Avant d'effectuer le raccordement d'un appareil, l'entrepreneur doit s'assurer que la conduite et le raccordement sont propres et ne contiennent pas de corps étrangers. L'appareil est essayé à la pression maximale de service de la conduite au point considéré. Il est procédé à un contrôle du débit prévu au CCTP et l'entrepreneur doit effectuer, à ses frais, toutes mises au point ou réparations reconnues nécessaires jusqu'à obtention du fonctionnement normal des appareils et, éventuellement, de l'anti-bélier.

Sauf stipulations différentes du CCTP, les bouches et poteaux d'incendie sont encastrés dans un massif de béton ayant au moins 30 cm d'épaisseur et s'étendant au moins sur 20 cm de part et d'autre des parois latérales de l'appareil. Ce massif est revêtu d'un enduit au ciment lissé à la truelle.

L'entrepreneur doit installer un robinet-vanne entre la conduite de distribution principale et le poteau ou la bouche d'incendie. Pour les bornes et bouches d'arrosage, ce robinet-vanne est remplacé par un robinet d'arrêt ou une vanne de branchement de même diamètre que celui du branchement.

Article 51 : Décharges et vidange

Les décharges destinées à assurer la purge des canalisations aux points bas du profil et les vidanges qui remplissent le même office aux extrémités et points les plus bas des réseaux ont pour premier élément, à l'amont, une prise d'un diamètre prévu au CCTP, munie d'un robinet-vanne sous bouche à clé. A l'aval, lorsque la décharge ou la vidange peut s'effectuer par gravité vers un exutoire naturel, le robinet-vanne est muni d'un bout à bride uni débouchant dans une canalisation en béton, amiante-ciment ou tout matériau aboutissant à l'air libre par l'intermédiaire d'une bouche en maçonnerie ou en béton, munie d'une grille.

En aucun cas, la conduite de décharge ou de vidange ne doit déboucher directement dans un égoût collecteur d'eaux usées ou pluviales, ni au fond d'un fossé ; en cas de nécessité, ce débouché ne peut être effectué qu'à la partie supérieure d'un regard visitable.

A défaut de prescriptions du CCTP, les conduites de décharge et vidange sont d'un diamètre au moins égal à 60 mm ou au diamètre de la canalisation lorsque celui-ci est plus faible.

Article 52 : Clapets de retenue, dispositifs anti-bélier, ventouses, réducteurs de pression et appareils divers

Ces appareils sont posés en appliquant les prescriptions des articles 44 et 45. L'entrepreneur a la responsabilité des réglages des différents appareils, assurant leur fonctionnement dans les conditions prévues par le CCTP et conformes aux spécifications du catalogue du fabricant.

CHAPITRE X - Travaux divers ou spéciaux - Construction des ouvrages en place

Article 53 : Mortiers et bétons

Les mortiers pour maçonnerie de puisards, massifs, socles, etc... sont composés de ciment et de sable et exceptionnellement de chaux hydraulique. Sauf spécifications différentes du CCTP, les masses de liant par mètre cube de sable, selon la nature du liant et des utilisations, doivent être conformes aux normes en vigueur dans le pays.

Le dosage du béton et l'origine du gravier doivent être définis par le CCTP ou soumis à l'approbation du maître d'oeuvre. L'eau de gâchage doit être propre, exempte d'argile, de vase et débris végétaux, et être conforme aux spécifications.

L'utilisation de béton prêt à l'emploi fabriqué dans une centrale est autorisée par le maître d'oeuvre, dans les limites et conditions définies par le CCTP et conforme aux spécifications du catalogue du fabricant.

Article 54 : Butées - Ancrages - Calages

Les coudes, pièces à tubulures et tous appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer la canalisation, doivent être

contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts, sans faire appel à l'appui que pourraient apporter les ouvrages des autres lots.

Les massifs de butée, d'ancrage ou de calage, sont placés dans les conditions et endroits prévus par le dossier d'exécution visé au CCTP et à l'article 35 et sont constitués par des matériaux imputrescibles ou un massif de maçonnerie, béton, etc..., en veillant à ne porter aucune atteinte aux revêtements et à ce qu'aucune pierre ne fasse saillie au contact des canalisations, notamment en matière plastique. Les surfaces d'appui recevant les canalisations doivent avoir une forme assurant une bonne répartition des efforts. Une note de calcul relative à ces ouvrages sera soumise à l'approbation du maître d'oeuvre par l'entrepreneur avant leur exécution.

Article 55 : Travaux sur conduites existantes

L'entrepreneur ne peut effectuer de prise d'eau, de raccordement, ou tous autres travaux sur des conduites existantes, qu'en accord avec l'exploitant du réseau. Les travaux ne doivent être commencés que lorsque les manoeuvres de fontainerie nécessaires ont été exécutées par le personnel dudit exploitant. Il est interdit à l'entrepreneur de faire de son chef toute manoeuvre sur le réseau, et il doit se conformer aux directives de l'exploitant pour éviter l'introduction de tout corps étranger, eaux de surface ou polluées dans les conduites existantes. Au cas où, de son fait, il y aurait lieu de nettoyer ou de désinfecter les canalisations, il supporterait le coût de l'opération qui serait menée selon les prescriptions de l'article 69.

Article 56 : Dispositifs de protection complémentaire de canalisations

56.1. Protection cathodique des canalisations en acier

56.1.1. Généralités

Pour tout réseau comportant des canalisations en tubes d'acier, une installation de protection cathodique complémentaire à la protection passive des revêtements extérieurs, doit être prévue par l'entrepreneur, sauf stipulations différentes du CCTP.

56.1.2. Dossier spécial de protection cathodique

L'entrepreneur doit soumettre au visa du maître d'oeuvre, dans un délai maximal de jours suivant la pose de l'ensemble des conduites en acier faisant l'objet du marché, un dossier spécial d'étude établi par un organisme

qualifié. Ce dossier définit le dispositif de protection qu'il est nécessaire de réaliser, le type d'appareillage et les consignes d'exploitation. L'entrepreneur doit apporter la preuve que le fabricant des canalisations a donné son accord aux dispositions prévues.

56.1.3. Conditions concernant les réseaux de canalisations en tube d'acier

Pour tout réseau comportant des canalisations en acier, des dispositions particulières doivent être prises pour obtenir un isolement électrique :

- l'état du revêtement extérieur des tuyaux est soigneusement vérifié et éventuellement réparé comme prévu à l'article 43 ;
- les joints non soudés doivent être shuntés à l'aide de fers à béton soudés à chaque bout aux extrémités des tuyaux de part et d'autre du joint ou de tronçons de câble électrique soudés à l'étain (obligatoire pour les tuyaux comportant un revêtement intérieur bitumineux). L'ensemble des joints et du dispositif de shuntage reçoit un enduit protecteur de même nature et de même épaisseur que le revêtement des tuyaux ou un revêtement de valeur protectrice équivalente ;
- les vannes (sauf celles de vidange) sont shuntées de la même manière que précédemment ; les vannes posées dans des regards étanches peuvent uniquement recevoir une couche de vernis ainsi que le dispositif de shuntage ;
- les tubes-allonges métalliques sont isolés des vannes ;
- dans les traversées des parois en maçonnerie le revêtement des tuyaux n'est pas enlevé ;
- tous les appareils d'utilisation publique sont isolés de la conduite par une manchette isolante insérée dans le raccordement ;
- les branchements particuliers en matériaux métalliques et leurs accessoires sont isolés électriquement des installations intérieures des abonnés à la limite de la partie enterrée ou à l'amont immédiat du compteur ;
- le raccordement des canalisations protégées et non protégées est exécuté par l'intermédiaire d'une manchette isolante ayant pour effet de provoquer une coupure électrique sur la conduite.

L'entrepreneur doit en outre assurer la mise en place des prises de potentiel sur le tracé des canalisations et aux endroits déterminés dans le dossier spécial d'étude.

56.1.4. Conditions d'exécution du dispositif de protection cathodique

Le dossier spécial d'étude définit les conditions d'exécution et un constat de mise en service, établi par l'organisme qualifié, est remis par l'entrepreneur au maître d'oeuvre.

56.1.5. Conditions d'exploitation

Sauf dispositions différentes du CCTP et en fonction des conditions futures d'exploitation du réseau, l'entrepreneur doit présenter, à l'appui du dossier spécial, un engagement de l'organisme qualifié ou d'un organisme subrogé dûment agréé par le maître de l'ouvrage, d'assurer par contrat un service de vérification et d'entretien périodique du dispositif de protection.

56.2. Dispositions concernant les canalisations en fonte ductile

Quand les terrains traversés sont jugés agressifs vis-à-vis de la fonte ductile, ou quand des conditions particulières le justifient, la protection des canalisations doit être assurée par des moyens préconisés par le fabricant tels que des manchettes souples en polyéthylène.

56.3. Autres protections

Sauf stipulations différentes du CCTP, l'entrepreneur propose les autres dispositifs de protection qu'il y aurait lieu de poser, ou les précautions à prendre en fonction de la nature des canalisations et des caractéristiques des terrains traversés.

Article 57 : Pose des canalisations à l'air libre

Les conditions de pose de ces canalisations sont stipulées par le CCTP. Toutefois elles doivent reposer sur des tasseaux en maçonnerie et retenues par des colliers. Ces travaux font partie de l'entreprise. Dans l'attente de leur exécution, l'entrepreneur maintient calés les tuyaux et raccords, en faisant exclusivement usage de coins en bois. Quand les conduites sont placées en élévation, le long d'une paroi ou fixées à un plafond, elles sont supportées et maintenues par des consoles et des colliers, ou par des colliers qui sont fixés par scellement dans les parois. Les travaux de pose doivent être réalisés sur instructions du maître d'oeuvre.

Dans le cas de conduites en matières plastiques, il doit être prévu entre le tuyau et le support, quelqu'en soit le type : tasseau, console, collier etc..., l'interposition d'un matériau souple et protecteur évitant toute atteinte ou érosion du tuyau et permettant un certain jeu de dilatation, si la longueur posée le justifie.

Article 58 : Regards et dispositifs de fermeture

Les regards nécessaires à la visite, à l'entretien et éventuellement au démontage des divers appareils sont exécutés conformément aux stipulations du CCTP.

Article 59 : Traversée ou emprunts d'ouvrages divers - Forages horizontaux

Ces travaux sont exécutés selon les instructions du maître d'oeuvre et éventuellement arrêtées en accord avec les services intéressés, et conformément aux dispositions du dossier d'exécution visé au CCTP ou à l'article 36.

CHAPITRE XI - Epreuve des conduites

Article 60 : Epreuve des joints et canalisations

Sauf stipulations différentes du CCTP, les tronçons d'essai n'excèdent pas 500 m, à moins d'autorisation du maître d'oeuvre. Les canalisations doivent être éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Ces opérations sont faites par l'entrepreneur, à ses frais, suivant les indications du maître d'oeuvre.

60.1. Préparation des épreuves

L'épreuve est faite dans des conditions qui permettent d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et en particulier tous les joints. Pour les conduites posées en terre, elle a donc lieu avant remblai, sauf stipulation contraire du CCTP, ou autorisation ou ordre du maître d'oeuvre notifié à l'entrepreneur. L'entrepreneur a notamment la charge de fournir ou de poser les plaques pleines, butées, les branchements d'alimentation et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve, dans les conditions prescrites, ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Si la conduite est éprouvée avant remblai, des "cavaliers" de terre sont disposés au milieu de chacun des tuyaux des canalisations comportant des joints autres que soudés, collés ou verrouillés en vue de s'opposer à tout déboîtement ou mouvement de la canalisation.

60.2. Fourniture de l'eau

Sauf dispositions contraires du CCTP, lorsque la pose de canalisation se fait à partir d'un réseau existant ou d'ouvrages alimentés, le maître de l'ouvrage fournit gratuitement à l'entrepreneur l'eau nécessaire à l'exécution des essais prescrits, à charge pour ce dernier de procéder à tous raccordements utiles.

Si la pose de la canalisation est faite à partir d'ouvrages non encore alimentés ; sauf stipulations différentes du CCTP, l'entrepreneur assure la fourniture de l'eau. Celle-ci ne doit pas être susceptible de contaminer la conduite.

60.3. Mise en eau

La conduite est mise en eau progressivement, en évitant les coups de béliers dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la canalisation.

Les conduites à base de ciment, ou celles revêtues intérieurement de ciment doivent avoir été remplies d'eau au moins vingt-quatre heures avant qu'il soit procédé à l'épreuve réglementaire.

60.4. Mise en pression

Les pressions de mise en oeuvre et les modalités de ces essais sont définies par le CCTP. Lorsque l'entrepreneur le demande, il n'est procédé aux épreuves pour les canalisations susceptibles d'absorber un certain volume d'eau, qu'au terme d'un délai après remplissage qu'il lui appartient d'indiquer.

60.5. Mise en conformité et épreuves supplémentaires

L'entrepreneur doit remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve, en exécutant immédiatement et à ses frais les réparations sauf le remplacement, la fourniture et la pose des pièces non fournies par lui et dont le défaut de résistance serait dû à la mauvaise qualité du matériau ou à un vice de construction.

Ces réparations effectuées, une nouvelle épreuve est réalisée dans les mêmes conditions. Toutefois, les frais entraînés par celles-ci restent à la charge du maître de l'ouvrage dans le cas où la réparation aurait été motivée par la rupture ou la détérioration par suite d'un défaut intrinsèque d'une pièce non fournie par l'entrepreneur.

60.6. Procès-verbal

Un procès verbal est dressé à chaque essai, contradictoirement entre le maître d'oeuvre et l'entrepreneur. Ce procès verbal doit porter les indications suivantes :

- 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 construction ;
- durée de l'essai, pression d'épreuve, résultat obtenu ;
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

Article 61 : Epreuves des robinets-vannes

Lorsqu'un tronçon de canalisation mis à l'épreuve comporte un robinet-vanne, celui-ci se trouve de ce fait essayé "vanne ouverte", à la pression d'épreuve définie par le CCTP. Si le maître d'oeuvre le juge utile, les robinets-vannes sont essayés avec le dispositif d'obturation fermé. Dans ce cas, la pression d'épreuve est égale à la pression maximale en service de la canalisation sur le parcours de laquelle est inclus le robinet-vanne.

Article 62 : Epreuves des branchements et raccords

Les branchements particuliers et les raccords alimentant les appareils d'utilisation publique sont éprouvés par mise en pression de service avant tout remblaiement de la tranchée, ainsi qu'il est dit à l'article 48 ; notamment le dispositif de prise sur la conduite de distribution reste dégagé en vue de la vérification de l'étanchéité. Pour les branchements, ces épreuves ont lieu avec robinet d'arrêt avant compteur fermé.

Article 63 : Essai de fonctionnement général du réseau

Avant la réception, sauf indication contraire du CCTP, il est procédé par l'entrepreneur, en présence du maître d'oeuvre, à une mise en pression générale du réseau par l'intermédiaire du réservoir, ou du dispositif d'alimentation dans les conditions normales de service, les robinets et vannes de branchement et de raccordement étant fermés. La perte par vingt-quatre heures par rapport à la capacité du réseau est constatée après quarante-huit heures de mise en pression. Il est également procédé à la vérification des appareils d'utilisation publique.

CHAPITRE XII - Travaux de finition

Article 64 : Achèvement des travaux de pose-vérification des revêtements extérieurs

Le revêtement protecteur extérieur des tuyaux doit être vérifié et reconstitué partout où il aurait été enlevé ou endommagé et ceci avant remblaiement. L'entrepreneur doit se servir pour ces opérations des mêmes matériaux fournis ou préconisés par le fabricant des tuyaux.

L'entrepreneur doit se conformer aux instructions données par le maître d'oeuvre.

Article 65 : Remblaiement des tranchées et remise en état du sol

L'autorisation de remblaiement est donnée par le maître d'oeuvre.

1° - lorsque les épreuves hydrauliques d'une conduite ont été reconnues satisfaisantes dans la section soumise au remblaiement.

2° - après que le maître d'oeuvre se soit assuré que les revêtements destinés à protéger extérieurement les conduites contre la corrosion se sont maintenus en parfait état, tant au cours de la mise en place des tuyaux que de l'exécution des joints, branchements, etc..., et du bon calage des canalisations par les butées prescrites aux dossiers prévus aux articles 35 et 36 du présent CCTG.

Le remblaiement doit se faire conformément aux prescriptions du CCTP. Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu d'enlever et de trier les blocs de roche, débris végétaux ou animaux, etc... qui ne peuvent être enfouis dans les tranchées, et de veiller à un tassement convenable des remblais. L'excédent de terre doit être régalié et les pierres évacuées en un lieu de décharge, sauf stipulations différentes du CCTP. Lorsque les tranchées sont situées sur les accotements des chemins, le remblai est soigneusement tassé ; toutefois, 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.

A tout moment, les saignées sont maintenues ; les rives des chaussées sont nettoyées de toutes traces de boues après la confection du remblai.

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

Article 66 : Bornes et plaques de repérage - Dispositifs de signalisation

Sauf stipulations différentes du CCTP, les bornes et plaques de repérage du tracé des canalisations et des emplacements des appareils de fontainerie sont :

- des bornes en béton moulé de section carrée de 0,20 m de côté et de 0,90 m de longueur minimale ;
- des plaques de repérage émaillées ou en autres matières durables, agréées par le maître d'oeuvre, et de dimensions minimales de 0,15 x 0,10 m.

En ce qui concerne les prises et points d'eau destinés à la lutte contre l'incendie, les plaques de signalisation doivent être conformes à la norme. Si le CCTP prescrit une signalisation du tracé des canalisations, celle-ci est constituée par un grillage avertisseur enterré en matière plastique et si les canalisations ne sont pas métalliques, par un fil métallique détectable et inoxydable.

Article 67 : Réfection des chaussées

67.1. Réfection provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

Immédiatement après le remblaiement des tranchées, l'entrepreneur doit rétablir provisoirement les chaussées, les trottoirs et les accotements en utilisant les anciens matériaux, sauf contre-indication. Ce travail est exécuté avec le plus grand soin, conformément aux prescriptions du CCTP suivant les prescriptions contenues dans les autorisations de voirie.

La réfection provisoire des chaussées, trottoirs et accotements doit assurer dans le plus bref délai un rétablissement convenable de la viabilité, et l'entrepreneur est tenu, jusqu'à la réfection définitive, ou jusqu'à l'expiration du délai de garantie, de maintenir, à la demande éventuelle des services de voirie, une signalisation appropriée. Sauf dispositions particulières du CCTP, l'entrepreneur a la responsabilité et l'entretien de ces réfections jusqu'à la réfection définitive.

En cas de faute de l'entrepreneur, il y est pourvu d'office et à ses frais, risques et périls, par les soins du maître de l'ouvrage ou des services de voirie intéressés et, sauf cas d'urgence ou de péril, après une mise en demeure résultant d'un ordre de service émanant du maître d'oeuvre.

67.2. Réfection définitive des chaussées et trottoirs

Selon les prescriptions du CCTP, la réfection est faite soit par l'entrepreneur et conformément aux prescriptions des services intéressés et suivant les prescriptions contenues dans les autorisations de voirie soit exécutée sur marché séparé.

Article 68 : Nettoyage et désinfection des conduites

Après avoir été éprouvées, les conduites neuves ou remaniées doivent être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau. Pour les conduites d'eau d'alimentation, ces lavages doivent être répétés, si nécessaire, afin de faire disparaître de l'eau tout goût et odeur. Ces opérations sont effectuées par l'entrepreneur, à ses frais, la fourniture de l'eau et les frais d'analyses restant toutefois à la charge du maître de l'ouvrage sauf dispositions contraires du CCTP. Il est ensuite procédé à la désinfection des canalisations conformément aux instructions en vigueur.

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

TITRE III : PRESCRIPTIONS DIVERSES

CHAPITRE XIII - Prescriptions diverses

Article 69 : Obligations de l'entrepreneur pendant le délai de garantie

Les obligations de l'entrepreneur pendant le délai de garantie sont celles définies par l'article 3, chapitre 4 Titre 1 du CCAG. Si l'entrepreneur ne se conforme pas aux obligations relatives aux remplacements et réparations, il y est pourvu d'office par le maître de l'ouvrage, aux frais et risques de l'entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet.

Article 70 : Coordination avec les entrepreneurs des autres lots - Plans et documents de récolement

70.1. Coordination avec les entrepreneurs des autres lots

Lorsque le marché fait partie d'une opération mettant en oeuvre plusieurs lots confiés à des entrepreneurs différents, l'entrepreneur doit, dès que lui est notifié le marché, conformément aux dispositions de l'article 2, paragraphe 6 du présent CCTG, entrer en contact avec les entrepreneurs des autres lots, et notamment de ceux comprenant les ouvrages d'art, captages, réservoirs, stations de pompage ou de traitement, etc.

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'oeuvre les dossiers prévus pour son marché et comportant les indications nécessaires aux entrepreneurs des autres lots pour leur permettre d'effectuer les travaux dont ils sont responsables.

Au cas où un désaccord surviendrait entre l'entrepreneur et les entrepreneurs des autres lots, celui-ci est soumis au maître d'oeuvre.

70.2. Plans et documents de récolement

Sauf stipulations différentes des pièces particulières du marché, les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, sont établis par l'entrepreneur et soumis aux visas du maître d'oeuvre comme prévu par le CCTP. Un mois après leur remise par l'entrepreneur, et surtout lorsqu'ils ne sont pas visés et ne font l'objet d'aucune observation, ils sont réputés acceptés.

La composition de ces dossiers et le nombre des exemplaires sont définis dans le marché.

Article 71 : Responsabilité de l'entrepreneur, garantie particulière

Les responsabilités de l'entrepreneur sont définies dans le CCAG. Les recours qu'il peut exercer éventuellement à l'égard des fabricants résultent notamment des articles 3, 5, 8, 10, 11 et 14 du présent cahier sous réserve que l'entrepreneur ait reporté dans ses conventions avec le fournisseur les clauses utiles de son marché et que la mise en oeuvre des fournitures et des travaux aient été exécutés conformément aux dispositions de l'article 14.

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'oeuvre tout fait de nature imprévue qui se révélerait au cours des travaux et qui serait susceptible de compromettre la tenue des matériaux et des ouvrages. Il doit l'en informer en temps utile, de façon à lui permettre de prendre les dispositions nécessaires. Aucune stipulation du présent cahier ne dispense l'entrepreneur de ces obligations.

COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES

(C. I. E. H.)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES TYPE

C. C. T. P.

POUR FOURNITURE ET/OU POSE DE CANALISATIONS

D'EAU POTABLE, DE ROBINETTERIE ET

D'ACCESSOIRES

Juillet 1992

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES TYPE
(C. C. T. P.)

S O M M A I R E

	Page
<u>CHAPITRE 1er</u> : INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	4
Article 1er Objet des travaux	4
Article 2 Consistance des travaux	4
Article 3 Description des ouvrages de canalisation	4
Article 4 Désignation des ouvrages de distribution et divers	5
Article 5 Renseignements sur la nature des sols	6
Article 6 Sujétions particulières	6
Article 7 Transports et livraisons	6
<u>CHAPITRE II</u> : PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES	6
Article 8 Qualité des matériaux	6
Article 9 Spécifications des tuyaux et appareils	6
Article 10 Perçage des brides	8
Article 11 Appareils de robinetterie et accessoires	8
Article 12 Dispositifs de comptage	11
Article 13 Appareils de fontainerie et accessoires	11
Article 14 Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites	12
Article 15 Dispositifs de protection complémentaires des canalisations	13
Article 16 Dispositifs de fermeture de regard	13
Article 17 Bornes et plaques de repérage et dispositifs de signalisation et de détection	14

	Page
Article 18 Matériaux et fournitures d'un type non courant ou nouveau	14
Article 19 Epreuves en usine et contre-épreuves	14
CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	15
Article 20 Prise en charge des fournitures acquises séparément par le maître d'ouvrage	15
Article 21 Piquetage sur le terrain - Dossiers d'exécution Dispositions générales	15
Article 22 Plans de piquetage et dossier d'exécution - Délai de remise et d'approbation des documents	15
Article 23 Exécution des tranchées - Pose des canalisations	16
Article 24 Consolidation du sol et drainage sous conduites	17
Article 25 Assemblage des canalisations	17
Article 26 Pose des robinets - vannes	17
Article 27 Branchements	18
Article 28 Conduites principales	18
Article 29 Raccordement et pose de la fontainerie et appareils divers	18
Article 30 Mortiers et bétons	19
Article 31 Pose de canalisations en élévation	19
Article 32 Butées et ancrages	19
Article 33 Regards et dispositifs de fermeture	19
Article 34 Traversée ou emprunt d'ouvrages divers - Forages horizontaux	20
Article 35 Dépose des conduites	20
Article 36 Epreuves et essais	20
Article 37 Essai général du réseau	21
Article 38 Réfections provisoires et définitives des chaussées et trottoirs	21

11

.

11

CHAPITRE I - Indications générales et description des ouvrages

Article 1er : Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières type désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe le cadre du cahier des clauses techniques générales type désigné ci-après par le sigle CCTG, les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de fourniture et ou de pose de conduites d'eau, robinetterie, fontainerie, branchements et accessoires nécessaires à l'adduction et à la distribution d'eau à :

.....

.....

.....

Les travaux sont exécutés pour le compte de

.....maître d'ouvrage.

Article 2 : Consistance des travaux

Les travaux comprennent l'ensemble des fournitures et/ou pose de canalisations d'eau, de robinetterie, de branchements et d'accessoires mentionnés à l'article 2 du CCTG à l'exclusion de

Ils comprennent en outre.....

.....

Article 3 : Description des ouvrages de canalisation

Les ouvrages à établir comprennent essentiellement les canalisations décrites par des tableaux ci-après.

- une canalisation de refoulement (ou d'amenée) d'un diamètre demm deà d'une longueur approximative dem fonctionnant sous une pression de service debars, sur une longueur dem et debars, sur une longueur dem conformément au tableau ci-après :

Désignation du tracé	Diamètre	Longueur	Pression maximale	
			statique	de service

- Mode de fonctionnement de la canalisation de refoulement ou d'amenée :
Fonctionnement continu, discontinu par période de heures.

Fréquence et durée des mises en route.

- Des canalisations principales de distribution réparties comme suit :

Villes, Centres, communes intéressés ou autres localités	Longueur de la canalisation par diamètre			Pression maximale de service (bars)
	mm	mm	mm	
Totaux				

- Des réseaux de distribution ci-après :

Villes, Centres, communes intéressés ou autres localités	Longueur de la canalisation par diamètre							Pression maximale de service (bars)
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
Totaux								

N.B. : Les tableaux de cet article peuvent être regroupés en un seul selon le dossier d'exécution de l'entrepreneur.

Article 4 : Désignation des ouvrages de distribution et divers

Les ouvrages de distribution principaux sont répartis comme suit :

Villes, Centres, communes intéressés ou autres localités	Branchements particuliers par diamètre			Bouches ou Poteaux d'incendie	Bornes fontaines (Batterie de robinets)	Pression maximale de service (bars) et nominale
	mm	mm	mm			
Totaux						

- La dépose de canalisations existantes sur une longueur approximative dem à mettre en dépôt à..... ou à réaliser dans les conditions suivantes :..... ou emplacements suivants :.....
- Les ouvrages spéciaux ci-après (traversées de cours d'eau, voies ferrées, traversées en forage horizontaux, équipement de réservoirs, etc....)

Article 5 : Renseignements sur les natures des sols

Avant de soumissionner, l'entrepreneur devra effectuer les sondages nécessaires pour se rendre compte de la nature du terrain rencontré.

Article 6 : Sujétions particulières

6.1. Origine et nature de l'eau
 Traitement réalisé ; prévu

6.2. Autres sujétions

Article 7 : Transports et livraisons

Les fournitures sont transportées par l'entrepreneur avant (ou après) les épreuves de réception et de contrôle prévues à l'article 13 du CCTG aux points ci-après :

 Les livraisons doivent être faites à la cadence et dans les délais nécessaires de façon à ne pas interrompre les travaux sur le chantier

CHAPITRE II - Provenance et qualités des matériaux et fournitures

Article 8 : Qualités des matériaux

Le ciment pour mortiers et bétons sera de type Portland artificiel de classe

 Les mortiers et bétons doivent être conformes aux normes en vigueur dans le pays du maître de l'ouvrage.

Article 9 : Spécifications des tuyaux et appareils

Les spécifications fixées en tout ou partie sont les suivantes :

9.1. Canalisations de refoulement ou d'amenée

Tuyau de(ou de)
Typeou similaire
série(ou épaisseur.....mm)
Pression nominale bars
Avec joints types.....(ou)
revêtus intérieurement de.....
revêtus extérieurement de

9.2. Canalisations principales de distribution

Tuyau de(ou de.....)
Type.....ou similaire
série.....ou épaisseur.....mm)
Pression nominale bars
Avec joints types(ou.....)
revêtus intérieurement de
revêtus extérieurement de

Raccords enavec joints types.....

9.3. Canalisations de réseaux de distribution (canalisation secondaires et antennes)

Tuyau de(ou de)
Type.....ou épaisseurmm)
Série
Pression nominale bars
avec joints types.....(ou.....)
revêtus intérieurement de
revêtus extérieurement de

Raccords enavec joints types

9.4. Joints spéciaux isolants du type :

Manchette isolante entre canalisations.....
.....comportant.....
.....type.....

9.5. Branchements

Tuyau de(ou de)
Typeou similaire
Série.....(ou épaisseur.....mm)
Pression nominale bars
avec joints types.....(ou.....)
revêtus intérieurement de
revêtus extérieurement de

9.6. Raccordements d'un diamètre au plus égal à 40 mm pour bouches de lavage

Tuyau de(ou de)
Type ou similaire
Série..... (ou épaisseur.....)
Pression nominale bars
avec joints.....
revêtus intérieurement de.....
revêtus extérieurement de

9.7. Décharges et vidanges

Tuyau de(ou de)
Typeou similaire
Série.....(ou épaisseur.....mm)
Pression nominale bars
avec joints types.....
revêtus intérieurement de
revêtus extérieurement de\$

Nota : - Les spécifications des tuyaux peuvent être du choix du maître d'oeuvre ou du choix de l'entrepreneur avec agrément du maître d'oeuvre.

- L'article 9 dans son ensemble peut être présenté sous forme de tableau.

Article 10 : Perçage des brides

Le gabarit de perçage des brides est le suivant.....
Les brides doivent (ou ne doivent pas) être dressées.

Article 11 : Appareils de robinetterie et accessoires

11.1. Les robinet vannes ont les caractéristiques ci-après :

- Pour canalisation en
Type du robinet-vanne.....
Extrémités à brides (ou lisses)
Pression de service.....
Sens d'ouverture.....
- Pour canalisation en
Type du robinet-vanne.....

Extrémité à brides (ou lisses)

Pression de service

Sens d'ouverture

Type du robinet-vanne.....

Extrémités à brides (ou lisses)

Pression de service

sens d'ouverture

- Ils doivent avoir, suivant leur type et leur diamètre, les masses minimales figurant dans le tableau ci-après :

Type du robinet-vanne	Diamètres (mm)	Masses

Le nombre de ces robinets-vannes munis de bouchon de purge est le suivant :

Type du robinet-vanne	Diamètres (mm)	Nombre

- Les robinets-vannes comportant un dispositif de by-pass sont les suivants :

- Les équipements pour les robinets-vannes à commande manuelle sont les suivants :

	Nombre	Diamètre du robinet-vanne
Une tige de manoeuvre
Un volant de manoeuvre.....
Un levier de manoeuvre (pour vanne à papillon)

11.2. Les robinets de prise ou d'arrêt pour branchement sont :

- en bronze, laiton ou fonte et bronze, du type :
- à clé droite ou renversée ;
- d'autres types (à préciser) ;
- non percés à décharge (ou percés à décharge).

11.3. Les colliers de prise pour branchement sont du type :

.....

11.4. Les accessoires de robinetterie ont les caractéristiques suivantes :.....
.....
.....

Leurs nombres sont les suivants :

	Sous chaussée		Sous trottoirs
	Ordinaire	Réglable	
Bouche à clé sur réseau.....			
Bouche à clé pour branchement.			
Autres accessoires.....			

Article 12 : Dispositifs de comptage

Les compteurs généraux sur les canalisations de refoulement et sur les départs de distribution sont des types suivants :

Emplacements	Types d'appareils	Calibres

Les compteurs généraux situés aux emplacements suivants comportent un dispositif de by-pass :.....
.....

Les dispositifs de mesure de débit ont les caractéristiques suivantes :.....
.....

Les compteurs de branchement sont du type :

Article 13 : Appareils de fontainerie et accessoires

13.1. Les poteaux d'incendie sont du type :.....
à prise apparente ou sous coffre et ont les caractéristiques suivantes :.....
.....
- nombre et diamètre des orifices :

- matériau constitutif du coffre :.....
- masse minimale des poteaux complets :kg
- longueur des tubes-allonges et colonnes montantes :.....
-
- raccord normalisé du type :.....

13.2. Les bouches d'incendie sont du type :.....
et ont les caractéristiques suivantes :.....
- diamètre de l'orifice :.....
- masse minimale des bouches complètes :kg
- longueur des tubes allonges et colonnes montantes :.....m
- raccords normalisés du type :.....

13.3. Les bouches d'arrosage et de lavage ont les caractéristiques suivantes :.....
.....

Article 14 : Appareils d'équipement et de protection hydrauliques des conduites

14.1. Les ventouses et purgeurs doivent satisfaire aux spécifications suivantes

Désignation et emplacement des appareils	Diamètres des canalisations	Types des appareils	Pression de service	Robinet-Vanne incorporé (oui-non)	Observations
--	-----------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	--------------

14.2. Les clapets de retenue satisfont aux spécifications suivantes :

Désignation et emplacement des appareils	Diamètres des canalisations	Types des appareils	Condition de service			By-pass (oui-non)	observations
			pression				
			de service	d'essai en usine	d'étanchéité		

14.3. Les appareils de régulation hydraulique doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

Désignation et emplacement des appareils	Diamètres	Fonction à assurer	Conditions de service débit pressions (aval, d'essais etc.....)	Observations (manomètres à prévoir, position de l'appareil de régulation
--	-----------	--------------------	---	--

14.4. Les appareils anti-bélier doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

Désignation et emplacement des appareils	Diamètres	Types des appareils	Conditions de service (pression minimale, maximale, etc)	Observations
--	-----------	---------------------	--	--------------

14.5. Crépines, filtres crépines de protection des appareils, boîtes à boues

Un ou des appareils de protection ci-dessus est ou sont prévus, selon tableau ci-après.
Les filtres crépines ou boîtes à boue comprennent l'ensemble de l'appareil et de la canalisation qui l'abrite. Celle-ci est (ou n'est pas) constituée par un bout à bride (à préciser en observation).

Désignation et emplacements des appareils	Diamètres	Matière composante du filtre	Observations

Article 15 : Dispositifs de protection complémentaires des canalisations

15.1. Protection cathodique des canalisations en acier

Les dispositions de l'article 56 du CCTG peuvent être complétées.

15.2. Protection des canalisations en fonte ductile

La protection des canalisations en fonte ductile :

- sera effectuée, envisagée sur les tronçons :
- est envisagée, mais ne sera réalisée que sur ordre du maître d'oeuvre sur les tronçons ci-après.

Désignation des Tronçons	Longueurs

Elle sera assurée :

- selon un dispositif préconisé par le fabricant des canalisations
- par manches souples en polyéthylène ;
- par.....

Article 16 : Dispositifs de fermeture de regard

Les dispositifs de fermeture de regard sont :

- sous chaussée en.....
- sous trottoir en.....
- en autres lieux en.....

Ces dispositifs doivent résister :

- sous chaussée à 30.000 daN
- sous trottoir à 30.000 daN aux emplacements ci-après :....
-
- en d'autres lieux (à préciser) à.....

Les dispositifs de fermeture de regard équipant les ouvrages ci-après :..... sont à joint étanche.

Article 17 : Bornes et plaques de repérage et dispositifs de signalisation et de détection

Les bornes et plaques de repérage et dispositif de signalisation et de détection du tracé des canalisations et des emplacements des appareils de fontainerie ont les caractéristiques suivantes :.....

Les dispositifs de signalisation et de détection doivent être prévus pour :

- l'ensemble des canalisations ;
- les tronçons ci-après :.....
-

Pour les canalisations non métalliques, les dispositifs de signalisation et de détection sont munis d'un fil métallique détectable.

Article 18 : Matériaux et fournitures d'un type non courant ou nouveau

L'entrepreneur peut proposer l'emploi de tels matériaux et fournitures dans les conditions stipulées aux articles 32, 33 et 34 du CCTG.

Article 19 : Epreuves en usine et contre-épreuves

Les épreuves en usine et contre-épreuves des fournitures sont faites en conformité des dispositions de l'article 12 du CCTG.

Pour les ouvrages ci-après désignés, les essais complémentaires suivants doivent être effectués :.....

CHAPITRE III - Mode d'exécution des travaux

Article 20 : Prise en charge des fournitures acquises séparément par le maître de l'ouvrage

Les fournitures acquises séparément par le maître de l'ouvrage et qui comprennent :.....
.....
sont prises en charge par l'entrepreneur dans les conditions suivantes :.....
.....
.....

Article 21 : Piquetage sur le terrain - Dossiers d'exécution - Dispositions générales

Les opérations de piquetage et de constitution des dossiers ou documents d'exécution doivent être effectuées suivant le mode défini à l'article 35-4 du CCTG

Ces opérations sont exécutées comme prévu à l'article 35-5 du CCTG.

Le dossier d'exécution comprend les pièces suivantes :.....
.....
.....

Article 22 : Plans de piquetage et dossier d'exécution - Délais de remise et d'approbation des documents

22.1. Lorsque les opérations sont exécutées comme prévu à l'article 35 du CCTG

22.1.1. Le plan de piquetage doit être soumis par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'oeuvre dans un délai de.....jours, après notification du procès-verbal de piquetage.

22.1.2. Le dossier d'exécution doit être soumis par l'entrepreneur à l'approbation du maître d'oeuvre dans un délai de.....mois à dater de l'acceptation du piquetage.

22.1.3. Les délais d'acceptation ou d'approbation que s'impose le maître d'oeuvre sont fixés comme suit :

- pour le plan de piquetage.....jours (maximal un mois)
- pour le dossier d'exécution.....jours (maximal un mois)

22.2. Lorsque ces opérations sont exécutées comme prévu à l'article 35 du CCTG, l'implantation et le piquetage sont effectués par les soins du maître d'oeuvre dans un délai de jours après la notification du marché.

22.3. La notification à l'entrepreneur du dossier d'exécution est effectuée par le maître d'oeuvre, dans le délai de..... jours après la notification du marché.

Article 23 : Exécution des tranchées - Pose de canalisations

La profondeur minimale des tranchées au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations doit être de m. Pour les tranchées ouvertes sous routes, chemins et trottoirs désignés ci-après :
.....
.....

Le débroussaillage doit être exécuté sur une largeur de m, l'abattage des arbres doit (ou ne doit pas) être effectué sur une largeur de m, le dessouchage doit (ou ne doit pas) être effectué sur une largeur de m.

Les bois d'un diamètre supérieur à 0,10 m provenant des abattages doivent être mis en dépôt à, à la disposition des propriétaires des parcelles intéressées.

Les souches doivent être
.....

L'entrepreneur est tenu de remettre en place les mottes de gazon disposées à part lors de l'ouverture de la fouille sur les tronçons ci-après :.....
.....

Les remblais spéciaux visés à l'article 64 du CCTG doivent être effectués dans les conditions suivantes :
.....

Pour la mise en place du dispositif de repérage, de signalisation et de détection des canalisations, les prescriptions suivantes doivent être respectées :.....
.....
.....

Les terres en excédent et les terres impropres au remblaiement doivent être transportées à la décharge située à

L'emploi des engins mécaniques est prohibé aux emplacements ci-après

L'emploi des explosifs fait l'objet des interdictions ou restrictions ci-après, dans les zones suivantes :.....
.....

N.B. : Il est recommandé d'adopté 90 cm au minimum.

Article 24 : Consolidation du sol et drainage sous conduites

La consolidation des terres et les drainages sous conduites reconnus nécessaires doivent être exécutés suivant les dispositions ci-après :.....
.....

Article 25 : Assemblage des canalisations

Pour les tuyaux de cuivre, les joints doivent être du type et être exécutés suivant les prescriptions ci-après :
.....
.....

Article 26 : Pose des robinets-vannes

Les robinets-vannes en tranchées prévus aux emplacements ci-après :

Emplacements	Diamètres	Observations

sont placés en ouvrages en maçonnerie, tels que prévus à l'article 32 ci-après.

Les autres robinets-vannes en tranchée sont placés sous bouche à clé :

Des dispositifs complémentaires d'immobilisation doivent être prévus pour les robinets vannes ci-après désignés :
.....
.....

Article 27 : Branchements

Les branchements ont la constitution indiquée à l'article 48 du CCTG (ou ont la constitution suivante) :.....

En particulier :

- 1°) La prise de branchement doit être réalisée par (perçement et collier de prise, piquetage ou pièce spéciale).
- 2°) Le robinet d'arrêt à main doit (ou ne doit pas) être percé à décharge.
- 3°) La fourniture du compteur fait (ou ne fait pas) partie de l'entreprise.
- 4°) Il doit (ou ne doit pas) être installé de robinet purgeur ou de douille de purge.
- 5°) Il ne doit pas (ou il doit) être installé de clapet anti-retour.

Article 28 : Conduites principales

Pour l'application de l'article 49 du CCTG, il est précisé que doivent être considérées comme conduites principales les conduites ci-après désignées :.....

Article 29 : Raccordement et pose de la fontainerie et appareils divers

Les raccords des bouches de lavage doivent être exécutés en tuyaux d'un diamètre de mm. Les bouches et poteaux d'incendie doivent être encastrés dans un massif de béton ayant les dimensions suivantes :

Les prises de décharges et vidanges doivent avoir un diamètre de mm. Les canalisations sans pression de ces décharges et vidanges doivent être en..... et avoir les diamètres suivants (diamètre minimal : 60 mm).

Diamètre de la canalisation à vidanger	Diamètre de la décharge ou vidange

Les appareils de protection doivent être posés suivant les dispositions suivantes :

Clapets de retenue :.....
Dispositifs anti-bélier :
Ventouses ou purgeurs soniques :
Appareils de régulation hydraulique (réducteurs de pression etc...) :

Article 30 : Mortiers et bétons

.....

Article 31 : Pose de canalisations en élévation

Les conduites placées sur un plancher, dans une galerie ou en caniveau, doivent être maintenues à une distance de m des parois qu'elles longent.

Les trous de scellement ne doivent pas (ou doivent) être exécutés par l'entrepreneur, la protection des pièces métalliques doit être assurée dans les lieux humides par et dans les autres locaux par

Article 32 : Butées-Ancrages

Pour le calcul des butées et ancrages, l'entrepreneur prendra en compte comme taux de travail du terrain les limites ci-après aux endroits suivants (numéro de profils, le cas échéant)

Article 33 : Regards et dispositifs de fermeture

Les regards sont des types suivants :

- Regards courants de m sur m pour exécutés en avec (ou sans) enduit
- Regards pour ventouses de m sur m exécutés en avec (ou sans) enduit.

- Regards pour appareils de régulation automatique de
m sur m exécutés en
 avec (ou sans) enduit.

Des barreaux de descente doivent (ne doivent pas) être installés.

Les dispositifs de fermeture des regards sont :

- Pour les regards sous chaussée du type
- Pour les regards sous trottoir et autres terrains du type

Ils doivent être livrés goudronnés (ou non goudronnés).

Article 34 : Traversée ou emprunt d'ouvrages divers-Forages horizontaux

Les traversées ou emprunts d'ouvrages divers ci-après désignés.....
 sont exécutés selon les dispositions suivantes :

Article 35 : Dépose des conduites

La dépose des conduites anciennes s'effectue sans (ou avec) récupération des conduites et des matériaux.

Article 36 : Epreuves et essais

Les portions de réseau et leurs longueurs maximales qui doivent être éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux sont fixées comme suit :

La fourniture et le transport de l'eau doivent (ne doivent pas) être assurées par l'entrepreneur.

Les pressions d'épreuves pour les conduites sont fixées comme suit :

Conduites d'adduction et distribution gravitaire

Conduites de refoulement ou de refoulement-distribution

Article 37 : Essai général du réseau

Il doit être procédé par l'entrepreneur à un essai de mise en pression générale du réseau, conformément à l'article 63 du CCTG.

Article 38 : Réfections provisoires et définitives des chaussées et trottoirs

Pour l'application de l'article 67 il est précisé :

- que l'entrepreneur a (ou n'a pas) des réfections provisoires sur les voies suivantes :
- que la réfection définitive doit être assurée par l'entrepreneur sur les voies suivantes :

Ces réfections doivent être faites dans les conditions suivantes :

- que le présent marché ne comporte pas la réfection définitive des voies suivantes :

LISTE DE QUELQUES NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES
PRINCIPAUX POUR CANALISATIONS D'EAU

1- British standards (BS)

- 1-1- BS 4772 : Tuyaux et raccords en fonte ductile.
- 1-2- BS 486 : Dimensions de raccordement des tuyaux en fibres ciment et raccords fonte bout lisse.
- 1-3- BS 4504 : Diamètres (extérieur, de perçage, des trous pour boulons) pour tuyaux et boulons en acier.

2- Deutsche Industrie Normes (DIN)

- 2-1 DIN 28604 à 28607 : Tuyaux avec pression en fonte ductile et pièces spéciales.
- 2-2- DIN 54-453 : Résistance aux chocs pour les conduites en fonte ductile.
- 2-3- DIN 3202 : Géométrie des appareils (robinets).
- 2-4- DIN 1980 : Dimensions de raccordement des tuyaux en fibres ciment et raccords fonte bout lisse.
- 2-5- DIN 2501 : Diamètres (extérieur, de perçage, des trous de boulons) des tuyaux et boulons en acier.

3- Association Française de Normalisation (AFNOR)

- 3-1- AFNOR A 48-802 à 48-818 : Raccords EXPRESS-3GS.
- 3-2- AFNOR NFT 54-003 : Appareils de branchement d'eau.
- 3-2- NFA 48-801, NFA 48-860, NFA 48-870 : Canalisations EXPRESS et STANDARD en fonte ductile.
- 3-3- NFT 54-003 : Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié
- 3-4- NFT 56-103 : Contrainte à la rupture pour canalisations en fonte ductile.
- 3-5- NFT 56-101 : Seuil d'écrasement en compression des canalisations en fonte ductile.
- 3-6- NFE 29-324 : Géométrie des appareils (robinets).
- 3-7- NFE 29-305 : Géométrie des appareils (robinets).
- 3-8- NFT 54-072 : Appareils de branchement d'eau.
- 3-9- NFS 61-213 : Poteau d'incendie.
- 3-10- NFS 61-211 : Bouche d'incendie.
- 3-11- NFS 61-703, NFE 29-579, NFE 29-578, NFE 29-571 : Raccordement des poteaux et bouches d'incendie.
- 3-12- NFT 46-022 : Conditions de stockage des canalisations en fonte ductile.
- 3-13- NFE 29-201 : Gabarits de raccordement des brides rondes.
- 3-14- NFA 49-150 : Fabrication et caractéristiques des tubes en acier.
- 3-15- NFA 49-701 : Revêtement interne au mortier de ciment pour tubes en acier.
- 3-16- NFA 49-702 : Revêtement extérieur du type "C".
- 3-17- NFA 49-145 : Tubes en acier soudés série légère.
- 3-18- NFA 49-700 : Galvanisation des tubes en acier.

- 3-19- NFA 49-115 : Tubes en acier sans soudure série moyenne.
- 3-20- NFA 49-111 : TU37 a et NFA 49-112-TU376 : Tubes en acier sans soudure à extrémités lisses.
- 3-21- NFA 49-211 : Dimensions des tubes en acier.
- 3-22- NFA 49-182-TU37 b à NFA 49-185 : Raccords en acier.
- 3-23- NFE 29-202 à NFE 29-294 : Différents types de brides.
- 3-24- NFT 54-002 : Eléments de canalisations en matière thermoplastique - Définitions - Dimensions.
- 3-25- NFT 54-003 : Tubes en PVC non plastifié - spécifications générales.
- 3-26- NFT 54-016 : Tubes et raccords en PVC non plastifié pour la conduite de distribution de l'eau en pression - spécifications.
- 3-27- NFT 54-028 : Eléments de canalisations en PVC non plastifié. Assemblage par collage - Caractéristiques dimensionnelles.
- 3-28- NFT 54-029 : Raccords moulés en PVC non plastifié - Série pression - Spécifications.
- 3-29- NFT 54-038 : Eléments en PVC non plastifié - Assemblage simples à bagues d'étanchéité pour canalisations avec pression-caractéristiques dimensionnelles.
- 3-30- NFT 54-040 : Raccords moulés en PVC non plastifié - Caractéristiques dimensionnelles.
- 3-31- NFP 41-302 : Dimensions de raccordement des tuyaux en fibres ciment et raccords fonte bout lisse.
- 3-32- NFP 41-302 : Raccords pour tuyaux en amiante ciment.
- 3-33- NFT 46-022 : Caoutchouc et élastomères analogues.

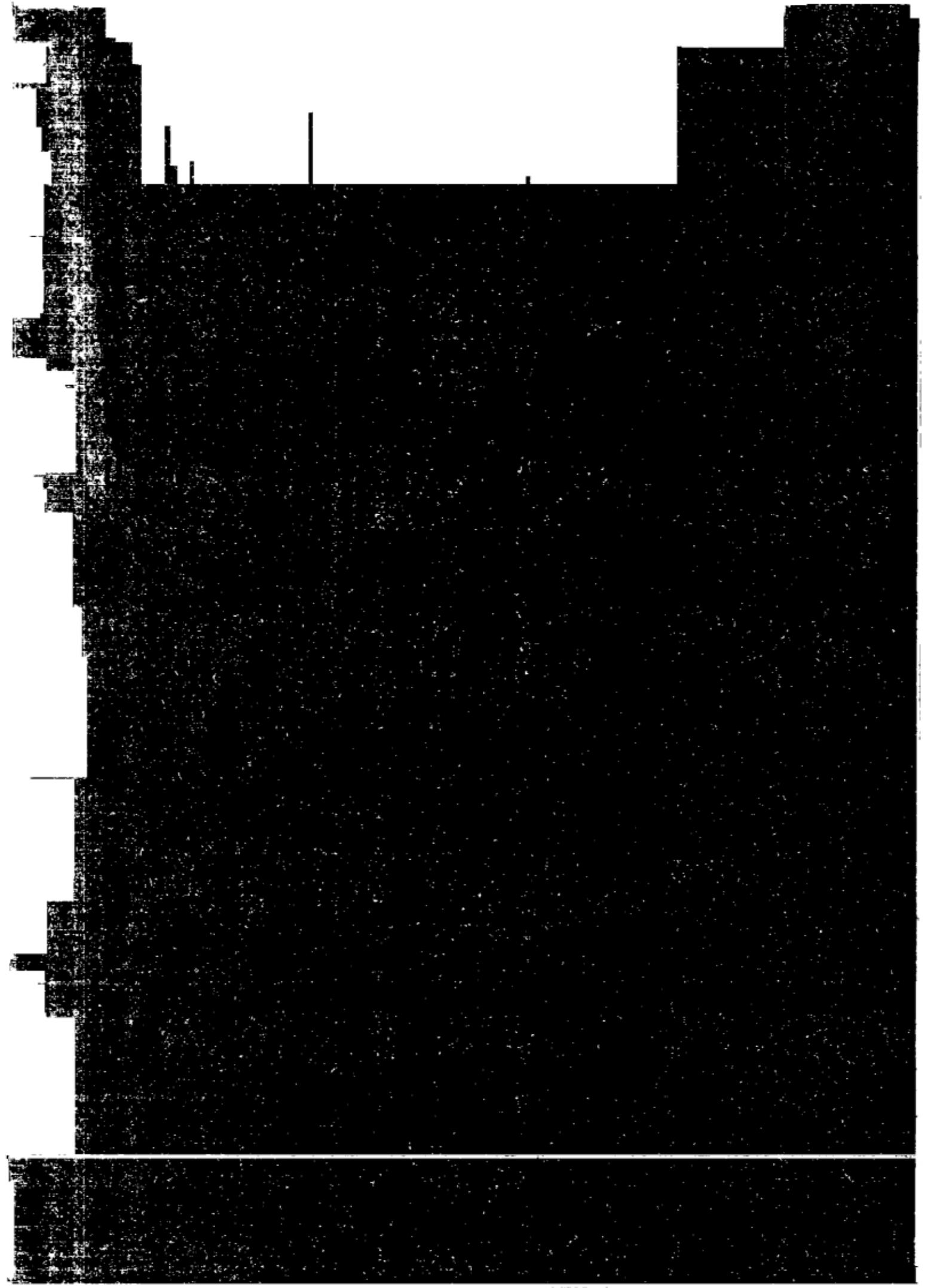
4- INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION (ISO)

- 4-1-ISO 2531 : Tuyaux, raccords et pièces accessoires en fonte ductile pour canalisations avec pression.
- 4-2- ISO 4179 et 6600 : Tuyaux en fonte ductile pour canalisations avec pression (revêtement interne au mortier de ciment centrifugé).
- 4-3- ISO 13 : Tuyaux, raccords en fonte grise pour canalisations avec pression.
- 4-4- ISO 3606 : Tubes en PVC non plastifié.
- 4-5- ISO 845 : masse volumique tubes en fonte ductile.
- 4-6- ISO 5752 : Géométrie des appareils (robinets).
- 4-7- ISO 161/1 et ISO 3607 : Appareils de branchements d'eau.
- 4-8- ISO 4200 : Masse linéique des tubes en acier.
- 4-9- ISO 160 : Raccords pour tuyaux en amiante ciment.
- 4-10- ISO 2084 : Diamètres (extérieur, de perçage, des trous des boulons) pour tuyaux et boulons en acier.
- 5- Fascicule n° 2 Terrassements généraux.
- 6- Fascicule n° 3 Fourniture des liants hydrauliques.
- 7- n°4 Fourniture d'acier et autres métaux.
- 8- Fascicule n°31 Bordures.
- 9- Fascicule n°50 Travaux topographiques.
- 10- Fascicule n°56 Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion.
- 11- Fascicule n°61 Conception, calcul et épreuve des ouvrages d'art (CCBA68).
- 12- DTU Règles CB71 Règles de calcul des charpentes en bois.

- 13- Fascicule n°63 Fourniture et mise en oeuvre des mortiers et béton.
- 14- Fascicule n°64 Travaux de maçonnerie.
- 15- Fascicule n°65 Exécution des ouvrages et constructions en béton armé.
- 16- Fascicule n°66 (Titre I : Exécution des ouvrages en béton armé).
- 17- Fascicule N°68 Exécution des travaux de fondation d'ouvrages.
- 18- Fascicule N°69 Travaux en souterrain.
- 19- Fascicule N°70 Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.
- 20- Fascicule N°71 Fourniture et pose de canalisation d'eau, accessoires et branchements.
- 21- Fascicule N°73 Equipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation et à usages industriels ou agricole.
- 22- Fascicule n°74 Construction des châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.
- 23- Fascicule n°76 Travaux de forage pour la recherche et l'exploitation d'eau potable.
- 24- Documents Techniques Unifiés (DTU).

N.B. : Cette liste n'est pas limitative, les fascicules et les DTU sont des textes français.





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]