

Maître d'ouvrage :



**DIR Centre-Est**

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Prestations d'ingénierie pour l'amélioration de l'itinéraire routier entre  
Lyon et Saint-Étienne**

**A47 – Échangeur n°12 - sens 2 - Phase 2 – Périmètre SEM**

**DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

**Aménagement des opérations connexes de l'échangeur n°12 en sens 2  
(Sardon) de l'A47 dans le périmètre de Saint-Etienne Métropole**

Pièce n°I.04.3

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Fascicule 3 – Hydraulique et assainissement

Maître d'œuvre :



Bât ARETHA - Jazz Parc - Espace Saint-Germain  
30 Avenue Général Leclerc

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

| Indice | Date :     | Commentaires :                       | Rédigé par : | Vérifié par : | Approuvé par : |
|--------|------------|--------------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| A      | 29/05/2025 | Première édition                     | J.SCHNEIDER  | V.LALLIER     | T.NOEL         |
| B      | 02/07/2026 | Mise à jour suite au CEXT sur le DCE | R.DEPUSET    | V.LALLIER     | T.NOEL         |

# SOMMAIRE

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE I. GENERALITES .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>I.1. OBJET DU PRÉSENT FASCICULE.....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>I.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX .....</b>                              | <b>6</b>  |
| I.2.1 Mesures conservatoires particulières.....                        | 6         |
| <b>CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX.....</b>           | <b>7</b>  |
| <b>II.1. Généralités .....</b>                                         | <b>8</b>  |
| II.1.1 Généralités .....                                               | 8         |
| II.1.2 Marquage CE des produits de construction.....                   | 8         |
| II.1.3 Conformité aux normes, marques et avis techniques français..... | 8         |
| <b>II.2. Remblaiement .....</b>                                        | <b>9</b>  |
| II.2.1 Remblaiement des fouilles et des ouvrages courants .....        | 9         |
| <b>II.3. Bétons et mortiers.....</b>                                   | <b>10</b> |
| II.3.1 Généralités .....                                               | 10        |
| II.3.2 Bétons .....                                                    | 11        |
| II.3.3 Constituants des mortiers et bétons.....                        | 13        |
| II.3.4 Etude des bétons, convenances et contrôles .....                | 14        |
| II.3.5 Fabrication, transport et manutention des bétons .....          | 17        |
| <b>II.4. Joints d'ouvrages en béton.....</b>                           | <b>17</b> |
| II.4.1 Nature et définition des produits .....                         | 17        |
| II.4.2 Documents à remettre par le titulaire .....                     | 18        |
| <b>II.5. Ouvrages en éléments préfabriqués en béton .....</b>          | <b>18</b> |
| <b>II.6. Ouvrages d'assainissements .....</b>                          | <b>19</b> |
| II.6.1 Collecteurs circulaires en béton armé .....                     | 19        |
| II.6.2 Regards de visite.....                                          | 19        |
| II.6.3 Regards particuliers.....                                       | 19        |
| II.6.4 Dispositifs de fermeture .....                                  | 20        |
| <b>CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....</b>                | <b>21</b> |
| <b>III.1. Exécution des fouilles .....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>III.2. Collecteurs .....</b>                                        | <b>23</b> |
| III.2.1 Stockage et manutention.....                                   | 23        |
| III.2.2 Pose en tranchée.....                                          | 23        |
| III.2.3 Contrôles et réception .....                                   | 23        |
| <b>III.3. Remblaiement des fouilles .....</b>                          | <b>24</b> |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| III.3.1 Mise en œuvre .....                                              | 24 |
| III.3.2 Contrôles et réception .....                                     | 24 |
| III.4. Bétons pour canalisations, regards et autres ouvrages .....       | 24 |
| III.5. Mortiers enduits et chapes .....                                  | 25 |
| III.5.1 Composition et fabrication du Mortier .....                      | 25 |
| III.6. Ouvrages en béton préfabriqués .....                              | 25 |
| III.6.1 Regards sur canalisation .....                                   | 25 |
| III.6.2 Regards en éléments préfabriqués carrés ou circulaires .....     | 25 |
| III.7. Joints d'ouvrages .....                                           | 26 |
| III.7.1 Joints de dilatation .....                                       | 26 |
| III.7.2 Joints de retrait .....                                          | 26 |
| III.7.3 Joints de construction .....                                     | 26 |
| III.7.4 Joints d'étanchéité .....                                        | 26 |
| III.8. Regards .....                                                     | 27 |
| III.8.1 Exécution .....                                                  | 27 |
| III.8.2 Contrôle et réception .....                                      | 28 |
| III.9. Exécution des déblais .....                                       | 28 |
| III.9.1 Préparation de décapage .....                                    | 28 |
| III.9.2 Tolérances d'exécution des déblais .....                         | 28 |
| III.9.3 Évacuation .....                                                 | 29 |
| III.9.4 Déblais .....                                                    | 29 |
| III.10. Épreuves de réception .....                                      | 29 |
| III.10.1 Essais de compactage .....                                      | 29 |
| III.10.2 Épreuve d'écoulement .....                                      | 29 |
| III.10.3 Épreuve d'étanchéité à l'air des réseaux d'assainissement ..... | 30 |
| III.10.1 Inspection vidéo .....                                          | 30 |

## ***CHAPITRE I. GENERALITES***

## I.1. OBJET DU PRÉSENT FASCICULE

Ce fascicule 3 définit les conditions particulières d'exécution pour les travaux concernant l'hydraulique et l'assainissement.

Il a pour objet de définir la nature des matériaux et les conditions dans lesquelles les travaux devront être réalisés.

**Il vient en complément des fascicules 0 à 9**

## I.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux, objet du présent fascicule, concernent la réalisation des travaux d'assainissement prévus dans le cadre de l'opération.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de l'ensemble des réseaux d'assainissement projetés dans le giratoire ainsi que sur la RM65.
- La fourniture et la pose de l'ensemble des grilles et regards avaloirs projetés dans le giratoire ainsi que sur la RM65.

Les prix doivent être déterminés conformément aux documents techniques fournis (plans, description du projet). Il est précisé que le groupement d'entreprises est réputé avoir pris connaissance et consulté l'ensemble des documents graphiques et pièces écrites des autres lots ainsi que le détail des limites de prestations portées sur les autres lots techniques. De ce fait, il ne pourra prétendre ignorer les prestations et obligations des autres entreprises dont les travaux pourraient être exécutés en liaison avec les fournitures concernées par le marché.

### I.2.1 MESURES CONSERVATOIRES PARTICULIERES

#### I.2.1.1 Isolement de chantier

L'objectif est d'éviter l'émission de Matières En Suspension dans l'eau vers l'aval car elles colmatent les habitats et perturbent la physiologie des espèces piscicoles : il s'agit d'une obligation de résultat.

Le chantier sera isolé par un filtre de type caissons remplis de pouzzolanes à l'aval pour la filtration des eaux

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter l'apport de terre contaminée par l'ambrosie ou la Renouée du Japon ou tout autre EEE.

## ***CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX***

## II.1. GENERALITES

### II.1.1 GENERALITES

(art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- Aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- Aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- S'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- Exécuter les essais qu'il juge utiles,
- Faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

### II.1.2 MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

(règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

### II.1.3 CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

#### II.1.3.1 Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émise par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

### II.1.3.2 Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

## II.2. REMBLAIEMENT

### II.2.1 REMBLAIEMENT DES FOUILLES ET DES OUVRAGES COURANTS

#### II.2.1.1 Provenance et spécification des matériaux

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles ou de tranchées devront satisfaire aux prescriptions de la norme NF P 98-331, notamment ses articles 6.2.2.1 et 6.2.2.2.

Ils ne devront pas être sensibles à l'eau. La dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 80 mm.

En outre, ils devront satisfaire aux prescriptions relatives aux conditions d'utilisation des sols en remblai.

Ces matériaux, soumis à l'agrément du maître d'œuvre, proviendront :

- des matériaux des fouilles ;
- des matériaux du site utilisables pour les remblais ;
- d'un lieu d'emprunt extérieur au chantier et choisi par l'entrepreneur.

#### II.2.1.2 Matériaux pour lit de pose, zone d'enrobage et de remblai « proprement dit »

Les matériaux seront conformes aux prescriptions des articles 6.2.2.3 et 6.2.2.4 de la norme NF P 98-331, avec les restrictions suivantes :

- Granulométrie régulière avec  $D \leq 50$  mm,
- Passant à  $80 \mu\text{m} < 12$  %,
- Équivalent de sable piston ES  $> 30$  %.

#### II.2.1.3 Matériaux pour remblais de substitution

Ces matériaux devront répondre aux spécifications suivantes :

- matériaux concassés,
- $D \leq 150$  mm,
- $MDE < 40$ ,
- $LA < 40$ ,
- $VBS \leq 0,15$  g de bleu / 100 g de sol.

## II.3. BETONS ET MORTIERS

### II.3.1 GENERALITES

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par, la norme NF EN 206/CN, le fascicule 65 du CCTG et son annexe et complétées par le présent fascicule.

A défaut de stipulation du CCTG ou du CCTP concernant certains matériaux, l'entrepreneur devra préciser, au moment de la présentation de son offre, les conditions auxquelles devront répondre ces matériaux et les essais de contrôle auxquels ils devront être soumis.

Les provenances des matériaux et des produits, ainsi que leurs caractéristiques (courbes granulométriques, équivalent de sable, dureté des granulats, etc.), le choix de la centrale d'approvisionnement en béton prêt à l'emploi (à conditions que celle-ci figure sur une liste d'agrément approuvée par le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, ou prédécesseurs) devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation.

La centrale BPE devra être titulaire d'une certification NF en cours de validité.

Les matériaux dont l'origine n'est pas imposée devront faire l'objet d'une proposition d'agrément par l'entrepreneur, étant entendu que l'agrément ne pourra être donné que pour les meilleures carrières ou ballastières, les usines ayant les meilleures références, les lieux de production dont la qualité n'a pas donné lieu à de difficultés au cours des années précédentes.

L'entrepreneur sera tenu de justifier, à tout moment sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux au moyen de lettres signées du fournisseur ou par toute autre pièce en tenant lieu.

La fourniture à pied d'œuvre de tous les matériaux et produits nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux d'ouvrages faisant l'objet du présent marché fait partie de l'entreprise.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

## II.3.2 BETONS

### II.3.2.1 Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

| Parties d'ouvrage                                                                                                                                                                                        | Classes d'exposition | Classe de résistance | Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2) | Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité | Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité | Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8) | Caractéristiques complémentaires (3) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| Scellemets, rejointoiements et tous calages divers                                                                                                                                                       |                      | M30                  | 450 kg                                                                 |                                             |                                                                       | 0,55                                    |                                      |
| Béton de propreté<br>Béton de blocage                                                                                                                                                                    | X0                   | C20/25               | 250 kg                                                                 |                                             |                                                                       | 0,55                                    |                                      |
| Enrobage divers<br>Scellement piquets, supports<br>Lit de pose bordures                                                                                                                                  | XC2                  | C25/30               | 300 kg                                                                 |                                             |                                                                       | 0,55                                    |                                      |
| Bordures<br>Caniveaux tous types<br>Cunettes<br>Descentes d'eau<br>Ouvrages de jonction cunettes et caniveaux<br>Regards<br>Têtes de buses<br>Déversoir de sécurité<br>Longrines<br>Raccordements divers | XC4, XD3, XF4        | C30/37               | 340 kg                                                                 | CEM I ou CEM II/A (S ou D)                  | PM ou ES                                                              | 0,45                                    | As RAG                               |

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

| Parties d'ouvrage                                                                                        | Classes d'exposition | Classe de résistance | Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2) | Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité | Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité | Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8) | Caractéristiques complémentaires (3) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| Protection fond et talus de bassins et rampe d'accès.<br>Ouvrages des bassins : bipasse, entrée, sortie. | XC4, XD3, XF4        | C35/45               | 385 kg                                                                 | CEM I ou CEM II/A (S ou D)                  | PM ou ES                                                              | 0,45                                    | As<br>RAG<br>G+S                     |

CP : ciments à teneur en **sulfures limitée pour béton précontraint**, selon la norme NF P 15-318,

PM : ciments pour **travaux à la mer**, selon la norme NF P15-317,

ES : ciments pour travaux en eau à **haute teneur en sulfates**, selon la norme NF P15-319,

RAG : Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières relatives à la **prévention des désordres liés à l'alcali-réaction**,

EQP : Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières concernant la **qualité des parements**,

LRE : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la **limitation des retraits**,

LCH : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la **limitation de la chaleur d'hydratation**.

Les bétons XF devront être formulés en utilisant un entraîneur d'air. La quantité d'air occlus mesurée dans le béton frais à l'aéromètre devra être supérieure ou égale à 4%. La présence de cendres volantes est interdite dans les bétons d'exposition XF3 et XF4.

En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge

### II.3.2.2 Consistance des bétons

Pour tous les bétons, la classe de consistance telle qu'elle est définie dans la norme NF EN 206-1 sera proposée par l'entreprise après connaissance des moyens de manutention et de mise en œuvre, et après épreuves d'étude et de convenance des bétons.

Elle sera déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12 350-5 pour la classe de consistance S5.

La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués ou extrudés.

## II.3.3 CONSTITUANTS DES MORTIERS ET BETONS

(Selon art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

### II.3.3.1 Granulats

(normes NF EN 12 620+A1 et XP P18-545).

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications suivantes :

- Les granulats sont des granulats naturels courants. Ils sont admis à la marque NF-Granulats ou font l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente (type et fréquence de contrôles),
- Les granulats récupérés sur l'installation de production à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Le principe général consiste à retenir l'utilisation des granulats suivants :

| Classe de résistance du béton | Inférieure à C35/45 | Supérieure ou égale à C35/45 |
|-------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Code des granulats            | Code B              | Code A                       |

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'oeuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

#### ➤ **Dispositions particulières pour la qualité des parements, EQP**

Pour les bétons apparents, la présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

#### ➤ **Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"**

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et au guide SETRA : « Prévention des désordres dus à l'alcali-réaction ».

### ➤ **Ciments**

Les ciments utilisés devront être munis du marquage CE, ils devront être admis à l'usage de la marque NF - Liants hydrauliques et satisfaire aux normes vigueur (NF EN 197-1, FD P 15-010, NF P 15-301, NF P 15-317 et NF P15-319).

Pour chacune des spécifications ci-dessus, l'agrément ne sera accordé qu'à un ciment défini par son origine (usine productrice), sa dénomination, sa composition et ses caractéristiques.

A l'appui de ses propositions d'agrément, l'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre en même temps que le dossier d'étude des bétons et, pour toutes les catégories de ciment utilisées sur le chantier, les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués dans le cadre de l'auto-contrôle par la société ou les sociétés cimentières retenues, et portant sur la période de 12 mois précédant la date de signature du marché.

### **II.3.3.2 Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG**

#### ➤ **Contrôle interne**

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1996, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie. Ils sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

#### ➤ **Contrôle extérieur**

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer des prélèvements pour réaliser des mesures de taux d'alcalins.

### **II.3.3.3 Adjuvants pour bétons**

(art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2)

Les adjuvants utilisés devront être admis à l'usage de la marque NF - Adjuvants pour béton et satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 934-2.

### **II.3.3.4 Eau**

L'eau de gâchage devra satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 1008. En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire dans les cas suivants : béton architectural, béton précontraint, béton contenant de l'air entraîné, béton en environnement agressif.

En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1.02 et déshuilée pourra être utilisée. L'eau provenant d'un réseau public d'eau potable est réputée conforme à la norme.

## **II.3.4 ETUDE DES BETONS, CONVENANCES ET CONTROLES**

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs réelles.

Dans le cadre de ce marché, la détermination des résistances sera appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12 390-1.

### **II.3.4.1 Etude des bétons**

(Selon article 85.1 du fascicule 65)

L'entrepreneur joindra dans le dossier d'étude des bétons toutes les justifications pour satisfaire au niveau fixé pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction et au gel/dégel.

Il est rappelé que l'épreuve d'étude est entièrement à la charge de l'entrepreneur. Elle sera effectuée avant la fin de la période de préparation, et en temps utile pour ne pas retarder le démarrage des premiers travaux de bétonnage.

L'entreprise est dispensée de réaliser une épreuve d'étude des bétons à ses risques et périls si elle peut présenter des essais relatifs à des fabrications antérieures identiques aux bétons à mettre en œuvre et sous condition que les matériaux utilisés soient de nature, de désignation et de provenance rigoureusement identiques et que les dosages soient conservés.

#### II.3.4.2 Épreuves de convenance des bétons

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

L'épreuve de convenance est à la charge de l'entrepreneur qui a, en outre, la responsabilité de la mener en temps utile afin de respecter ses obligations contractuelles en matière de délais d'exécution.

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes, par dérogation à l'article 76, les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions de l'article 86.1 (contrôle) de l'actuel fascicule 65 et, par dérogation à l'article 86.1, leur interprétation se fait selon l'article 85.1.

Des convenances simplifiées permettront des adaptations saisonnières de composition.

L'épreuve de convenance doit permettre en outre de vérifier l'obtention des caractéristiques exigées, à savoir :

- la consistance du béton frais,
- la teneur en air du béton frais (pour les classes XF2, XF3 et XF4)
- une rhéologie du béton adaptée au temps de transport et de mise en œuvre,
- la masse volumique,
- la résistance à la compression à 7 et 28 jours.

#### ➤ **Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG**

L'épreuve de convenance intègre également au besoin les essais nécessaires pour garantir le niveau de prévention imposé pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction.

A cet effet, si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5, 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1996.

La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

#### II.3.4.3 Contrôle des bétons

(art. 86.2 du fasc. 65 du CCTG)

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'applique aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre aura pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les « performances » de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple).

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Les charges correspondantes sont choisies au hasard. Un prélèvement supplémentaire pourra être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre.

Pour tous types de béton, un prélèvement comprend :

- une mesure de l'affaissement au cône d'Abrams,
- une mesure de la teneur en air du béton frais (classes XF2, XF3 et XF4),
- la confection de 3 éprouvettes pour des essais à 28 jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes.

Au besoin et selon les dispositions constructives envisagées par l'entreprise, des éprouvettes d'information seront réalisées (opérations de remblaiement, de décintrement ou de décoffrage au jeune âge, etc.).

La confection des éprouvettes et l'écrasement sont à la charge de l'entreprise. Ces épreuves devront être réalisées par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre et indépendant du fournisseur de béton.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 18°C et 22°C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

#### ➤ **Critère de conformité de la résistance à la compression à vingt-huit jours**

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux de l'article 86.1.2 du fascicule 65 et avec  $n \geq 3$  en occultant les colonnes «  $f_{c28} < 30\text{MPa}$  » et selon les seuls deux cas suivants :

Premier cas : le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi bénéficiant du droit d'usage de la marque NF-BPE.

Deuxième cas : il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le marché sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenance ont été probants.

#### ➤ **Autres propriétés spécifiées :**

Sur chaque lot de béton sont vérifiées les propriétés spécifiées par le prescripteur et relatives :

- au béton frais, telles que le dosage en ciment, le rapport eau/ciment et la teneur en air,
- au béton durci, telles que la résistance à la traction par fendage et la masse volumique.

La conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

- valeurs limites spécifiées,
- limites de classes spécifiées,
- valeurs cibles.

Pour la vérification de ces critères de conformité, on adopte les dispositions prévues dans la norme NF EN 206-1 en tenant compte des tolérances et des écarts maximaux admissibles repris dans les tableaux ci-dessous.

La vérification est faite pour chaque prélèvement.

|                  | Évaluation de conformité :<br>valeur limite spécifiée | Écart maximum associé                                                                                      | Nombre de résultats admissibles entre la valeur spécifiée et la valeur limite |
|------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Dosage en ciment | minimale                                              | - 10 kg                                                                                                    | Cf. tableau 19a de la norme<br>NF EN 206-1                                    |
| E/C              | maximale                                              | + 0.02                                                                                                     |                                                                               |
| Teneur en air    | inférieure                                            | - 0.5%                                                                                                     |                                                                               |
|                  | supérieure<br>(= inférieure +4%)                      | + 1%                                                                                                       |                                                                               |
|                  | Évaluation de conformité                              | Écart maximum associé                                                                                      |                                                                               |
| Consistance      | Valeur cible                                          | Tolérances indiquées dans le tableau 11 de la norme NF EN 206-1 respectées pour chaque résultat individuel |                                                                               |

### II.3.5 FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS

Le béton est soit fabriqué par l'entrepreneur dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit préfabriqué en usine. Il doit respecter la norme NF EN 206-1.

Dans tous les cas, l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le temps minimal de malaxage du béton est fixé à 55 secondes.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi « Eau efficace / Liant équivalent » doivent être respectées pour chaque gâchée. Une copie lisible des bons de pesée doit être jointe au bon de livraison et fournie au maître d'œuvre.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit bénéficier du droit d'usage de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale bénéficie du droit d'usage de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

## II.4. JOINTS D'OUVRAGES EN BETON

### II.4.1 NATURE ET DEFINITION DES PRODUITS

Tous les produits constituant les joints proviendront de fabricants agréés par le Maître d'œuvre et devront être adaptés au milieu ambiant et aux actions auxquelles ils peuvent être soumis.

Les types de joints seront principalement :

- Les joints préfabriqués : Principalement mis en œuvre dans les ouvrages en contact de l'eau, ils peuvent être soumis à des pressions d'eau et à des déformations relativement importantes. Ils seront donc constitués de bandes de caoutchouc ou d'élastomère dont le profil et les dimensions sont déterminés par l'importance des déformations auxquelles ils peuvent être soumis. Leurs caractéristiques seront indiquées sur les plans d'exécution. Il peut être de type « waterstop » ou équivalent, c'est-à-dire un profilé imperméable et d'élasticité très élevée.

- Les joints coulés en place : Ils seront constitués de corps de joint en matériaux compressible, imputrescible et élastique, et d'un produit de calfeutrement en élastomère, élastique et adhésif, étanche à l'eau et capable de s'opposer à l'intrusion de corps étrangers dans le joint. Le produit de calfeutrement doit pouvoir suivre les déformations du joint, adhérer parfaitement au béton, ne pas fluer et conserver ses qualités dans le temps.

## **II.4.2 DOCUMENTS A REMETTRE PAR LE TITULAIRE**

Fiche technique comprenant les caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques :

- Des joints préfabriqués ;
- Des corps de joints ;
- Du produit de calfeutrement des joints.

Échantillons :

- Le titulaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre, avant toute fourniture, un échantillonnage des produits entrant dans la composition des joints.
- Résultats des essais de contrôle en usine pour les rubans d'étanchéité et pour le produit de calfeutrement.
- Instructions de stockage et de mise en œuvre des produits.

## **II.5. OUVRAGES EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON**

Tous les produits préfabriqués le seront en usine ou sur un chantier spécial dont les installations mécanisées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Conformément à la norme NF EN 13369, tous les éléments préfabriqués devront faire l'objet d'un marquage précisant :

- l'identification du fabricant ;
- l'identification du lieu de fabrication ;
- le numéro de la norme de produit ;
- le numéro d'identification de l'élément, si nécessaire (par exemple, pour tracer les propriétés et les performances déclarées de l'élément et d'autres données de produit pertinentes de la documentation technique, ou pour tracer les données de procédé de fabrication) ;
- la date de coulage ;
- le poids propre de l'élément, si exigé ;
- d'autres informations pertinentes pour la mise en œuvre sur le chantier (emplacement et sens), si exigé.

Les qualités des éléments mis en œuvre et les conditions de leur réception devront être conformes au fascicule 70 du CCTG.

Les éléments comportant des imperfections, blessures, fêlures seront évacués sans délai du chantier.

La manutention et la pose des éléments préfabriqués devront respecter les recommandations du fabricant.

## II.7. OUVRAGES D'ASSAINISSEMENTS

### II.7.1 COLLECTEURS CIRCULAIRES EN BETON ARME

Les canalisations circulaires en béton armé seront de la série 135A. Elles devront répondre aux spécifications définies par les normes françaises et par le fascicule 70 du C.C.T.G.

Les canalisations seront conformes à la norme NF EN 476 et NF P 16-341. Les tuyaux proviendront d'une usine agréée par le Maître d'Œuvre et ne pourront être employés que 28 jours après leur fabrication. Elles seront à joints souples et à lèvres, prémontées dans l'about femelle. Elles feront l'objet de la certification de qualité agrément SP Béton.

Chaque tuyau portera une marque indélébile qui identifie :

- le nom du fabricant et le lieu de fabrication ;
- la classe ou la série de tuyau ;
- la date de fabrication.

Tous les tuyaux seront parfaitement cylindriques et leur surface intérieure lisse ne devra pas présenter de défauts de fabrication, ni aspérité, ni cavité, ni cloque, fendillement ou vague.

Leur épaisseur sera uniforme, ils devront être parfaitement étanches.

Les collecteurs en béton armé sont à collets et joints souples avec bague d'étanchéité. Les joints sont de type intégré en caoutchouc et conforme à la norme NF EN 681-1 « Garnitures d'étanchéité en caoutchouc : spécifications des matériaux pour garnitures d'étanchéité utilisées dans le domaine de l'eau et du drainage ».

Tout élément, qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état (imperfections, blessures, fêlures, etc.), sera évacué sans délai par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

### II.7.2 REGARDS DE VISITE

Les regards de visite « classique » sont en béton armé préfabriqué, conformes aux prescriptions générales du fascicule 70 du CCTG et à la norme EN 1917 complétée par la norme NF P 16.346-2, et soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les différents éléments des regards sont scellés entre eux par un joint élastomère ou bitumineux. Les regards sont munis de joints intégrés aux raccordements avec les tuyaux et adaptés à la nature de ceux-ci (béton, fonte, PVC, ...).

Les regards visitables de hauteur supérieure à 1,50 m sont obligatoirement munis d'une canne télescopique et d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la préfabrication, positionnés côté glissière pour les regards situés dans l'assiette de l'autoroute.

Les échelons et cannes sont en acier galvanisé à raison de 600 g au mètre carré. Le diamètre des échelons et cannes est de 25 mm. La largeur des échelons est de 0.30 m. Ils proviendront d'usines acceptées par le Maître d'Œuvre.

### II.7.3 REGARDS PARTICULIERS

Les regards particuliers de type regard de by-pass, regard siphoné ou regard de régulation auront une géométrie respectant les plans type fournis dans la consultation. La composition du béton respectera les prescriptions du présent CCTP (résistance, classe, etc.). Lorsqu'ils sont munis de paroi intérieure (siphoné ou seuil de déversement), l'étanchéité entre le regard et cette paroi devra répondre aux exigences tel que précisé au présent fascicule. S'ils sont coulés en place, ces parois seront ferraillées et le raccordement au piédroit muni de joint bentonitique.

Les raccordements entre ces regards et d'autres éléments de génie civil (canalisation, bassin) bénéficieront d'un assemblage par clavetage muni de joint élastomère. Les études de définition des ouvrages devront prendre en compte ces raccordements. Des solutions complémentaires ou variantes pourront être proposées.

Ces regards assurent un rôle particulier et devront à ce titre être facilement inspectables. Ils seront munis de caillebotis en acier galvanisé situés au droit de l'organe qu'ils abritent. Ce caillebotis, de dimension minimum 800 x 800, sera muni d'un cadenas. Ces regards seront munis d'une canne télescopique et d'échelons scellés dans les parois verticales au droit du caillebotis. La dimension de la maille devra correspondre à 20mm, afin d'éviter une possible chute d'outillage à travers.

Les regards sur lesquels se raccordera le complexe d'étanchéité seront obligatoirement préfabriqués, de profil carré ou rectangulaire, et fournis en une pièce unique afin de faciliter le raccordement et de garantir leur étanchéité.

#### **II.7.4 DISPOSITIFS DE FERMETURE**

Les tampons provisoires sont en béton armé préfabriqués en usine ou en bois.

Les grilles, avaloirs et tampons définitifs sont en acier, en fonte ductile ou en béton suivant le type de regards, en provenance d'usine soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre, et devront être munis d'un dispositif de verrouillage.

Les grilles, avaloirs et tampons métalliques de couronnement des regards recevront un revêtement de protection antirouille à base de bitume et de goudron. Ils sont conformes à la norme NF EN 124.

Les classes de résistance prévues sont les suivantes : C 250 (sous EV) et D 400 (sous voirie).

## ***CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX***

### III.1.EXECUTION DES FOUILLES

Les fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions de l'article V.6 du titre I du fascicule 70 du CCTG et suivant les indications portées ci-dessous :

- le fil d'eau est la génératrice intérieure la plus basse du tuyau ou du radier ;
- tous les ouvrages seront construits à ciel ouvert ;
- les fouilles seront exécutées soit à la main, soit à l'aide d'engins mécaniques selon les circonstances locales et les possibilités. Le mode d'exécution sera arrêté en accord avec le maître d'œuvre en cours de travaux. Celui-ci pourra interdire l'utilisation d'engins mécaniques notamment en cas de trop grande proximité d'ouvrages, conduites, canalisations, câbles existants ;
- les tranchées seront ouvertes avec parois verticales dans la mesure du possible, au moins sur la longueur comprise entre deux regards successifs. Pour les tranchées de hauteur supérieure à 1,30 mètres, l'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour éviter les éboulements, soit par talutage soit par blindage. Ces sujétions sont incluses dans les prix unitaires du marché ;
- l'entrepreneur devra se conformer, pour ses étalements et blindages, aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et aux indications du maître d'œuvre ;
- toutes les dispositions que l'entrepreneur envisage de prendre concernant les boisages et blindages seront soumises, au préalable, à l'accord du maître d'œuvre qui se réserve le droit de renforcer ces dispositions chaque fois qu'il le jugera indispensable, pour assurer la sécurité des ouvriers et des biens ;
- les prescriptions du maître d'œuvre à ce sujet devront être considérées comme un minimum, l'entrepreneur ayant toujours le devoir de prendre sous sa pleine et entière responsabilité les mesures nécessaires pour prévenir les accidents conformément au décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II Titre II du Code du Travail ;
- les fouilles ne pourront être ouvertes avant que le chantier ne soit approvisionné en matériaux nécessaires à leur étalement éventuel, ainsi qu'à la pose de canalisations ou à la construction des ouvrages. Elles ne seront exécutées que sur des longueurs correspondant à ces approvisionnements ;
- l'entrepreneur est tenu, conformément au fascicule 70 du CCTG, de disposer sur le chantier de tout matériel d'épuisement nécessaire pour permettre, dans des conditions normales, d'effectuer les travaux à sec ;
- le fond de fouilles, sauf circonstance particulière, ne sera pas remanié des niches pourront être réalisées pour l'assemblage des collecteurs avec collerettes ;
- les déblais seront mis en dépôt définitif ou évacués en décharge. Ils pourront être réutilisés si leur caractérisation le permet et avec l'accord du maître d'œuvre.

En cas de rencontre d'excavations, l'entrepreneur devra prendre immédiatement toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents. Après sa reconnaissance, il proposera au maître d'œuvre les démolitions, remblais, étalements, consolidations nécessaires.

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les terrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant aux revêtements de sols. Il sera également responsable des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique du fait des travaux, quel qu'en soit le motif, et même ceux occasionnés par les écoulements d'eaux superficielles ou provenant d'ouvrages souterrains dont il a à assurer l'écoulement, ou par la présence de conduites d'eau à l'intérieur ou à proximité des fouilles.

Il prendra à sa charge tous les dommages et intérêts envers les particuliers qui auraient subi des accidents ou dommages, et notamment envers les propriétaires ou locataires des immeubles ou bâtiments divers qui auraient subi des dégâts ou des troubles de jouissance, sans qu'il puisse en aucun cas rejeter la responsabilité sur le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Le fond de fouilles sera parfaitement réglé et purgé de pierres ou débris solides de toutes espèces. Les maçonneries ou roches rencontrées seront dérasées à 0,20 m au-dessous du fond de fouille prescrit.

Dans les sections courantes, la fouille sera remblayée avec de la terre finement pilonnée jusqu'à la cote définitive. Dans les sections où le ruissellement est à craindre, sur indication du maître d'œuvre ou avec son accord, les matériaux employés au dressage du fond de fouille seront des cailloux 20/40 roulés, ces opérations étant des sujétions de l'entreprise.

L'entrepreneur assurera l'écoulement des eaux par gravité, de façon à ce que les ouvrages soient effectués à sec.

Il est rappelé à l'entrepreneur, dans le cadre du fascicule 70 du CCTG, qu'aucun dommage ne doit être causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages rencontrés pendant l'exécution des travaux, et qu'il doit prendre toutes dispositions utiles notamment pour la protection et le soutien des canalisations, câbles.

## **III.2.COLLECTEURS**

### **III.2.1 STOCKAGE ET MANUTENTION**

Conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG, le stockage et la manutention des tuyaux se feront avec les plus extrêmes précautions, en particulier pour éviter toute détérioration des abouts.

L'entrepreneur vérifiera avant la pose, sous sa responsabilité, l'état des tuyaux et des pièces de raccordement et prendra soin de les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient s'y être introduits.

Des coupes pourront être faites sur chantier en cas de nécessité et conformément aux prescriptions de l'article V.7 du titre I du fascicule 70 du CCTG, après accord du maître d'œuvre.

Elles seront toutefois à éviter au maximum, le positionnement exact des ouvrages devant être réglé, autant que faire se peut, en fonction de la longueur des éléments standards de tuyaux.

### **III.2.2 POSE EN TRANCHEE**

Les tuyaux seront posés conformément à l'article V.7 du titre I du fascicule 70 du CCTG.

Sauf impératifs de chantier, et après accord du maître d'œuvre, les tuyaux seront toujours posés en partant de l'aval vers l'amont pour permettre de disposer en permanence d'un exutoire, l'about femelle étant tourné vers l'amont.

A chaque arrêt du chantier, les extrémités des canalisations en cours de pose seront soigneusement obturées.

Les tuyaux circulaires seront posés sur un lit de sablon, après pilonnage, régnant sur toute la longueur de la fouille.

Le profil en long du radier des canalisations devra être conforme au profil prescrit. S'il y a lieu de drainer le fond de fouille, l'entrepreneur mettra en place sous le lit de sable, une couche de matériaux drainants en cailloux 20/40 roulés. L'épaisseur de la couche de matériaux drainants sera définie en accord avec le maître d'œuvre.

### **III.2.3 CONTROLES ET RECEPTION**

Les tolérances suivantes devront être respectées :

| <b>Nature</b>                                  | <b>Tolérances d'exécution</b>         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Implantation en plan                           | ± 5 cm                                |
| Altitude du fil d'eau                          | ± 1 cm                                |
| Écart angulaire entre deux éléments successifs | Selon normes du fabricant et agrément |

Les tuyaux seront réceptionnés après pose et avant remblaiement.

Le remblayage est soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre après production des résultats de contrôle.

Un levé topographique sera réalisé avant le remblaiement, pour classification (classe A) ciblée pour les plans de récolement.

### **III.3.REMBLAIEMENT DES FOUILLES**

#### **III.3.1 MISE EN ŒUVRE**

Le remblaiement des fouilles sera exécuté conformément aux prescriptions de l'article V.11 du titre I du fascicule 70 du CCTG.

En règle générale, et sauf prescriptions particulières du maître d'œuvre dictées par la nature des sols par exemple, l'enrobage et le remblaiement des conduites seront effectués à l'aide des matériaux définis à l'article « Matériaux pour lit de pose et remblai de blocage » du présent fascicule, jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

A partir de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux, le remblai pourra être constitué par les terres extraites, si celles-ci se prêtent au réemploi. Le maître d'œuvre donnera les indications nécessaires à l'entrepreneur à ce sujet. Les blindages seront relevés sur la hauteur à compacter et ce, avant compactage.

Le remblai supérieur sera mis en œuvre par couches successives de 0,20 m d'épaisseur, convenablement compacté, à l'aide d'engins mécaniques, sauf prescriptions contraires du maître d'œuvre.

Le compactage est également nécessaire au niveau de l'enrobage, sauf éventuellement pour les petits diamètres après accord de maître d'œuvre.

Un grillage avertisseur, dont la couleur sera définie avec le maître d'œuvre devra être placé au-dessus des fourreaux et/ou canalisations, et sera placé à 30cm au-dessus de la génératrice supérieure.

#### **III.3.2 CONTROLES ET RECEPTION**

Les remblaiements des fouilles devront répondre aux prescriptions du guide technique LCPC-SETRA « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », notamment le chapitre II, de mai 1994, pour une qualité de compactage Q4 si non circulées. Les objectifs de compacité seront fonction de l'endroit de mise en œuvre et des sollicitations attendues. Les parties supérieures des tranchées pourront nécessiter une qualité de compactage de Q3 voir Q2.

Les remblaiements sont soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre après production des résultats des contrôles.

### **III.4.BETONS POUR CANALISATIONS, REGARDS ET AUTRES OUVRAGES**

Les prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G. s'appliquent à ces bétons.

## III.6. MORTIERS ENDUITS ET CHAPES

### III.6.1 COMPOSITION ET FABRICATION DU MORTIER

La composition et la fabrication de mortiers sont exécutées conformément au fascicule 70 du C.C.T.G. précisé comme suit :

| Utilisation                            | Classe minimale du mortier |
|----------------------------------------|----------------------------|
| Mortier au ciment                      | M 35                       |
| Enduit et chapes ordinaires            | M 35                       |
| Joints des tuyaux, enduits, étanches   | M 35                       |
| jointoiement de maçonnerie, scellement |                            |

L'incorporation d'adjuvant faisant l'objet d'un agrément ministériel est autorisée.

## III.7. OUVRAGES EN BETON PREFABRIQUES

(Cf chapitre IX du fascicule 65 du C.C.T.G.).

### III.7.1 REGARDS SUR CANALISATION

Ils sont implantés suivant les plans d'assainissement du dossier.

Ils sont exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G. avec les restrictions et précisions ci-après.

### III.7.2 REGARDS EN ELEMENTS PREFABRIQUES CARRES OU CIRCULAIRES

Après compactage du fond de fouille réalisé comme pour les canalisations, dix centimètres (10 cm) de béton de propreté sont mis en place et soigneusement damés ou serrés mécaniquement.

Le radier est coulé (béton pour dalots, buses, canalisations, regards et caniveaux) et vibré.

La cunette est soit préfabriquée, soit coulée en place.

Dans les deux cas l'état de surface de la cunette doit être le même que celui des tuyaux.

Le corps du regard est constitué par la superposition d'éléments préfabriqués Ø 1000 mm en béton assemblés par un joint au mortier à emboîtement mi-épaisseur ou par joint caoutchouc. Pour obtenir une étanchéité parfaite, les regards seront composés de viroles liées au mortier fin, puis enduits sur la face interne le long des joints au mortier frotté fin.

Les liaisons entre le radier et la cheminée et entre le radier et les canalisations doivent avoir la même étanchéité que les canalisations entre elles.

#### ➤ **Cadre béton armé**

Le cadre béton armé servant de support aux dispositifs des regards préfabriqués sera rond. Il sera préfabriqué et conçu pour résister aux charges et surcharges rappelées dans le fascicule 70 du C.C.T.G.

#### ➤ **Dispositifs de fermeture**

Les regards seront fermés avec un cadre et tampon fonte ductile de type rond de 850 mm de diamètre et présentant une ouverture utile de 600 mm de diamètre ou une grille de section 80 x 80.

Les tampons seront du type verrouillables non garnissables de type GTS ou équivalents.

Le cadre, le tampon et la grille seront en fonte ductile et répondront à la classe D 400 conforme à la norme NF EN 124. La charge de rupture sera supérieure ou égale à 40 000 daN.

Pour les regards ou les tampons hors zones circulées, la classe de résistance pourra être C 250, et conforme à la norme EN 124-6.

➤ **Echelons de descente**

Ils seront en acier galvanisé ou en aluminium, scellés dans la maçonnerie. Ils auront une largeur utile de 25 cm, seront en saillie de 8 cm espacés de 30 cm.

## **III.8. JOINTS D'OUVRAGES**

La confection et le traitement des joints de tous les ouvrages sont à la charge du titulaire.

Chaque type de joint sera identifié et positionné sur les plans d'exécution soumis au visa du Maître d'œuvre.

### **III.8.1 JOINTS DE DILATATION**

Ce sont des joints transversaux coffrés sur toute l'épaisseur du béton.

Un coffrage souple imputrescible est laissé en place pour constituer le fond de joint sur lequel s'appuie le mastic étanche qui obture les parties supérieures.

Le titulaire devra s'efforcer de réduire le nombre des joints de dilatation au minimum.

### **III.8.2 JOINTS DE RETRAIT**

Ces joints sont exécutés de préférence par sciage. Celui-ci ne doit être commencé que lorsque le durcissement du béton est suffisant pour éviter tout arrachement et assez tôt pour éviter toute fissuration par retrait. Les vitesses de rotation et de déplacement de la scie doivent être compatibles avec la dureté du béton. Il est donc nécessaire de procéder à des essais.

Les joints de retrait peuvent être coffrés avec une réglette en métal ou bois ou en polystyrène enfoncée dans le béton frais perpendiculairement à la surface de la dalle.

Dès que cette opération est terminée, il est procédé à la vérification de la surface du béton frais, à l'emplacement du joint, à l'aide de la règle de 3 m et toute irrégularité est immédiatement corrigée.

Le joint est ensuite débarrassé de la réglette, nettoyé complètement à l'air comprimé et obturé avec un mastic étanche.

### **III.8.3 JOINTS DE CONSTRUCTION**

Les joints de construction transversaux sont des joints d'arrêt de chantier exécutés à la fin de chaque journée de travail, ou à la suite d'une assez longue interruption. Ils sont exécutés de préférence à l'emplacement d'un joint de dilatation ou de retrait.

La rainure des joints de construction peut être réalisée soit par coffrage, soit par sciage.

### **III.8.4 JOINTS D'ÉTANCHEITÉ**

L'étanchéité entre deux parties d'ouvrage en infrastructure se fera par des bandes d'étanchéité pour joints d'ouvrage en béton en caoutchouc ou en élastomère avec ou sans anneau central suivant indications portées aux plans d'exécution approuvés par le Maître d'œuvre.

Les caractéristiques de ces joints devront être :

- Dureté shore A (NFT 46052)  $60 \pm 5$  pts

## Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Résistance à la traction (NF T 46002)  $\geq 13$  MPa
- Allongement à la rupture (NF T 46002)  $\geq 300$  %
- Déchirement angulaire (NF T 46007)  $\geq 25$  KN/m
- D.R.C. 24 h à 70°C (NF T 46011)  $\leq 25$  %
- D.R.C. 168 h à T.A. (NF T 46011)  $\leq 25$  %
- Vieillessement à l'air 7 jours à 70°C (NFT 46004) comprenant :
  - Variation de dureté  $\leq + 8$  pts
  - Variation R/r  $\leq -25$  %
  - Variation d'allongement  $\leq -30$  %
- Résistance aux eaux agressives, insensibilité à l'action de la chaux et du ciment.

Les normes équivalentes sont acceptées.

Avant toute commande, le titulaire devra fournir les caractéristiques et genre de joints qu'il compte employer et obtenir l'acceptation du représentant du Maître d'œuvre.

Le plus grand soin sera apporté à la mise en place de ces joints car elle conditionne leur efficacité.

Il conviendra de prendre toutes les précautions afin que le joint reste en place pendant le bétonnage. Les ailes du joint devront pénétrer profondément dans la masse du béton et être correctement disposées et maintenues au système d'armatures prévues à cet effet. Il est recommandé de fixer les extrémités des ancrages par des fils d'attache, ou mieux d'employer des agrafes spéciales fournies par tous les fabricants de joint, pour permettre de fixer par simple pincement la bande aux armatures.

Le titulaire utilisera les pièces spéciales d'insertions (équerres à 1 ou 2 plans, tés à 1 ou 2 plans, croix, etc.) existants au catalogue du fabricant.

Les joints devront être auto soudable par simple rapprochement à température de fusion. Les soudures bout à bout, en té, en équerres, en croix devront être réalisées de façon parfaitement étanche, conformément aux indications du fabricant.

Correctement exécutées, ces soudures devront assurer une parfaite continuité de la matière et conserver au matériau de bonnes caractéristiques mécaniques.

Toutes les opérations de mise en place de bande ou de raccordement spéciaux par soudure devront être obligatoirement faites en présence d'un représentant qualifié du Maître d'œuvre.

La réception de cette partie d'ouvrage, avant bétonnage, sera prononcée par le Maître d'œuvre.

Dans le cas où le positionnement du joint par rapport à la face extérieure du béton laisse une rainure de profondeur importante, le Maître d'œuvre pourra demander le remplissage de cette partie afin d'assurer un complément d'étanchéité et une protection de la bande d'étanchéité. Ce remplissage sera réalisé par un mastic plastic qui devra être étanche et adhérer au béton.

Antérieurement à la mise en place du produit de joint, les rainures seront soufflées au jet d'air à forte pression et débarrassées de tous débris de coffrages, de matériaux ou de matières étrangères. On s'assurera en outre que le joint est parfaitement sec.

## III.9.REGARDS

### III.9.1 EXECUTION

L'exécution des regards sera conforme aux spécifications du cahier des ouvrages-types d'assainissement, aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre et aux prescriptions d'exécution des articles « Exécution des fouilles », « Remblaiement des fouilles » du présent fascicule, ainsi que les articles liés au béton du présent C.C.T.P.

## Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les regards préfabriqués seront posés sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur.

Les dimensions minimales de la fouille sont égales aux dimensions extérieures du regard augmentées de 0,50 m de part et d'autre afin d'assurer un compactage soigné du remblai de fouille.

Pour les regards coulés sur place, l'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre les plans définissant le ferrailage de chaque type de regard. Les bétons seront vibrés et resteront bruts de décoffrage. Si malgré les précautions prises, les parements après décoffrage ne sont pas parfaitement lisses et présentent des creux ou balèvres, l'entrepreneur fera disparaître les défauts, à ses frais, par un ragréage soigné ou un enduit si nécessaire.

Les fouilles sont remblayées avec les matériaux du site si jugés réutilisables par le maître d'œuvre ou, dans le cas contraire, avec des matériaux d'apport GNT de granulométrie adaptée (GNT 0/80 par exemple). Le compactage sera soigné.

Pendant la phase travaux, les regards devront être équipés de dispositifs de fermeture provisoires :

- pose d'un tampon provisoire à la partie supérieure du regard pour les regards à tampon,
- pose d'un platelage en bois provisoire à la partie supérieure du regard pour les regards à grille.

Les cadres des grilles ou tampons sont scellés au mortier dans leur couronnement béton. Ces couronnements sont scellés au regard à l'aide d'un mortier.

Raccordement aux canalisations :

- les percements nécessaires seront réalisés à la tronçonneuse à béton ou à la carotteuse suivant le diamètre et le type de piquage et non pas à la perforatrice ;
- les raccordements seront équipés de joints appropriés et devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre (les piquetages pénétrants sont interdits) ;
- tous les ragréages entre éléments devront être réalisés et réceptionnés avant remblaiement.

Les percements au perforateur sont interdits

### III.9.2 CONTROLE ET RECEPTION

Les tolérances de réalisation suivantes seront à respecter en tout point par rapport aux plans d'exécution :

- cinq centimètres (5 cm) en valeur absolue mesurés par rapport au piquetage général ;
- quatre centimètres (4 cm) en valeur relative mesurés entre deux points quelconques ;
- pour le nivellement des radiers, tampons et grilles : tolérance d'un centimètre (1 cm).

## III.10. EXECUTION DES DEBLAIS

### III.10.1 PREPARATION DE DECAPAGE

La terre végétale est décapée sur une hauteur moyenne de 20 cm suivant la reconnaissance préalable et devra être récupérée au maximum. Elle sera stockée soit en cordon, soit en tas dans les zones de dépôts fournies par l'entrepreneur.

Des adaptations aux dispositions dudit article pourront être demandées par le Maître d'Œuvre en cours de travaux.

Le stockage sera conduit de telle sorte que la terre végétale puisse toujours être reprise ultérieurement, et sans risque de mélange avec des produits impropres.

### III.10.2 TOLERANCES D'EXECUTION DES DEBLAIS

Elles seront les suivantes :

- Talus : +/- 0,10 m

- Largeur demi-plateforme : +/- 0,10 m
- Niveau plateforme
- fond de fouille avant apport de la couche de forme : +/- 5 cm

### III.10.3 ÉVACUATION

Les produits de purge et les déblais courants de très mauvaise qualité seront mis en dépôt définitif dans les lieux de décharge des matériaux, fournis à ses frais par l'entrepreneur.

En tout état de cause, les déblais courants évacués seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### III.10.4 DEBLAIS

Les procédés d'extraction sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur qui adaptera ces procédés à la nature des matériaux rencontrés et à leur mode de réutilisation.

Ces procédés seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Pendant toute l'exécution des déblais, l'entrepreneur devra :

- se protéger contre les eaux de toutes natures,
- exécuter des fossés provisoires d'évacuation.

## III.11. ÉPREUVES DE RECEPTION

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture du personnel, le matériel et l'eau nécessaire aux épreuves définies ci-après.

### III.11.1 ESSAIS DE COMPACTAGE

Les exigences de compacité du remblai sont fixées, la régularité de la mise en œuvre des remblais et leur compacité seront vérifiées.

Il sera procédé aux essais lorsque la totalité ou une partie seulement du linéaire des tranchées sera complètement remblayée, et avant la réfection définitive des chaussées et accotements.

Dans l'hypothèse d'essais non concluants, l'opérateur chargé des essais proposera à l'Entreprise les moyens à mettre en œuvre pour rétablir la situation.

Les travaux de reprise sont à la charge de l'Entreprise, de même que les nouveaux essais réalisés après reprise des travaux.

### III.11.2 ÉPREUVE D'ÉCOULEMENT

L'épreuve d'écoulement sera réalisée sur tous les collecteurs. Elle consistera à vérifier :

- visuellement, le bon écoulement dans les collecteurs. Ainsi, au niveau de chaque regard, la circulation de l'eau sera constatée et notifiée ;
- la bonne étanchéité générale du réseau à partir du constat entre le volume d'eau recueilli au niveau de l'extrémité aval du réseau et le volume d'eau injecté à l'extrémité amont du réseau.

La quantité d'eau à injecter sera fixée en concertation avec le maître d'œuvre.

Cette épreuve pourra être supprimée, en accord avec le maître d'œuvre, si un passage caméra de l'ensemble du réseau est réalisé.

### III.11.3 ÉPREUVE D'ÉTANCHEITÉ A L'AIR DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

L'épreuve d'étanchéité à l'air sera réalisée suivant les procédures de l'article VI.1.5 du titre I du fascicule 70 du CCTG.

Le nombre de contrôles est précisé dans le plan de contrôles annexé au CCTP, les tronçons à vérifier étant choisis par le maître d'œuvre.

Dans le cas où ces essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur aura la charge de faire réaliser cette épreuve d'étanchéité sur la totalité du réseau de collecteurs.

D'autres modalités de contrôle pourront être proposées par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, si les essais ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur devra, à ses frais, remettre en bon état de fonctionnement la section défaillante et refaire contradictoirement la réception des tronçons en cause.

#### III.11.1 INSPECTION VIDEO

Tous les collecteurs feront l'objet d'une inspection vidéo en présence du maître d'œuvre et avec enregistrement. Un rapport en couleurs avec vues régulières (tous les mètres) et particulières (jonctions, défauts constatés, etc.) avec commentaires « d'expert » ad-hoc sera fourni en 2 exemplaires avec films (avec titres) vidéo sur clé-usb en 2 exemplaires. Ce contrôle caméra devra également être mis à profit pour donner la pente des réseaux.