

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES COMMUN AUX LOTS 1 à 5 (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Etat - Ministère des Transports - D.I.R.O.

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)

Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes Ouest ayant reçu délégation par arrêté préfectoral

Objet du marché

Entretien des bassins d'assainissement de la DIR Ouest et de leurs équipements

Sommaire

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES	4
1.1. Objet du marché	4
1.2. Description des ouvrages	4
1.3. Description des travaux.....	4
1.4. Études d'exécution.....	5
1.5. Contraintes particulières imposées au chantier.....	5
CHAPITRE 2 : PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	6
2.1. Stipulations préliminaires	6
2.2. Sécurité et protection de la santé.....	6
2.3. Accès aux sites	6
2.4. Signalisation de chantier	6
2.5. Nettoyage des voies publiques.....	6
2.6. Plan d'assurance qualité (PAQ)	6
2.7. Schéma organisationnel de suivi et de gestion des déchets (SOGED)	7
2.8. Dossier de récolement.....	8
CHAPITRE 3 : PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX	9
3.1. Généralités	9
3.2. Clôture de type autoroutier à maille progressive	9
3.3. Portail de type autoroutier.....	9
3.4. Portail de type souple.....	10
3.5. Enrochements.....	10
3.6. Matériaux pour remblaiement de fouilles	10
3.7. Matériaux 0/100 mm pour couche de forme.....	10
3.8. Grave non traitée A 0/31,5 pour couche de chaussée.....	10
3.9. Tranchées drainantes	11
3.10. Descente d'eau	12
3.11. Géomembrane	12
3.12. Ouvrages courants.....	13
3.13. Canalisations circulaires en béton armé.....	14
3.14. Canalisations circulaires en PEHD de classe CR8.....	14
3.15. Regards.....	14
3.16. Échelons et crosses.....	15
3.17. Ouvrages de tête préfabriqués.....	16
3.18. Ouvrages coulés en place	16
3.19. Ouvrages de tête, coulés en place	16

3.20. Dispositifs de fermeture : cadre, tampon et grille	17
3.21. Ouvrages de raccordement	17
3.22. Filtre à sable du BR1	17
3.23. Hydrocurage	18
CHAPITRE 4 : EXÉCUTION DES TRAVAUX	19
4.1. Débroussaillage, abattage ou élagage d'arbre, broyage des souches et faucardage	19
4.2. Démolition de petits ouvrages en béton	19
4.3. Clôture de type autoroutier à maille progressive	19
4.4. Portail de type autoroutier	19
4.5. Portail de type souple	19
4.6. Mise en œuvre des enrochements	20
4.7. Préparation initiale dans les zones de déblais et de fouilles	20
4.8. Mise en œuvre de terre végétale	20
4.9. Terrassements en déblai, en remblai	20
4.10. Exécution des fouilles	20
4.11. Pose de drain agricole	22
4.12. Pose de géomembrane	22
4.13. Dalle béton en fond d'ouvrage	24
4.14. Pose des canalisations	24
4.15. Mise en œuvre des matériaux 0/100 mm en couche de forme	25
4.16. Mise en œuvre de Grave Non Traitée A 0/31,5	25
4.17. Fourniture et mise en œuvre de gravillons	26
4.18. Curage des sédiments	27
4.19. Évacuation des boues de curage	27
4.21. Mise en œuvre des sédiments sur délaissé routier	29
4.22. Fossés et cunettes en terre	29
4.23. Remise en état des lieux	30
4.24. Plaquette de descriptif du fonctionnement des ouvrages	31
4.25. Escalier	31
4.26. Enduit bi-couche	32
4.27. Ouvrage d'entrée	32
4.28. Ouvrage de sortie	33
4.29. Remplacement ou installation d'un système de régulation de l'eau	34
4.30. Digue centrale	35

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1. Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) du marché (lots 1 à 5) concerne les travaux d'entretien des bassins d'assainissement et de leurs équipements du réseau routier national géré par la direction interdépartementale des routes Ouest.

1.2. Description des ouvrages

Les bassins à traiter sont des bassins d'assainissement routier de caractéristiques et de dimensions diverses et hétérogènes. Leur objectif principal est le recueil des eaux de ruissellement de chaussées et l'évacuation de celles-ci. Ils permettent également le captage des pollutions chroniques et accidentelles.

1.3. Description des travaux

Les travaux faisant l'objet du marché concernent l'entretien et la requalification des bassins d'assainissement. Il s'agit pour les lots 1 à 5 :

- de travaux préalables ;
- de travaux de mise en sécurité ;
- de travaux d'aménagement et d'équipement des bassins ;
- de travaux d'entretien.

a) Travaux préalables :

Ils concernent notamment :

- les études d'exécution et les dossiers de récolement
- la préparation du terrain et le dégagement des emprises afin de rendre la parcelle praticable par les engins nécessaires pour la réalisation des travaux ;
- la signalisation de chantier éventuellement nécessaire en cas d'accès depuis la voirie secondaire (route départementale ou voirie communale) ;
- le débroussaillage de la parcelle, y compris l'abattage et l'élagage éventuel des arbres et le broyage des souches ;
- le faucardage des végétaux du bassin
- la dépose éventuelle des clôtures et portails existants ;
- la dépose éventuelle d'ouvrages d'assainissement existants (cuves, séparateurs à hydrocarbures, déshuileurs métalliques...).

b) Mise en sécurité des sites :

Ils concernent notamment :

- la fourniture de clôtures et portails, de plaquette de fonctionnement des ouvrages, de gardes corps, sur ouvrages d'assainissement ;
- la pose de clôtures et portails, y compris la réalisation d'un seuil en béton armé ;
- la construction d'escaliers d'accès.

c) Équipement des bassins :

Ils concernent notamment :

- la fourniture et la pose de dispositifs d'assainissement (canalisations, têtes, regards, ouvrages d'entrée/sortie, drains, ouvrages by-pass, clapets anti-retour, vannes, etc.) ;
- la réalisation de fossés, cunettes et caniveaux.

d) Aménagement des bassins :

Ils concernent notamment :

- d'éventuels enrochements pouvant être nécessaires pour assurer la stabilité des talus du bassin d'assainissement ;
- le décapage, la reprise ou la fourniture et la mise en œuvre de terre végétale ;
- l'engazonnement hydraulique ;
- Mise en œuvre de matériaux – déblais/remblais

- la réalisation d'une piste de circulation autour du bassin d'assainissement depuis la voie publique d'accès concernée. La réalisation de cette piste nécessite éventuellement la réalisation d'un franchissement du fossé longeant la route nationale (busage). Cette piste sera constituée de matériaux 0/100 mm et recouverte de GNT A 0/31,5 mm, et sera déversée vers l'extérieur du bassin ;
- la réalisation d'une rampe d'accès au bassin d'assainissement constituée de matériaux 0/100 mm et recouverte de GNT A 0/31,5 mm ;
- la construction d'une digue en milieu de bassin ;
- la fourniture et mise en œuvre de béton en fond de bassin ;
- la fourniture et mise en œuvre d'un enduit bi-couche ;
- la mise en place d'un système de protection du milieu récepteur ;
- la réalisation d'une surverse en béton y compris rampe et dissipateur d'énergie en béton armé ;
- la réalisation de l'assainissement provisoire du chantier ;
- la réalisation de fouilles ;
- la fourniture et mise en œuvre de gravillons ;
- la reprise éventuelle des talus du bassin d'assainissement en déblais.

e) Entretien des bassins :

Ils concernent notamment :

- Le curage des fossés et le curage des bassins (élimination des sédiments), et les éventuels travaux de pompage préalables ;
- l'évacuation des sédiments en centre spécialisé ou leur mise en œuvre sur un délaissé routier, conformément aux prescriptions du maître d'œuvre
- la fourniture et la pose éventuelle d'une géomembrane, d'une géogrille et d'un géotextile ;
- la fourniture et la mise en œuvre de clapet de protection en fond de bassin, d'une nappe drainage et de cheminée de décompression
- l'hydrocurage des canalisations.

Les travaux comprennent également la remise en état complète du site en fin de chantier.

Les travaux non compris dans l'entreprise sont les suivants :

- Mise en œuvre des dispositifs d'exploitation des voiries nationales pour permettre l'accès des engins à la parcelle du bassin d'assainissement.

1.4. Études d'exécution

Préalablement à l'exécution des travaux, le titulaire réalisera une étude de dimensionnement des ouvrages et les plans d'exécution correspondants.

Ces documents seront soumis à la validation du maître d'œuvre.

1.5. Contraintes particulières imposées au chantier

Le maître d'œuvre précisera sur le bon de commande les contraintes d'exploitation à considérer pour la réalisation des travaux : contraintes d'accès au site et contraintes de circulation des engins.

Les travaux et les aménagements seront réalisés en prenant les mesures de protection des eaux contre les risques de pollutions suivantes :

- aires spécifiques pour le stationnement et l'entretien des engins de travaux ;
- stockage des flux polluants issus du chantier (aires de lavage, eaux de ruissellement...) vers des bassins de décantation temporaires ou aires de stockage réalisés dès le début des travaux ;
- mise en place à l'interface « chantier - milieu récepteur » d'écrans ou de filtres (bottes de paille, géotextile....) afin d'éviter que des apports de terrassement soient déversés en aval (ruisseau, fossé,...) ;
- dispositifs de sécurité liés au stockage de carburant, huiles et matières dangereuses ;
- emprise du chantier limitée au projet.

De plus, le choix des itinéraires des engins de chantiers sera fait de manière à réduire au maximum les nuisances sonores pour le voisinage.

CHAPITRE 2 : PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

2.1. Stipulations préliminaires

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes.

Il est précisé que l'étude et la mise en œuvre de ces propositions sont réputées incluses dans les prix du marché.

2.2. Sécurité et protection de la santé

(art. 28.3 du CCAG, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux textes en vigueur, sont définies au CCAP.

2.3. Accès aux sites

Selon les cas, les parcelles de bassin d'assainissement sont munies de :

- un accès unique depuis la route nationale ;
- un accès unique depuis la voirie secondaire (route départementale ou voie communale) ;
- plusieurs accès : l'un depuis la route nationale, l'autre (ou les autres) depuis la voirie secondaire (route départementale ou voie communale).

Le maître d'œuvre précisera sur le bon de commande les conditions d'accès à chaque parcelle à respecter.

Le cas échéant, le titulaire déposera les demandes d'autorisation de circulation sur la voirie secondaire auprès des gestionnaires concernés.

2.4. Signalisation de chantier

Dans le cas où l'accès se ferait depuis la route nationale, la DIR Ouest se chargera de la signalisation de l'accès de chantier (balisage, dépose de glissières, etc.).

Dans le cas où l'accès se ferait depuis la voirie secondaire, le titulaire réalisera à sa charge la fourniture, la mise en œuvre et la maintenance de la signalisation de chantier, sous contrôle du gestionnaire de voirie concerné.

2.5. Nettoyage des voies publiques

L'attention du titulaire est attirée sur les contraintes de sécurité des usagers circulant sur les voies publiques bordant le chantier.

Toutes les mesures seront prises par le titulaire, à sa charge, pour assurer la propreté permanente des voies publiques adjacentes au chantier que le titulaire sera amené à utiliser pour accéder à la zone de travaux.

2.6. Plan d'assurance qualité (PAQ)

Pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur, les sous-traitants et les fournisseurs établissent un projet de PAQ et le soumettent au visa du maître d'œuvre. Cette procédure de visa, qui fait l'objet d'un point d'arrêt, consiste en la mise au point du projet de PAQ en concertation avec la maîtrise d'œuvre et ses assistants. Après visa du maître d'œuvre, le projet de PAQ devient le PAQ du chantier.

Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte des seules conditions réelles d'exécution du chantier. Il est alors de nouveau soumis au visa du maître d'œuvre dans un délai maximum de cinq jours ouvrés précédant la mise en application des nouvelles dispositions.

Le PAQ doit contenir :

1 - une note d'organisation générale qui comprend au moins :

- la désignation des travaux ;
- la désignation des entreprises, des fournisseurs, des sous-traitants et des bureaux d'étude ;
- la liste et les organigrammes hiérarchique et fonctionnel des entreprises sur le chantier ;
- l'affectation des tâches aux différentes entreprises et fournisseurs ;
- l'organisation du contrôle intérieur ;

- la nature des documents remis au maître d'œuvre ou tenus à sa disposition ;
- la liste, le circuit et les délais de transmission des documents de suivi de l'exécution ;
- les principes de gestion et de traitement des non-conformités ;
- la gestion des interfaces liées à la coordination entre entreprises sous-traitantes ou ateliers différents ;
- l'organisation des rapports, des plannings et de l'assurance de la qualité avec, les sous-traitants et les fournisseurs.

L'entrepreneur titulaire du marché doit mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'encadrement et au suivi permanent de toutes les activités sous-traitées.

2 - les méthodes d'implantation et de suivi topographiques utilisées par l'entrepreneur.

3 - les procédures d'exécution :

L'entrepreneur doit produire toutes les procédures d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux.

Une procédure d'exécution doit définir :

- les moyens en personnel et en matériel ;
- les matériaux et fournitures mis en œuvre ou utilisés en précisant la qualité, l'origine, la marque et le modèle exact s'il y a lieu ;
- les modes opératoires pour l'exécution des travaux ainsi que les liaisons entre procédures ;
- les conditions d'exercice du contrôle intérieur en précisant :
 - . les moyens matériels, la nature et la fréquence des contrôles ;
 - . les objectifs à atteindre ;
 - . les intervenants et les modalités de réalisation des contrôles ;
 - . l'exploitation et l'archivage des résultats.

4 - les documents joints au PAQ :

Ces documents, présentés au maître d'œuvre et joints au PAQ, concernent :

- les résultats statistiques des fournisseurs de granulats :
 - × des 6 derniers mois pour la granulométrie ;
 - × des 24 derniers mois pour les LA, MDE et CPA ou RPA ;
- les agréments de toutes les fournitures.

5 - les modèles des fiches de contrôle :

La forme et le contenu des fiches journalières de suivi des contrôles sont définis par l'entrepreneur en accord avec le maître d'œuvre.

6 - le journal de chantier :

Le titulaire doit fournir, chaque semaine, au maître d'œuvre un rapport donnant :

- l'état d'avancement des différents ouvrages ;
- le calendrier prévisionnel d'exécution ;
- les précisions relatives aux travaux de la semaine suivante.

2.7. Schéma organisationnel de suivi et de gestion des déchets (SOGED)

Le terme « **élimination** » des déchets s'entend au sens de l'article L.541-2, alinéa 2 du Code de l'Environnement :

« L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances mentionnées à l'alinéa précédent. »

Sont concernés par cette démarche, tous les matériaux et produits sortant des emprises du chantier et notamment :

- les produits de débroussaillage et d'abattage d'arbres ;
- les produits de dégagement des emprises autres que débroussaillage et abattage d'arbres ;
- les déblais excédentaires ;
- les produits de démolition du béton ;
- les résidus de géomembrane ;

- les sédiments curés en fond de bassin d'assainissement ;
- les excédents de matériaux du chantier.

L'offre du candidat comprend un **SOGED–Dispositions préparatoires** dans lequel il expose et s'engage sur les dispositions préparatoires suivantes :

- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets à évacuer ;
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents types de déchets ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

Pendant la période de préparation des travaux, le titulaire établit et présente au visa du maître d'œuvre, sur sa demande, le **SOSED–Dispositions Spécifiques** à partir du SOGED–Dispositions préparatoires remis à l'appui de l'offre.

Dans ce document, l'entrepreneur expose et s'engage sur les dispositions suivantes :

- les méthodes et les moyens utilisés sur chantier pour trier les différents déchets à évacuer et pour ne pas les mélanger ;
- la localisation, la description et la gestion des dépôts, des centres de stockage et/ou des centres de regroupement et/ou des unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur nature et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- les modalités mises en œuvre pour l'information du maître d'œuvre, en phase travaux, relative à la nature des déchets, les quantités et les lieux d'évacuation envisagés ;
- les modalités mises en œuvre pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets. À cet effet, un modèle de bordereau de suivi sera établi par l'entrepreneur ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

Le SOGED peut être révisé ou complété en cours de chantier pour tenir compte des conditions réelles d'exécution. Il est alors de nouveau soumis au visa préalable du maître d'œuvre.

2.8. Dossier de récolement

A l'issue de chaque chantier, le titulaire remettra au maître d'œuvre un dossier de récolement comprenant :

- un plan des travaux réalisés et les études d'exécution ;
- l'ensemble des fiches matériaux et produits utilisés ;
- un plan de localisation de la mise en œuvre des sédiments sur délaissé routier ;
- la fiche de fonctionnement de l'ouvrage.

Par dérogation à l'article 40 du CCAG Travaux, le dossier de récolement devra être remis au plus tard un mois après le jour des opérations préalables à la réception.

Il sera remis en format informatique (format pdf et dwg).

CHAPITRE 3 : PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

3.1. Généralités

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits est à la charge du titulaire. 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 l'entrepreneur 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 interne, 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 interne ;
- 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 interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG.

Le titulaire sera tenu de justifier à tout moment la provenance des matériaux.

3.2. Clôture de type autoroutier à maille progressive

L'ensemble des constituants des clôtures (tubes, profilés, fils, etc.) sera en acier conforme à la norme NF EN 10025-1.

Ils seront galvanisés à chaud conformément aux normes EN ISO 1461 et EN 10223-4. La composition du revêtement sera la suivante : 95% Zn + 5% Al.

La clôture de type autoroute est une clôture grillagée de hauteur hors sol de 2,00 m comprenant :

a) des poteaux d'extrémités et angles

Ils seront en tubes ronds de diamètre 60 mm, ou profilés, de 3 mm d'épaisseur, scellés au gros béton dosé à 300 kg/m³ avec une platine fixée sur la partie enterrée. Ils auront une hauteur totale minimale de 3,00m, dont 2,00m de hauteur libre. Ils seront équipés de jambes de force positionnés dans le plan du treillis. L'extrémité supérieure du tube ou du profilé sera obturée par un capuchon en plastique résistant aux ultra-violets.

b) des poteaux intermédiaires

Ils seront de type en T de 50x50x6 mm. Ils auront une hauteur totale minimale de 2,60m, dont 2,00m de hauteur libre. Ils seront espacés de 4 m. Tous les 50m au minimum les poteaux intermédiaires seront équipés de jambes de force. L'extrémité supérieure du tube ou du profilé sera obturée par un capuchon en plastique résistant aux ultra-violets.

c) un grillage

Le grillage sera un treillis noué à mailles progressives de type 2. Il sera de 1,90 m de hauteur minimum et enterré sur une profondeur de 10 cm. Le titulaire se conformera à la demande du maître d'œuvre. La résistance à la traction du grillage sera comprise entre 70 et 90 kg/mm². La charge à la rupture du grillage sera supérieure ou égale à 10 000 kg. Le diamètre des fils verticaux et horizontaux sera de 2,5 mm. Le diamètre des fils de rive haut et bas sera de 3 mm. Le nombre de fils horizontaux, non compris les fils de rives, sera supérieur ou égal à 11.

3.3. Portail de type autoroutier

Le portail est à ouverture manuelle à barreaudage en acier galvanisé 35x20x2mm. La galvanisation à chaud sera conforme à la norme EN ISO 1461. Le portail est constitué de 2 vantaux d'ouverture libre 5 m. La hauteur du portail est de 2 m. Les supports seront scellés dans le sol à l'aide de massifs en béton.

Le portail sera équipé d'une serrure correspondant à la clé triangle 14 mm au format pompier.

3.4. Portail de type souple

Le portail de type souple est composé de grillage de type autoroutier et de deux poteaux d'extrémités de grillage : l'un scellé dans le sol (fixe) et l'autre non (amovible). Le poteau amovible sera équipé d'un système de fixation en acier galvanisé de type crochet permettant, lorsque le portail est en position fermée, de le fixer sur le poteau d'extrémité du grillage adjacent. La hauteur du grillage sera de 2,00 m. La hauteur du poteau fixe sera celle des poteaux d'extrémités de grillage. La hauteur du poteau amovible sera celle du grillage.

3.5. Enrochements

Les enrochements proviendront de gisements extérieurs au chantier qui seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils devront répondre aux spécifications des normes NF EN 13383-1, NF EN 13383-2 et XP P18-545. La densité des blocs devra être supérieure à 2,30 T/m³. La blocométrie sera de 100/400 mm ou de 400/600 mm.

La forme des blocs sera aussi régulière que possible et les éléments ayant une forme de dalle ou d'aiguille seront refusés. Ils devront être constitués de roches saines non gélives. Les blocs seront posés à la pelle.

3.6. Matériaux pour remblaiement de fouilles

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles proviendront après accord du maître d'œuvre :

- en priorité : des fouilles et terrassements généraux du site ;
- de carrières ou gisements extérieurs proposés par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ils devront satisfaire aux prescriptions relatives aux conditions d'utilisation des sols en remblai.

Les matériaux utilisés pour ces remblaiements ne devront pas être sensibles à l'eau :

$$V_{bs} < 0,15 \text{ g / 100 g de sol et passant à } 80 \mu\text{m} < 10\%.$$

La dimension des plus gros éléments devra être inférieure quatre-vingts (80) millimètres. Ils seront expurgés de tout matériau plastique, organique ou corrosif.

Le remblaiement des fouilles des canalisations posées en tranchée sera constitué des matériaux décrits ci-dessous :

a) Zone de pose :

Le lit de pose sera réalisé en gravillons 10/20 sur une épaisseur de 0,10 m.

b) Remblais :

Les matériaux de remblai seront des matériaux de remblai ordinaires au sens de la norme NF P 11-300 (avec $D < 80$ mm) conformément aux prescriptions définies dans le Guide Technique "Remblaiement des tranchées" (SETRA/LCPC – Mai 1994). Les matériaux d'état hydrique « h » et « th » ne sont pas admis.

La qualité de compactage pour les remblais sera q4 pour la partie inférieure des remblais et q3 pour la partie supérieure (couche de forme) sous accotements et sous chaussée (la qualité q4 est suffisante pour les remblais sous espaces verts).

3.7. Matériaux 0/100 mm pour couche de forme

Les matériaux utilisés pour la réalisation de la couche de forme proviendront de carrière. Ces matériaux sont définis selon la classification du guide technique « Réalisation des remblais et couches de forme » et de la norme NF P11-300.

Au sens de ce guide, la nature pétrographique de la roche sera R4 : roches siliceuses (grès, poudingues, brèches...) ou R6 : roches magmatiques et métamorphiques (granites, basaltes, andésites, gneiss, schistes métamorphiques et ardoisiers...). La sous-classe de matériaux sera R41 : roches siliceuses dures ou R42 : roches siliceuses moyennes ou R61 : roches magmatiques et métamorphiques dures ou R62 : roches magmatiques et métamorphiques moyennes. Les objectifs des essais seront les suivants :

- Los Angeles ≤ 45 ;
- Micro-Deval en présence d'eau ≤ 45 .

3.8. Grave non traitée A 0/31,5 pour couche de chaussée

La composition et les caractéristiques des mélanges sont fournies par le titulaire, conformément à l'article 6 de la norme NF EN 13285, au plus tard dans le délai de 15 jours avant le démarrage des travaux pour les graves non traitées.

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications de l'article 7 de la norme XP P 18-545.

Granularité	0/31,5
Résistance mécanique des gravillons	D
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrications des sables	b

La sensibilité au gel des granulats, définie par la norme NF P EN 1367-1, est inférieure à 20 %.

3.9. Tranchées drainantes

Les drains type C1 ND à cunette plate employés seront en PVC Ø100 ou équivalent conformément à la norme NF P 16-351. Ils seront en matière plastique rigide de la série assainissement sous pression et conformes à la norme NF EN 1401-1.

Les tuyaux seront manchonnés et collés.

Leur résistance à l'écrasement est telle que enterrés à 0,80 m de profondeur ils puissent résister sans dommage aux passages réitérés d'une roue de 10 tonnes reposant sur un carré de 0,30 m de côté.

Le remblaiement des tranchées sera réalisé en matériaux 20/40 mm jusqu'à l'arase terrassement. Ils seront concassés et entourés d'un géotextile certifié ASQUAL.

Géotextile pour drain

Les caractéristiques d'un géotextile filtrant pour tranchée drainante dans des sols fins, non tisse et certifié ASQUAL ou équivalent sont données dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques	Valeurs
Résistance à la traction (EN ISO 10319)	≥ 12 kN/m
Déformation à l'effort de traction (EN ISO 10319)	30 à 80 %
Poinçonnement statique (NF G38019)	$\geq 0,6$ kN
Perforation dynamique (EN ISO 13433)	< 25 mm
Perméabilité normale (permittivité) (EN ISO 11 058)	$> 0,04$ m/s
Capacité drainante dans le plan (transmissivité) sous 50 kN/m ² (EN ISO 12958)	$\geq 10^{-6}$ m ² /s
Ouverture de filtration (EN ISO 12956)	$63 \mu\text{m} < O_{90} < 100 \mu\text{m}$

Le choix des caractéristiques hydrauliques du géotextile peut être affiné avec la courbe granulométrique et la perméabilité du sol support. Une note de calcul correspondante devra être fournie par l'entreprise.

Les drains seront de diamètre 200 et 160 mm de type drains routier.

Tête de collecteur :

Lorsque les collecteurs sont longitudinaux, les têtes sont biseautées et équipées de barreaux transversaux résistants à des charges de 400 kN. Cet équipement sera préfabriqué en usine.

Les têtes biseautées seront coupées en usine, en tenant compte de la pente du talus et du biais de l'ouvrage

Ouvrage annexes :

Les ouvrages annexes tels que regards de visite, boîtes de branchement, auront des épaisseurs de parois au moins égales à celles imposées dans le fascicule 70 du CCTG.

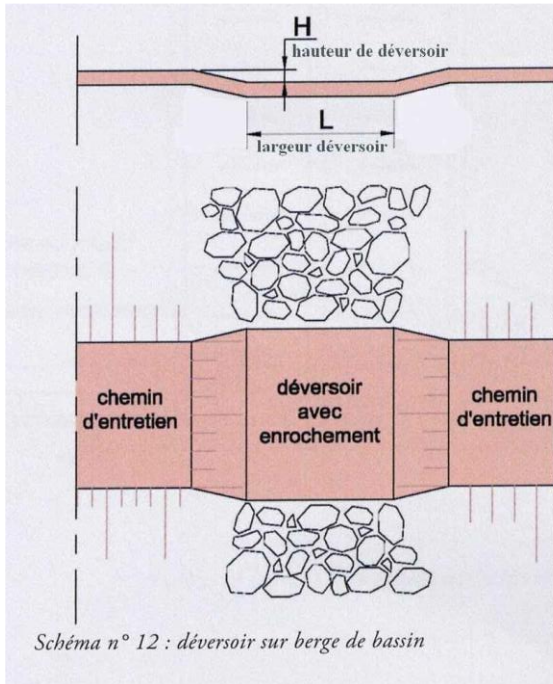
Tous les regards visitables dont la profondeur au fil d'eau est supérieure à 1,20 m seront munis d'échelons. Ils comporteront une canne de manœuvre. Les échelons et les cannes seront en acier galvanisé ou fonte ductile et proviendront d'usines agréées par le maître d'œuvre.

Tous les éléments et accessoires de voirie, visibles, seront scellés dans la dalle en béton de 0,70 x 0,70 m,

et de 0,10m d'épaisseur.

3.10. Descente d'eau

Les descentes d'eau devront être conformes à ce plan type :



Source : CETE Méditerranée

Exemple d'une descente d'eau

3.11. Géomembrane

Le géotextile utilisé devra être conforme aux recommandations pour l'emploi des géotextiles du Comité Français et bénéficier d'un certificat de qualification délivré par ASQUAL.

Caractéristiques :

	Classe CFG	Valeurs
- Résistance à la traction (NF EN ISO 10319)	6	20 kN/m
- Déformation à l'effort de traction (NF EN ISO 10319)	11	80 %
- Poinçonnement statique (EN ISO 12236)	6	0,8 kN
- Perforation dynamique (EN 918)	-	20 mm
- Ouverture de filtration du géotextile (NF EN ISO 12956) si rôle anti-contaminant recherché	7	100 m

La géomembrane étanche est composée par un film souple ayant les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la rupture supérieure ou égale à 18 MPa ;
- Allongement à la rupture supérieur ou égal à 300 % ;
- Résistance à la perforation hydrostatique : néant ;
- Résistance à la perforation hydrodynamique supérieure ou égale à 13 ;
- Résistance à la déchirure supérieure ou égale à 60 daN/cm ;
- Tenue au froid inférieure ou égale à - 20° ;
- Perméabilité à l'eau 10-13 ;
- Masse surfacique supérieure ou égale à 1200 g/m² ;
- Épaisseur minimale 1,5 mm.

Le titulaire soumettra à l'approbation du maître d'œuvre le type de géotextile et de géomembrane qu'il compte employer.

* Grave non traitées

La grave non traitée GNT 2 A de protection au-dessus de l'étanchéité est conforme à la norme NF EN 13 285. Les granulats sont conformes à la norme NF P 18 545. Ils présentent les spécifications minimales suivantes :

- résistance mécanique des gravillons : code D
- caractéristiques de fabrication des gravillons : code III
- caractéristiques de fabrication des sables : code b
- angularité des gravillons et des sables alluvionnaires : Ang 4

* Béton de lestage

Le béton sera conforme à la norme NF EN 206/CN.

* Géogrid et végétalisation du talus

Sur les talus, la protection du dispositif d'étanchéité sera assurée par une géogrid destinée à ancrer la terre végétale sur une épaisseur de 15 centimètres. La terre végétale seraensemencée avec un mélange à soumettre au maître d'œuvre.

Une géogrid de type nappe tridimensionnelle, biaxiale, devra être mise en place contribuant à la protection de la géomembrane d'étanchéité et à l'intégration environnementale de l'ouvrage. Le produit devra avoir une résistance minimum à la traction de 80 kN/m en polypropylène ou 200 kN/m en polyester.

* Divers

S'il s'avère que le bassin est soumis à une remontée de nappes phréatiques il sera équipé de cheminées d'évent de fond de bassin, muni d'un clapet anti-retour. Le modèle et la mise en œuvre seront à soumettre au maître d'œuvre ainsi que la note de calcul d'évent.

Toutes les pièces métalliques oxydables entrant dans la constitution de l'assainissement, y compris la boulonnerie (vis, écrous, rondelles) seront protégées contre la corrosion par une galvanisation à chaud, ou en acier inoxydable.

Remarque relative aux conditions de stockage des rouleaux de géotextile et de géomembrane :

Les rouleaux seront stockés couchés, parallèles avec au maximum deux hauteurs de rouleaux les uns sur les autres.

En cas de stockage prolongé, une protection supplémentaire adaptée au produit sera réalisée.

Les géotextiles et géomembranes ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés seront évacués en décharge régulièrement autorisée.

3.12. Ouvrages courants

Les ouvrages courants seront préférentiellement des ouvrages préfabriqués.

Sont particulièrement concernés :

- Les regards en béton ou PEHD ;
- Les ouvrages de tête sur canalisations (têtes de buse type murs de front ou en aile, têtes d'aqueduc de sécurité) exclusivement en béton ;
- Les ouvrages de raccordement.

Tous les éléments préfabriqués proviendront d'usines admises à la marque NF-SP soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leurs caractéristiques dimensionnelles sont définies dans les pièces graphiques ou au bordereau des prix du présent marché.

3.13. Canalisations circulaires en béton armé

Les canalisations devront répondre quant à leurs caractéristiques géométriques et mécaniques aux prescriptions du Fascicule 70 du CCTG (chapitre II et III). Elles satisferont à la norme NF P16-345-1.

Ces canalisations seront constituées par des tuyaux droits en béton de ciment armé avec pièces de jonction et pièces de raccord nécessaires. Ces éléments seront obligatoirement préfabriqués.

Les canalisations proviendront d'usines admises à la marque NF-SP et figurant sur la liste établie par l'AFNOR pour la catégorie utilisée. Chaque produit portera une marque indélébile indiquant :

- le nom du fabricant et de l'usine productrice ;
- la nature de la canalisation et la classe de résistance (suivie de la lettre A pour béton armé) ;
- la date de fabrication ;
- la date à partir de laquelle elle peut être mise en œuvre ;
- la mention « Marque NF-SP ».

Les fournisseurs devront de plus :

- présenter un certificat ISO 9002 de l'AFAQ, du BVQI ou d'un autre organisme certificateur accrédité par le COFRAC relatif aux produits vendus ;
- produire un plan qualité de l'usine et un Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) qui portera notamment sur la régularité et la fiabilité des produits.

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

Les canalisations seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du CCTG. Toutes les canalisations en béton armé seront de la série 135A au minimum et seront à collets à joints souples avec bague d'étanchéité.

Les classes de résistance des canalisations seront déterminées en fonction des sollicitations auxquelles elles seront soumises, de leurs diamètres, de la nature des terrains et des hauteurs de recouvrement.

Les joints seront de type intégré en caoutchouc conformes à la norme NF EN 681-1.

Les contrôles et essais sont faits au lieu de fabrication et sont à la charge du titulaire. Les essais sont ceux d'écrasement et d'étanchéité conformément aux spécifications du fascicule 70 du CCTG et de la norme NF EN 1610.

Le titulaire prendra toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux réseaux souterrains existants de toute nature. Il devra éventuellement prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites.

Les épuisements de toute nature, quel que soit l'afflux d'eau pendant la pose de canalisation, sont à la charge du titulaire.

3.14. Canalisations circulaires en PEHD de classe CR8

Les canalisations devront répondre quant à leurs caractéristiques géométriques et mécaniques aux prescriptions du Fascicule 70 du CCTG.

Les canalisations en PEHD de classe CR8 et les pièces spéciales (coudes, culottes, tés...) seront conformes aux normes NF EN 12201 et NF EN 13598-1.

3.15. Regards

Ces ouvrages seront réalisés conformément aux pièces graphiques jointes au présent dossier ou à défaut seront exécutés conformément aux schémas annexés au fascicule 70 du CCTG. Ils seront conformes aux normes NF EN 1917 et NF P 16 346-2, posséderont une certification CSTbat et répondront aux prescriptions de l'annexe 1 contractuelle au fascicule 70 du CCTG.

Les regards devront être étanches sur toute leur hauteur.

Ils seront, sauf impossibilité constatée par le maître d'œuvre, en éléments préfabriqués en usine, y compris l'élément de fond à manchons incorporés à la fabrication. Ils devront répondre au « Cahier des Charges des éléments préfabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement », élaboré par le Syndicat National des fabricants de tuyaux et accessoires en béton. Le certificat de qualification (qui a remplacé le label de qualité cité à l'article 8-4 de l'annexe 6 du fascicule 70) correspondant, délivré par la Fédération Française de l'Industrie du Béton (FIB), est exigé.

Les regards préfabriqués pourront être, selon le cas, en éléments assemblés sur le chantier ou de type monobloc (fabrication spéciale gros diamètre).

Les éléments coulés en place (couronnements, fonds de regard, ...) seront réalisés en béton C30/37.

Ils seront posés sur un fond de fouille compacté efficacement et sur un béton de propreté d'épaisseur minimale 10 cm. Pour les éléments monoblocs cylindriques, un blocage sera réalisé à l'aide d'un berceau en béton maigre ou grave-ciment.

Le fond de regard comportera une cunette pentée avec pente vers la cunette. La cunette sera, selon le cas, droite, courbe ou à plusieurs directions.

Les parois verticales comporteront un revêtement étanche incorporé à la préfabrication ou seront étanches par la nature de leur matériau.

Il sera incorporé à la préfabrication des manchettes de raccordement à joints souples ou autres dispositifs assurant une parfaite étanchéité du branchement des tuyaux. La tête du regard se terminera par une tête réductrice.

Les différents éléments des regards seront assemblés par un joint élastomère ou bitumineux. Selon les fabricants, les types seront différents mais devront dans tous les cas garantir une étanchéité absolue.

Les regards sont munis de joints intégrés aux raccordements avec les tuyaux.

Si des fournisseurs différents sont choisis pour les différents éléments constitutifs d'un même regard, le titulaire veillera à la compatibilité de ces différents éléments. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre ordonnera la dépose de l'ouvrage.

Les scellements au mortier sont proscrits.

3.16. Échelons et crosses

Les regards visitables seront munis d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la préfabrication et d'une crosse amovible d'accès. Dans le cas où la hauteur du regard est inférieure à la longueur de la crosse celui-ci sera équipé uniquement d'échelons.

Les échelons de descente et la crosse mobile seront en acier galvanisé type MSU ou similaire, doux, non cassant, susceptible d'être travaillé à la forge. Cet acier sera sans faille ni gerçure ou autres défauts et sa cassure sera fibreuse.

La crosse et les échelons seront galvanisés à raison de 600 g au m² minimum et devront répondre en tous points aux stipulations de l'article 28.2 du fascicule n° 70 du CCTG et être conforme à la norme NF EN ISO 1461.

Les deux derniers échelons seront percés de manière à recevoir une crosse et leurs diamètres seront de :

- Échelons de descente : 25 mm ;
- Échelons percés et crosse : 30 mm.

Les échelons et crosses en aluminium pourront être proposés à l'agrément du maître d'œuvre. Ils devront répondre aux exigences de résistance mécanique telles qu'exprimées dans la norme française NF P 16-342 de novembre 1990.

Les échelons et crosses acier ou aluminium seront moulés dans le béton des éléments préfabriqués.

En cas de mise en place différée des échelons, le percement des ouvrages et le scellement des échelons feront l'objet d'une procédure d'exécution. Le produit de scellement sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les échelles et crosses seront posées de façon à laisser un passage libre de 0,65m minimum.

Les regards spéciaux gros diamètre seront obligatoirement équipés de dispositifs de descentes adaptés style échelles repliables scellées en usine dans le départ du regard.

Les dimensions des éléments de regard devront permettre une adaptation du fil d'eau du collecteur (ou du fossé terre ou des éléments de fossés bétonnés). Ils répondront aux prescriptions des normes NF P 16-342.

3.17. Ouvrages de tête préfabriqués

Les ouvrages sont conformes à la norme NF P 98-491.

La pose et la mise en œuvre comprennent tous les travaux de terrassements, de réalisation de semelles ou radier en béton avec calage et scellements, toutes les façons du joint de jonction et de raccordement avec le tuyau, selon les prescriptions du fabricant.

La pose comprend également toutes sujétions pour travaux exécutés en partie dans l'eau.

Le remblaiement après coup au pourtour de l'ouvrage sera réalisé avec un compactage soigné. Les terres en excédent seront évacuées hors du chantier à la décharge de l'entrepreneur.

3.18. Ouvrages coulés en place

Seront éventuellement concernés par ces spécifications, les ouvrages suivants : têtes de collecteurs, regards et autres dispositifs de raccordement, enrobage de canalisations béton ou PEHD, maçonneries diverses de raccordement, caniveaux, fossés, etc.

La nature et la qualité des bétons et mortiers sont décrites dans le présent document ; les parements ordinaires, pour les faces cachées, côté remblais, parements fins pour les faces vues et intérieures, des ouvrages.

On veillera notamment à prendre en compte les exigences en matière de :

- parements ordinaires pour les faces cachées, côté remblais des ouvrages,
- parements fins pour les faces vues et/ou à l'intérieur des ouvrages,
- prévention vis-à-vis du gel,
- prévention vis-à-vis de l'alcali-réaction,
- prévention vis-à-vis de l'agressivité des eaux

L'entrepreneur fournira une note de calcul sur la capacité de résistance des caniveaux coulés en place ou préfabriqués, dont les résistances sont définies par la norme européenne NF EN 1433 – novembre 2003.

3.19. Ouvrages de tête, coulés en place

Les têtes réalisées en béton, coulées en place, comprendront la réalisation des fouilles nécessaires, le coulage de la tête en béton armé au pourtour du tuyau, entre coffrages, avec chape lissée incorporée sur le dessus, toutes les faces vues en béton soigné net de décoffrage pour rester apparent (coffrage pour parement vu).

Elles comprendront également, toutes les arêtes arrondies, une semelle de fondation, si nécessaire, en fonction de la nature du terrain.

Les travaux pourront être exécutés en partie dans l'eau.

Le remblaiement soigné et méthodiquement compacté interviendra après 21 jours de séchage minimum.

Le dimensionnement est à déterminer par l'entrepreneur en fonction du diamètre nominal du tuyau et des conditions de terrain rencontrées.

L'ouvrage fera l'objet avant réalisation, des dessins de détail et d'une note de calcul. Le titulaire fournira un planning spécifique avec l'organisation de la ou des équipes pour la réalisation de ces ouvrages. L'attention du titulaire est attirée sur la qualité des bétons et mortiers. À défaut de respecter les fascicules le maître d'œuvre pourra ordonner l'arrêt et la reprise des travaux aux frais exclusifs du titulaire.

3.20. Dispositifs de fermeture : cadre, tampon et grille

Les dispositifs de fermeture des regards (cadres, tampons et grilles) sont en fonte ductile. Ils sont conformes aux prescriptions de l'article V.7 du fascicule 70 du CCTG et à la norme française NF EN 124.

Tous ces dispositifs doivent faire l'objet de la certification de qualité NF-SF Voirie.

Leurs dimensions sont conformes au cahier des ouvrages types d'assainissement.

Suivant les lieux d'utilisation, les dispositifs de fermeture seront selon la norme NF EN 124 de classe :

→ D400 et de type verrouillable pour les dispositifs situés sous circulation, ou sur bandes circulables (BAU, BDG, cunettes...) ;

→ C250 pour les autres.

L'entrepreneur doit toujours s'assurer que les tampons qu'il envisage de mettre en œuvre correspondent bien à la classe voulue en fonction de leur emplacement.

La stabilité des tampons est obtenue par la profondeur d'emboîtement, le système d'assujettissement qui assure la liaison cadre-tampon et la présence d'un joint qui absorbe les vibrations, protège les cadres de l'usure et s'oppose au phénomène d'aspiration.

Toutes les feuillures des pièces de contact sont usinées. Le tampon ne doit pas boiter et l'entrepreneur est tenu de remplacer tout couronnement qui fait entendre un claquement au passage d'un véhicule.

Le jeu latéral entre tampon et cadre doit être suffisamment réduit pour éviter la pénétration de tout débris dans l'ouvrage.

Chaque pièce porte la marque de l'usine de fonderie.

Les grilles et les tampons des couronnements des regards reçoivent un revêtement de protection anti-rouille à base de bitume.

Le contrôle de la qualité de ces accessoires est effectué dans les conditions suivantes et à la charge de l'entrepreneur : pour les grilles et les tampons des regards, le maître d'œuvre exige une lettre de l'entrepreneur garantissant qu'ils sont de la classe spécifiée.

L'entrepreneur fournit au maître d'ouvrage un jeu de 2 outils nécessaires à l'ouverture des tampons. Ces fournitures sont tacitement incluses dans les prix unitaires.

3.21. Ouvrages de raccordement

Les ouvrages de raccordement sont soit préfabriqués soit coulés en place sur béton de propreté. Ils permettent le raccordement de différents ouvrages de collecte linéaire entre eux (fossé – caniveau, cunette béton – caniveau, cunette béton – cunette enherbée, corniche caniveau – cunette).

Les éléments préfabriqués en béton armé proviennent d'usines soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les bétons des ouvrages coulés en place proviennent de centrales agréées et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P..

3.22. Filtre à sable du BR1

L'épaisseur de sable est comprise entre 0,80 et 1 mètre. Si l'épaisseur est inférieure à 0,80 m, il y a un risque d'entraînement du matériau pouvant déstructurer le filtre.

Le sable mis en œuvre doit avoir une courbe granulométrique contenue dans le fuseau granulométrique de la norme XPP 16-603 [17].

Un drain installé à la base du filtre à sable pour évacuer l'eau filtrée permet aussi un échantillonnage des eaux filtrées. Le filtre est alimenté en surface par un déversoir linéaire de répartition des écoulements.

Une revanche d'au moins 0,50 m est maintenue au-dessus de la surface du sable pour visualiser son bon fonctionnement.

L'accès aux filtres à sable doit être pratique depuis l'extérieur (voirie locale) avec des engins d'entretien.
Les dimensions et les espaces libres doivent prendre en compte les manœuvres des engins.

3.23. Hydrocurage

Tous les travaux d'hydrocurage devront être effectués avec du matériel homologué ayant reçu les autorisations nécessaires à son emploi.

Tous les produits issus du curage seront dirigés vers des dépôts autorisés pour traitement éventuel.

Le titulaire prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou ouvrages de toute sorte rencontrés pendant l'exécution des travaux. Il prendra toutes les mesures nécessaires pour le maintien en service de ces canalisations ou conduites.

Le titulaire assurera la fourniture de l'eau nécessaire, et sera équipé de compteur d'eau de chantier pour branchement sur le réseau public. Si l'utilisation de l'eau du réseau d'eau potable est nécessaire, le titulaire du marché établira une convention d'utilisation avec l'exploitant du réseau d'eau potable de manière à définir les points de prélèvement ainsi que les modalités de prélèvement.

Après exécution, les canalisations ne devront plus comporter de sables, graisses ou de dépôts susceptibles de freiner l'écoulement des eaux.

CHAPITRE 4 : EXÉCUTION DES TRAVAUX

4.1. Débroussaillage, abattage ou élagage d'arbre, broyage des souches et faucardage

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmêtrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la parcelle du bassin d'assainissement.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont soit évacués par le titulaire vers une plate-forme de compostage soit broyés sur place à un emplacement agréé par le maître d'œuvre.

Pour procéder à l'enlèvement des boues, un faucardage préalable peut-être réalisé pour limiter la quantité de matériaux à traiter. Il consiste à faucher les végétaux tels que roseaux et petits ligneux qui ont pu se développer dans le bassin. Le mode de faucardage est laissé à l'initiative du titulaire.

4.2. Démolition de petits ouvrages en béton

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes en béton. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

Les produits de démolition sont évacués dans un site agréé proposé par la titulaire et validé par le maître d'œuvre.

4.3. Clôture de type autoroutier à maille progressive

Les clôtures seront implantées en limite de parcelle conformément à la demande du maître d'œuvre.

Les poteaux d'extrémités et d'angles seront équipés de 2 jambes de force qui seront posées dans le plan du treillis pour faciliter l'entretien ultérieur (à l'exception des poteaux d'extrémités adjacents au(x) portail(s)). Au minimum tous les 50m, les poteaux intermédiaires seront équipés de jambes de force.

Les poteaux intermédiaires seront espacés de 4,00 m.

Les clôtures seront raccordées aux clôtures existantes ou aux portails existants.

Pose sans dalle de propreté :

Le grillage en treillis noué sera enterré sur une profondeur de 10 cm. Le titulaire se conformera à la demande du maître d'œuvre.

Les poteaux d'extrémités et d'angles seront scellés au sol à l'aide d'un béton dosé à 300 kg/m³ coulé pleine fouille sur une profondeur de 1,00 m avec une platine fixée sur cette partie enterrée. Les poteaux intermédiaires seront également scellés au sol à l'aide d'un béton dosé à 300 kg/m³ coulé pleine fouille, mais sur une profondeur de 0,60 m.

Pose sur dalle de propreté :

A la demande du maître d'œuvre, la clôture sera posée sur une dalle de propreté en gros béton. Il s'agira de terrasser, en plus des massifs de scellement réalisés comme indiqués ci-dessus, une mini-fouille de 40 cm de largeur sur 10 cm de profondeur sur toute la longueur de la clôture, de poser la clôture au fond de cette mini-fouille et de couler un gros béton.

Le but de ce mode de pose est de faciliter l'entretien ultérieur de la végétation en pied de clôture.

4.4. Portail de type autoroutier

Les supports de portail de type autoroutier seront scellés dans le sol à l'aide de massifs en béton. Sous le portail sera réalisée une poutre en béton armé de dimensions 5m x 0,30m x 0,30m.

4.5. Portail de type souple

Le poteau fixe sera scellé dans le sol et équipé comme les poteaux d'extrémités du grillage. Le poteau amovible sera équipé d'un système de fixation en acier galvanisé de type crochet permettant, lorsque le portail est en position fermée, de le fixer sur le poteau d'extrémité du grillage adjacent.

4.6. Mise en œuvre des enrochements

Les enrochements sont mis en place à la pelle.

La proportion des vides subsistant dans la masse doit être aussi faible que possible et ne doit pas excéder 35 %. Les saillies ou creux ne doivent pas dépasser le diamètre d'un demi-bloc.

Le titulaire doit poser tous les gabarits et repères nécessaires pour indiquer le tracé et les limites des enrochements à construire. Il doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

Les tolérances admises sur les profils enrochés par rapport aux profils réels adjacents aux zones enrochées sont de + ou - 10 cm.

4.7. Préparation initiale dans les zones de déblais et de fouilles

Les zones de déblais et de fouilles seront décapées sur une épaisseur de 30 centimètres.

Dans les zones où l'épaisseur de terre végétale est inférieure à celle indiquée ci-avant, le titulaire soumet à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour éviter la contamination de la terre végétale.

Le titulaire doit proposer au maître d'œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci-avant, si cette opération se justifie, et exécuter ce décapage si le maître d'œuvre le demande.

La terre végétale devra être purgée avec soin des pierres, racines, herbes.

La terre végétale doit être mise en dépôt provisoire dans les emprises du chantier pour une réutilisation ultérieure.

4.8. Mise en œuvre de terre végétale

L'épaisseur de terre végétale à mettre en œuvre est de 0,20m.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage pour assurer un bon accrochage de la terre végétale sur les talus.

La terre végétale devra être humectée avant son répannage. Au fur et à mesure de ce répannage, elle sera roulée à l'aide d'un cylindre léger.

La tolérance d'exécution des revêtements en terre végétale est de plus ou moins cinq (5) centimètres.

Par temps de pluie, l'exécution sera suspendue ; ce qui fera l'objet de constats contradictoirement établis entre le maître d'œuvre et le titulaire.

4.9. Terrassements en déblai, en remblai

Tout déblai sera considéré comme déblai de toute nature. Le titulaire a le choix des moyens d'extraction.

La réalisation des déblais sera conduite conformément aux prescriptions de la norme NFP 11-300.

Les terrassements en remblai seront réalisés avec une pente minimale de 3 pour 1.

4.10. Exécution des fouilles

Sauf spécifications contraires explicitées ci-après, toutes les tranchées à exécuter dans le cadre des travaux à la charge du titulaire s'entendent en terrain de toutes natures et quelles que soient les difficultés d'extraction.

Les travaux comprendront toutes sujétions d'exécution quelles qu'elles soient, nécessaires en fonction de la nature des terrains rencontrés, y compris la démolition par tous moyens de bancs de pierre ou de roches ou d'ouvrages de toutes natures en maçonnerie ou autres éventuellement rencontrés, ainsi que l'arrachage de toutes anciennes souches ou racines.

Il est rappelé au titulaire, 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, etc.

a) Implantation :

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par le titulaire sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau, etc.

b) Mode d'exécution :

Le titulaire adaptera le matériel et le mode d'exécution à la nature du terrain rencontré.

Les fouilles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative du titulaire mais qui devront être acceptés par le maître d'œuvre. Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage. Dans le cas d'exécution à la trancheuse, la largeur de l'élinde devra être compatible avec le diamètre de canalisation à poser et elle devra être dotée d'un système de blindage intégré dans le cas de fouille en terrain instable.

Les fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions de l'article 5.3 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 sont construits à ciel ouvert ;
- Les fouilles sont 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.

Le titulaire assurera l'écoulement des eaux par gravité ou par pompage éventuel, de façon à ce que les ouvrages soient effectués à sec. Aucun rejet direct d'eau chargée ne sera autorisé dans les cours d'eau.

c) Blindage et pré-fouilles :

Les fouilles pour ouvrages d'assainissement concernent des fouilles en tranchée pouvant, en fonction de la nature du terrain, des profondeurs à atteindre, des conditions météorologiques ou autres, nécessiter un blindage.

Le titulaire devra assurer, à ses frais, les blindages nécessaires quelle que soit la profondeur de ces fouilles, le détournement d'eau et les épuisements éventuels, ainsi que leur signalisation et leur protection contre les risques de chutes.

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,30 m seront soit blindées, soit talutées avec une pente compatible avec la nature des terrains ; le titulaire soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre la solution qu'il propose de mettre en œuvre.

Dans le cas de fouilles de tranchée d'une profondeur supérieure à 3,20 m, le titulaire devra réaliser des pré-fouilles talutées dont le mode d'exécution devra être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire 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 le titulaire 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, le titulaire 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 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.
- Le titulaire est tenu, conformément au fascicule 70 du CCTG, de disposer sur le chantier, de tout matériel d'épuisement nécessaire, pour permettre d'effectuer les travaux à sec.

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

Le titulaire 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 de l'ouvrage » ou le « maître d'œuvre ».

d) Sécurité :

Le titulaire devra prendre toutes dispositions pour assurer dans tous les cas la sécurité des ouvriers dans les tranchées, en application des dispositions du décret no 65-48 du 8 janvier 1965. Cette sécurité pourra être assurée selon la nature du terrain et les conditions du chantier par des parois talutées dont le degré d'inclinaison est fonction de la nature du terrain ou par un blindage jointif de la tranchée.

e) Largeur de tranchée pour pose de canalisation :

La largeur des tranchées en fond de fouille devra toujours être suffisante pour permettre une mise en œuvre des ouvrages dans les règles de l'art. Au fond de la fouille, la largeur de tranchée sera égale au diamètre extérieur de la canalisation augmentée de 2 fois 0,30 m pour les canalisations de diamètre inférieur à 600 mm et de 2 fois 0,40 m au-delà de cette valeur. Des niches seront aménagées au droit des joints. Lorsque la nature des terrains conduit à étayer et à blinder, la largeur théorique de tranchée sera celle mentionnée ci-dessus, augmentée de 2 fois 0,10 m, les parois étant également considérées comme verticales.

Toutes surlargeurs réalisées à l'initiative de l'entreprise par rapport au fascicule 70 du C.C.T.G. afin d'améliorer la rentabilité, la commodité d'exécution, seront à la charge du titulaire (terrassement, remblaiements...).

Le cas échéant, les fouilles pour pose de canalisations comporteront des niches de façon à ce que les canalisations portent sur toute la longueur et non sur les épaulements pour joints.

f) Évacuation des matériaux :

Les produits des fouilles, reconnus impropres au remblaiement, devront être évacués en dépôt définitif ou en site agréé proposé par le titulaire et validé par le maître d'œuvre ; les autres produits destinés au remblaiement seront stockés à proximité, en un lieu indiqué par le maître d'œuvre.

g) Réglage du fond de fouille :

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

Avant toute intervention à l'intérieur de la fouille, le titulaire est tenu de purger les parois des talus des éléments susceptibles de se désolidariser.

Dans le cas où les fouilles seraient exposées aux intempéries pendant une période supérieure à la journée avant remblaiement, les fouilles devront être protégées par la mise en place de bâches, feuilles PVC, etc.

4.11. Pose de drain agricole

La mise en œuvre des drains agricoles est conforme au chapitre V du fascicule 39 du C.C.T.G. Les drains mis en œuvre devront être raccordés à un exutoire.

4.12. Pose de géomembrane

Avant la pose du complexe d'étanchéité (et avant scarification), un examen visuel des caractéristiques du sol support sera effectué entre le titulaire et le maître d'œuvre afin d'examiner l'agressivité du fond de bassin.

Si l'agressivité du fond de bassin est jugée normale, il sera procédé à une scarification puis à un compactage des fonds de bassins ainsi que la création des tranchées de drainage des eaux sous le complexe d'étanchéité (tranchée + drains + matériaux d'apport).

En cas de fond agressif, le choix final relatif à la mise en œuvre (ou non) d'une couche de protection (GNT ou sable) est prise par le maître d'œuvre.

Les pieds de talus en fonds de bassins seront légèrement adoucis (rayon de l'ordre de 30 à 50 cm) avec des matériaux du site de façon à éviter des problèmes de tension du complexe d'étanchéité.

Un drainage des eaux sera réalisé sous le complexe d'étanchéité. Ce drainage sera effectué par des drains agricoles (diam. 100 mm mini) qui seront positionnés à l'intérieur de tranchées drainantes en fond de bassin.

Un drainage des gaz sera réalisé sous le complexe d'étanchéité. Ce drainage sera effectué par des bandes de géocomposite positionnées sous la géomembrane et remontant en tête de talus. Des événements seront implantés en tête de talus à raison de deux par bande de géomembrane.

Les événements d'évacuation sont constitués par des tubes PVC de 80 mm. Les événements sont implantés en tête de talus à raison de deux par bande de géocomposite. Ils sont obturés par des chapeaux de ventilation, et une dalle en béton de 50 x 50 cm de côté sera réalisée autour de ceux-ci, sur une épaisseur de 10 cm minimum. Les chapeaux seront à 1,00 m au-dessus du TN. A la demande du maître d'œuvre, des regards en béton 40x40 pourront être ajoutés pour protéger les chapeaux.

Le géocomposite de drainage des gaz sous la géomembrane des bassins sera composé comme suit :

- d'une nappe filtrante ;

- d'une nappe drainante ;

des mini-drains incorporés dans le sens longitudinal et régulièrement espacés de 0.50 m.

Caractéristiques des nappes :

- porométrie nappes filtrantes : 80 μm ;
- porométrie nappes drainantes : 170 μm ;

caractéristiques des mini-drains :

Composition : tubes PVC annelés – 2 perforations de $\varnothing$ 1.6 mm par gorge ;

- $\varnothing$ extérieur : 20 mm ;
- $\varnothing$ intérieur : 14 mm ;
- Résistance à l'écrasement : 450 kPa entre 2 plaques parallèles.

Un drain collecteur $\varnothing$ 150 sera placé horizontalement à l'extrémité supérieure des nappes drainantes, il recueillera les gaz avant que ceux-ci ne soient évacués par des cheminées en PVC.

Pose du complexe d'étanchéité :

La pose du complexe d'étanchéité sera réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur du comité français des géosynthétiques (CFG) et notamment le fascicule n° 10 de 1991 « recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes ». Les personnels poseurs de géomembranes seront certifiés ASQUAL ou équivalent.

Lors de la période de préparation, un plan de calepinage sera établi par le titulaire en fonction de la géométrie des ouvrages, du type de géomembranes et des moyens d'assemblage prévus.

Pose du géotextile anti-poinçonnement (support et couverture) :

Lors de sa mise en œuvre, on veillera particulièrement :

- à ne pas désorganiser les matériaux du fond de forme ;
- au recouvrement ou à la liaison corrects des nappes (recouvrement de l'ordre de 30 cm) ;
- au maintien des lestages jusqu'à la mise en œuvre de la géomembrane ;
- à ancrer la géomembrane en tête de talus par réalisation d'une tranchée.

Pour plus d'informations, on se reportera aux fascicules spécialisés du CFG concernant les géotextiles.

Les géotextiles ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés seront évacués en décharge régulièrement autorisées.

Pose de la géomembrane :

La pose des lés (ou nappes) de géomembrane nécessite des moyens de manutention mécanique et un engin de levage.

Le recouvrement des lés (ou nappes) sera de l'ordre de 30 cm.

Les géomembranes seront déroulées sur la développée du bassin, en commençant la pose par la crête des talus et en continuant le travail suivant la ligne de plus grande pente. Les raccordements longitudinaux des lés ne devront pas être horizontaux, sauf cas particuliers.

Si la forme des bassins ne permet pas de dérouler la géomembrane d'une crête à l'autre, on réalisera d'abord l'étanchéité des pentes puis celle du fond de bassin.

La géomembrane doit être plaquée en tout point au support y compris au niveau des raccordements fond/talus.

Les lés seront lestés (sac de sable ...) en cours de travaux pour éviter toute dégradation, en particulier due au vent.

Toute circulation de véhicules directement sur la géomembrane est interdite, tant pour la pose des lés que pour les opérations d'assemblage.

Assemblage de la géomembrane :

Les assemblages entre lés (ou nappes) de géomembrane seront effectués par double soudure ou par collage. Le titulaire proposera au visa du maître d'œuvre les conditions de réalisation de l'assemblage.

La réalisation des assemblages est interdite sous la pluie et par température supérieure à 30°C. La géomembrane doit être propre et sèche au moment de l'assemblage.

Raccordement de la géomembrane sur les ouvrages de traversées des talus :

Les raccords sur ouvrages en béton ou sur canalisations seront effectués en dernier pour permettre à la géomembrane de se stabiliser dimensionnellement (ancrage provisoire à prévoir).

L'étanchéité des bassins doit être assurée au niveau des ouvrages d'entrée et de sortie de bassin.

Ancrage du géotextile et de la géomembrane :

Le géotextile sera ancré en tête de talus par une tranchée d'ancrage remblayée et compactée après installation de ce dernier.

La géomembrane sera ancrée en tête de talus par une tranchée d'ancrage remblayée et compactée après installation de la géomembrane

Le dispositif d'ancrage est proposé par le titulaire et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Réception de la géomembrane :

Avant la mise en œuvre du géotextile supérieur de protection, un point d'arrêt en présence du maître d'œuvre est défini pour permettre un contrôle visuel de la continuité en tout point de la géomembrane, de ses soudures et des raccordements sur ouvrages.

Des travaux de réhabilitation immédiats seront demandés au titulaire en cas de défauts.

4.13. Dalle béton en fond d'ouvrage

Une dalle béton en fond d'ouvrage, d'épaisseur 0,15 m, pourra être réalisée, en gros béton dosé à 350 kg/m³, afin de faciliter l'entretien (curage) ultérieur du bassin, y compris les opérations de vibrage.

4.14. Pose des canalisations

a) Stockage et manutention des canalisations :

Conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG, le stockage et la manutention des canalisations se feront avec les plus extrêmes précautions, en particulier pour éviter toute détérioration des abouts (utilisation de cales en bois). Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassements. Dans le cas où le stockage préalable n'est pas envisagé, la pose se fait par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

Dès le déchargement, le titulaire vérifiera avant la pose et sous sa responsabilité l'état des collecteurs et des pièces de raccordement et prendra soin de les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient s'y être introduits en respectant l'état de surface.

b) Réalisation du lit de pose :

Le fond des tranchées est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Sur cette épaisseur, le lit de pose est constitué de matériaux tels que définis à l'article 3.6.

Dans les secteurs 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 gravillons 10/20 roulés ; ces opérations étant des sujétions de l'entreprise.

Le lit de pose est dressé suivant la pente existante du fossé à franchir. La surface est dressée pour que le collecteur ne repose sur aucun point dur ou faible ; si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches sont aménagées dans le lit de pose.

c) Mise en place des canalisations en tranchées :

Les canalisations seront posées conformément à l'article 5.4 du fascicule 70 du CCTG. Sauf impératifs de chantier, et après accord du maître d'œuvre, les canalisations seront toujours posées 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.

d) Assemblage des éléments :

Des coupes pourront être faites sur chantier en cas de nécessité et conformément aux prescriptions de l'article 5.4.2.2 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. La coupe du tube devra se faire à la scie ou à la meule portable suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube.

Le titulaire devra, pour assurer l'étanchéité, refaire à l'extrémité de la coupe une portée lisse tournée à son diamètre extérieur nominal. Pour ce faire, le titulaire utilisera, à l'exclusion de tout autre moyen, une machine de chantier spécialement conçue à cet effet par le fabricant de canalisations.

L'assemblage sera réalisé conformément aux spécifications de mise en œuvre du fascicule 70. L'opération de jonction de deux éléments se fera soit à la main, soit à la barre à mine en prenant soin d'interposer une pièce de bois entre le tube et la barre à mine. On utilisera de la pâte lubrifiante spécialement prévue à cet usage pour réaliser l'assemblage de deux éléments.

Les conditions d'acceptation des produits sur le chantier et les conditions de réception sont celles décrites dans le fascicule 70 du CCTG.

Les flaches supérieures à 1 centimètre ne seront pas tolérées.

4.15. Mise en œuvre des matériaux 0/100 mm en couche de forme

a) Livraison des matériaux :

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification qui doit comporter les éléments suivants :

- numéro du bon ;
- nom ou raison sociale du producteur ;
- nom du chantier, du client ou de l'adresse de la livraison ;
- nom du transporteur et numéro du véhicule ;
- désignation des matériaux ;
- date de livraison et heure de départ ;
- masse totale du camion en charge ;
- masse du camion vide ;
- masse des matériaux livrés.

b) Mise en œuvre :

La mise en œuvre des matériaux se fera dans les plus brefs délais après la réalisation des fouilles. Par temps de pluie, la mise en œuvre sera soumise à l'accord du maître d'œuvre.

La couche de forme est réglée, puis compactée pour atteindre l'objectif de densification q3 au sens du guide technique « Réalisation des remblais et couches de forme » sur une épaisseur de 0,40 m. La classe de la plate-forme support de chaussée sera PF2 au sens de ce même guide technique.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un ou plusieurs contrôles du compactage au cours du chantier.

Le compactage est contrôlé en continu, par la méthode du Q/S conformément au guide technique « Réalisation des remblais et couches de forme » à l'aide :

- de l'épaisseur des couches mises en œuvre ;
- des volumes de matériaux compactés ;
- des surfaces couvertes par les compacteurs ;
- des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse de l'engin, fréquence de vibration, distances parcourues, horaires de marche...) équipés de contrôlographes.

En cas d'insuffisance de compactage ou, plus généralement, si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre, le titulaire procède à ses frais à :

- une reprise du compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou tout autre mesure de son choix pour obtenir un état compatible avec une mise en œuvre correcte.

Les conséquences de ces opérations sont entièrement à la charge du titulaire, y compris les incidences diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts ou de matériaux d'apport pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt...).

4.16. Mise en œuvre de Grave Non Traitée A 0/31,5

a) Livraison des matériaux :

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification, comportant notamment :

- le numéro du bon,
- la raison sociale du producteur,
- la désignation des matériaux,
- la date, l'heure de départ de la centrale,
- le tonnage transporté,
- l'identification du transporteur.
- le numéro minéralogique du camion

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser le titulaire à ne pas l'effectuer.

b) Mise en œuvre :

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'œuvre et le titulaire reconnaissent le support de façon contradictoire.

L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatées sont traitées en conséquence.

Selon l'état du support et les conditions météorologiques, le support peut nécessiter une humidification préalable. Dans ce cas, le titulaire devra fournir, à sa charge, une citerne d'eau.

La méthode de répandage est précisée dans le PAQ du titulaire. La mise en œuvre est interdite sous pluie forte et persistante.

L'objectif de compactage est q2 au sens de la norme NF P98-115.

Le candidat propose dans le SOPAQ la composition de l'atelier de compactage type. Celui-ci est précisé dans le PAQ du titulaire. Le contrôle des matériaux dont la fourniture est laissée à la charge de l'entrepreneur est conduit conformément aux dispositions du PAQ. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer, au titre du contrôle extérieur, tous les essais qu'il juge nécessaires.

Les modalités d'exécution de ces contrôles et les résultats obtenus sont communiqués au titulaire. Si les résultats sont négatifs, le maître d'œuvre facture au titulaire le coût de ces essais, sans qu'aucune réclamation ne soit possible.

Le contrôle du fournisseur s'effectue conformément aux dispositions du fascicule 23 du C.C.T.G..

Le contrôle de conformité des mélanges fabriqués, réalisé et à la charge du titulaire, est réalisé par prélèvements.

Le stockage des mélanges sera effectué conformément à la norme NF P98-115.

En cas d'insuffisance de compactage ou, plus généralement, si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre, l'entrepreneur procède à ses frais à :

- une reprise du compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou tout autre mesure de son choix pour obtenir un état compatible avec une mise en œuvre correcte.

Les conséquences de ces opérations sont entièrement à la charge du titulaire, y compris les incidences diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts ou de matériaux d'apport pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt,...)

4.17. Fourniture et mise en œuvre de gravillons

a) Livraison des matériaux :

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification, comportant notamment :

- le numéro du bon,
- la raison sociale du producteur,
- la désignation des matériaux,
- la date, l'heure de départ de la centrale,
- le tonnage transporté,
- l'identification du transporteur.
- le numéro minéralogique du camion

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser le titulaire à ne pas l'effectuer.

b) Mise en œuvre :

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'œuvre et le titulaire reconnaissent le support de façon contradictoire.

L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatées sont traitées en conséquence.

Selon l'état du support et les conditions météorologiques, le support peut nécessiter une humidification préalable. Dans ce cas, le titulaire devra fournir, à sa charge, une citerne d'eau.

La méthode de répandage est précisée dans le PAQ du titulaire. La mise en œuvre est interdite sous pluie forte et persistante.

L'objectif de compactage est q2 au sens de la norme NF P98-115.

Le candidat propose dans le SOPAQ la composition de l'atelier de compactage type. Celui-ci est précisé dans le PAQ du titulaire. Le contrôle des matériaux dont la fourniture est laissée à la charge de l'entrepreneur est conduit conformément aux dispositions du PAQ. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer, au titre du contrôle extérieur, tous les essais qu'il juge nécessaires.

Les modalités d'exécution de ces contrôles et les résultats obtenus sont communiqués au titulaire. Si les résultats sont négatifs, le maître d'œuvre facture au titulaire le coût de ces essais, sans qu'aucune réclamation ne soit possible.

Le contrôle du fournisseur s'effectue conformément aux dispositions du fascicule 23 du C.C.T.G..

Le contrôle de conformité des mélanges fabriqués, réalisé et à la charge du titulaire, est réalisé par prélèvements.

Le stockage des mélanges sera effectué conformément à la norme NF P98-115.

En cas d'insuffisance de compactage ou, plus généralement, si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre, l'entrepreneur procède à ses frais à :

- une reprise du compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou tout autre mesure de son choix pour obtenir un état compatible avec une mise en œuvre correcte.

Les conséquences de ces opérations sont entièrement à la charge du titulaire, y compris les incidences diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts ou de matériaux d'apport pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt,...)

4.18. Curage des sédiments

Le curage des sédiments doit être réalisé avec du matériel adapté aux conditions d'accès au fond du bassin, au volume de sédiments à évacuer et à la nature du fond du bassin d'assainissement, y compris toutes sujétions liées à la présence d'eau dans les bassins. Il ne doit pas altérer la nature du fond du bassin d'assainissement.

4.19. Évacuation des boues de curage

Les boues de bassin sont accessibles, leur enlèvement peut donc s'effectuer à l'aide d'une pompe à boues mais également à l'aide de pelles, tractopelles à chenilles éventuellement. Il peut être envisagé d'utiliser une pelle à bras long dont la portée peut aller jusqu'à 15 mètres. La profondeur de curage sera déterminée en concertation avec le maître d'œuvre.

Pour procéder à l'enlèvement des boues, un faucardage préalable peut-être réalisé pour limiter la quantité de matériaux à traiter. Il consiste à faucher les végétaux tels que roseaux qui ont pu se développer dans le bassin. Le mode de faucardage est laissé à l'initiative du titulaire.

La destination des boues de curage sera conforme aux prescriptions issues des analyses de boues effectuées préalablement selon les critères suivants :

4.19.1 Déchets inertes et non dangereux– Evacuation des boues vers un lieu de valorisation ou de stockage

Les valeurs obtenues à l'issue des analyses caractérisent les boues comme déchet inerte ou non dangereux, ces dernières seront valorisées. Dans ce cas, le titulaire prend à sa charge le transport et l'évacuation vers un site de son choix.

Si le titulaire ne dispose pas de site de valorisation, les boues iront vers un site de stockage de déchet inerte ou non dangereux en fonction du résultat des analyses.

Dans le cas où le maître d'œuvre dispose d'un lieu de dépôt ou d'épandage, le site pourra être mis à disposition du titulaire avec l'accord et sous le contrôle des représentants de la maîtrise d'œuvre.

4.19.2 Déchets toxiques – Evacuation des boues vers une ISDD

Les valeurs obtenues à l'issue des analyses caractérisent les boues comme un déchet dangereux, ces dernières seront évacuées vers une installation de stockage de déchets dangereux (ISDD).

4.19.3 Caractérisation des boues

Les analyses de boue font l'objet d'un autre marché et ne font pas partie des prestations à réaliser pour ce marché. Le maître d'œuvre remettra un rapport d'analyse des boues au titulaire, incluant le niveau de dangerosité des boues, avant chaque travaux d'entretien des bassins.

4.19.4 Séchage des boues in-situ

Les boues mises en séchage in-situ seront déposées sur un matériau étanche de telle façon que les eaux percolant retournent dans le bassin. L'objectif est d'atteindre une siccité suffisante pour ensuite évacuer les boues.

4.19.5 Traçabilité des boues évacuées

Pour chaque transfert vers un centre de valorisation, il devra être établi un dossier d'épandage comprenant à minima :

- 1 bon de transport ;
- 1 bordereau de suivi des déchets (CERFA n° 12571*01 – conformément au décret n°2005-635 du 30 mai 2005 et de l'arrêté du 29 juillet 2005) ;
- la quantité épandue.

Ce dossier sera remis au maître d'œuvre obligatoirement.

Seuls les tonnages portés sur le bordereau de suivi de déchets seront comptabilisés lors de l'établissement du constat de travaux servant de base à la facturation.

4.19.6 Chargement

La reprise des sédiments peut s'effectuer de la manière suivante :

- Curage à la pelle mécanique ou avec un chargeur et chargement en semi-remorque benne ;
- Aspiration par camion spécialisé sous forme sèche ;
- mise en suspension et hydrocurage et transport en citerne.

Ce dernier mode opératoire est réservé à des cas particuliers où les deux premiers ne peuvent être mis en œuvre.

Les véhicules et engins doivent être parfaitement entretenus et les contenants doivent être étanches. En particulier, les remorques à benne ne doivent pas laisser apparaître d'écoulement provenant des sédiments.

4.19.7 Transport

Les sédiments ou tout autre matériau à évacuer du site chargés sont transportés directement et par le chemin le plus court vers le lieu de stockage défini dans le plan d'évacuation. Il est strictement interdit au titulaire de compléter le chargement par d'autres produits quelle qu'en soit la nature.

Les bennes doivent être bâchées pendant toute la durée du transport.

4.19.8 Livraison et déchargement

Le titulaire est tenu d'organiser la réception des sédiments ou tout autre déchet à évacuer avec le gestionnaire du site de stockage. La pesée du chargement est à la charge du titulaire qui devra également assurer le transport et le déchargement à l'emplacement indiqué par l'exploitant.

4.20 Pompage préalable au curage

Les eaux excédentaires seront pompées et rejetées dans le réseau de la DIRO en amont du bassin, après avoir fermé la vanne d'entrée du bassin si celui-ci en est équipé. En cas d'absence ou de dysfonctionnement de la vanne, les eaux pompées devront être évacuées dans un réseau adapté.

Une fois l'opération de curage terminée, la vanne d'entrée sera ré-ouverte permettant ainsi à l'eau pompée de revenir dans le bassin.

Dans le cas où le titulaire souhaite rejeter l'eau dans le milieu naturel, il devra au préalable obtenir toutes les autorisations nécessaires des services de la police de l'eau.

Le pompage et l'évacuation concerne uniquement l'eau stockée dans le bassin avant le curage.

4.21. Mise en œuvre des sédiments sur délaissé routier

Les sédiments doivent être préalablement stockés à proximité du bassin d'assainissement afin d'être égouttés, de telle sorte que les eaux puissent être récupérées dans le bassin d'assainissement.

Le rapport d'étude d'analyse de sol indique si les sédiments doivent être chaulés avant mise en œuvre sur un délaissé routier.

L'épandage des sédiments sur un délaissé routier se fait en mélangeant les sédiments avec la terre végétale du délaissé sur une épaisseur de 0,20 m.

4.22. Fossés et cunettes en terre

4.22.1. Fossés

Les fossés dont l'implantation est définie sur les plans joints seront réalisés conformément aux spécifications du présent marché. Les matériaux provenant des fouilles seront :

- Soit régalés sur place ;
- Soit mis en dépôt définitif ou à la décharge.

L'aménagement des zones de dépôts (nivellement et réglage) est à la charge de l'entreprise.

Les opérations à réaliser sont :

- La mise en place d'un piquetage préalable aux points de brisure de pente ou de changement d'axe ;
- Les fouilles en terrain de toute natures nécessaires à la réalisation de ces ouvrages ;
- L'exécution par moyens mécaniques avec finition à la main, ou entièrement à la main, si nécessaire ;
- Le réglage soigné du fond de fouille avec façon de pente très régulière pour obtenir le profil en long voulu ;
- Les parois taillées en talus et soigneusement dressées ;
- Le compactage du fond et des parois inclinées sauf celles absorbantes ;
- Le réglage et la préparation du support ;
- Le chargement et enlèvement des terres hors du chantier ;
- Le compactage ;
- Le réglage du fil d'eau conformément aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre, le réglage des talus des fossés, ainsi que leur reprofilage.

Les dimensions des fossés sont définies dans le cahier des ouvrages types.

Si pour des raisons de commodité des travaux, essentiellement pour empêcher des arrivées d'eau superficielles ou pour drainer certaines zones du chantier, il s'avère que des fossés provisoires sont nécessaires, la réalisation de ces derniers sera ordonnée par le maître d'œuvre à la charge de l'entrepreneur. Dans ce cas, l'entreprise fera en sorte d'établir dans la limite du possible ces fossés aux emplacements des fossés définitifs.

Un nettoyage soigné des fossés sera exécuté par l'entrepreneur et à ses frais à la fin des travaux de terrassement et d'assainissement. Ce nettoyage comprend l'élimination des boues et des dépôts qui pourraient s'accumuler dans le fond des fossés pendant la durée des travaux.

Les tolérances admises sont les suivantes :

- En plan : ± 5 cm
- En nivellement : ± 2 cm

Un contrôle est effectué tous les 20 m ainsi qu'aux changements de pente.

4.22.2 Curage des Fossés

L'entreprise aura éventuellement à exécuter le curage d'exutoires existants définis par le maître d'œuvre en cours de chantier.

La méthode d'exécution sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Pour les curages hors des emprises du chantier, l'entrepreneur aura à sa charge :

- La définition des moyens d'accès ;
- L'obtention des accords écrits des riverains ;
- L'établissement des états des lieux ;
- L'obtention des quittus de tous les propriétaires (ou locataires) riverains ;
- La mise en dépôt définitif des produits de curage.

Toutes sujétions de travail sous l'eau sont à la charge de l'entrepreneur.

Les travaux de curage ne pourront commencer que sur ordre et en présence du maître d'œuvre.

La présence éventuelle de réseaux pourrait nécessiter, pour certains fossés existants, la réalisation manuelle et avec précaution des travaux de curage, ces derniers n'étant réalisés qu'en présence du concessionnaire.

4.22.3. Curage des canalisations

Après achèvement de travaux, l'entrepreneur procédera au curage des canalisations d'assainissement, réseaux de drainage et regards réalisés préalablement au cours des travaux de terrassements ou dans le cadre du présent marché.

Il aura à sa charge :

- Les sujétions d'accès aux ouvrages pour l'exécution du curage et l'évacuation des produits de curage ;
- La mise en dépôt de ces produits.

En cas de détection d'avarie sur un réseau, l'entrepreneur en informera le maître d'œuvre.

4.22.4. Cunettes en terre

Préalablement à la mise en œuvre de la terre végétale, le fond de forme est réglé. Les matériaux extraits lors du réglage sont évacués en dépôt définitif. La terre végétale est régalée légèrement en excès par rapport au profil théorique et légèrement damée. Elle est réglée à un niveau égal au profil théorique ou légèrement inférieur pour assurer une continuité avec le revêtement de la berme.

Les matériaux excédentaires après réglage sont réutilisés à l'avancement ou rechargés. Les placages de terre sur les talus sont interdits.

A) Tolérances géométriques

En nivellement :

- fil d'eau : ± 3 cm
- fond de terrassement : ± 3 cm

B) Contrôles

Un contrôle topographique du fond de terrassement est réalisé tous les 90 m pour les pentes $\leq 3/1000$ et tous les 150 m pour les pentes supérieures, à la charge de l'entrepreneur avant mise en œuvre de la terre végétale.

4.23. Remise en état des lieux

Après toute intervention sur la parcelle d'un bassin d'assainissement, le titulaire procédera à une remise en état des lieux.

4.24. Plaquette de descriptif du fonctionnement des ouvrages

Une plaquette décrivant le fonctionnement des ouvrages en un matériau résistant à l'eau, de format A4 sera fournie et posée par le titulaire, sur un vantail du portail d'accès. Le contenu sera communiqué par le maître d'œuvre, à partir de l'illustration ci-dessous :



Exemple de plaquette d'identification

Le contenu de la plaque d'identification doit permettre à un acteur néophyte d'actionner le bassin en cas d'urgence.

Elle doit comprendre à minima :

- le numéro du bassin et l'impluvium routier qu'il collecte (à indiquer sur le panneau) ;
- le mode d'exploitation normal – positions des vannes et clapets ;
- le mode d'exploitation en cas de pollution accidentelle.

De plus, un panneau sera placé sur le portail à l'entrée de chaque bassin afin d'en interdire l'accès aux personnes non autorisées et d'en expliquer le fonctionnement. Les modèles de panneau pour chacun des bassins réalisés sont joints au cahier des ouvrages types du présent C.C.T.P..

Le panneau devra être revêtu d'un film rétro-réfléchissant pour faciliter sa lisibilité dans l'obscurité. Le panneau est placé de tel manière qu'il soit lisible depuis le portail d'accès au bassin.

4.25. Escalier

Les escaliers seront en béton armé coulé en place, de largeur 80 cm, permettant l'accès au fond de bassin, et positionné près de l'ouvrage de sortie du bassin.

Des bèches d'ancrage de 80cm de largeur, 30cm d'épaisseur et 60cm de profondeur seront mise en œuvre en pied et en tête d'escalier.

Une rampe sera également mise en place.

Les escaliers auront les caractéristiques suivantes :

- largeur de l'escalier : 80 cm
- hauteur de marche : 15 à 20cm
- giron de marche : 25 à 30cm

4.26. Enduit bi-couche

Sur demande du maître d'œuvre, il sera demandé au titulaire l'exécution d'un enduit bi-couche conforme à la norme NF P 98-160.

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- nettoyage de la couche inférieure servant de support avant application de l'émulsion,
- arrosage éventuel du support GNT,
- fourniture, transport et mise en œuvre des constituants suivants par m² :
 - 2,0 kg de bitume résiduel,
 - 12 litres de gravillons 10/14,
 - 1,6 kg de bitume résiduel,
 - 5 litres de gravillons 4/6.
- toutes sujétions liées aux opérations de mise en œuvre, notamment le compactage léger des gravillons,
- mise en place et maintien de la signalisation avant balayage,
- balayage des gravillons non fixés et leur évacuation en décharge,
- toutes sujétions liées à la protection, à l'entretien, à la remise en état éventuelle de l'enduit.

4.27. Ouvrage d'entrée

L'ouvrage d'entrée :

- doit permettre la dérivation des eaux vers le by-pass. La dérivation vers le by-pass sera réalisée grâce à une vanne unique régulant l'entrée des eaux dans le bassin et accompagnée d'une lame de surverse permettant le by-pass, lorsque la vanne est en position fermée ;
- doit être aménagé pour ralentir l'écoulement et éviter l'érosion des berges. Il sera installé le plus loin possible de l'ouvrage de sortie ;
- est équipé d'un système de vannage complet (par guillotine montée sur crémaillère) étanche et démontable permettant d'obturer l'ouvrage d'entrée, après confinement d'une pollution dans le bassin ou lors des opérations d'entretien ;
- est équipé d'un garde-corps en acier galvanisé ou alu, hauteur 1 m minimum satisfaisant à la norme NF P 01 012
- est équipé d'un dispositif de dissipation de l'énergie en sortie (ex : enrochement maçonné).

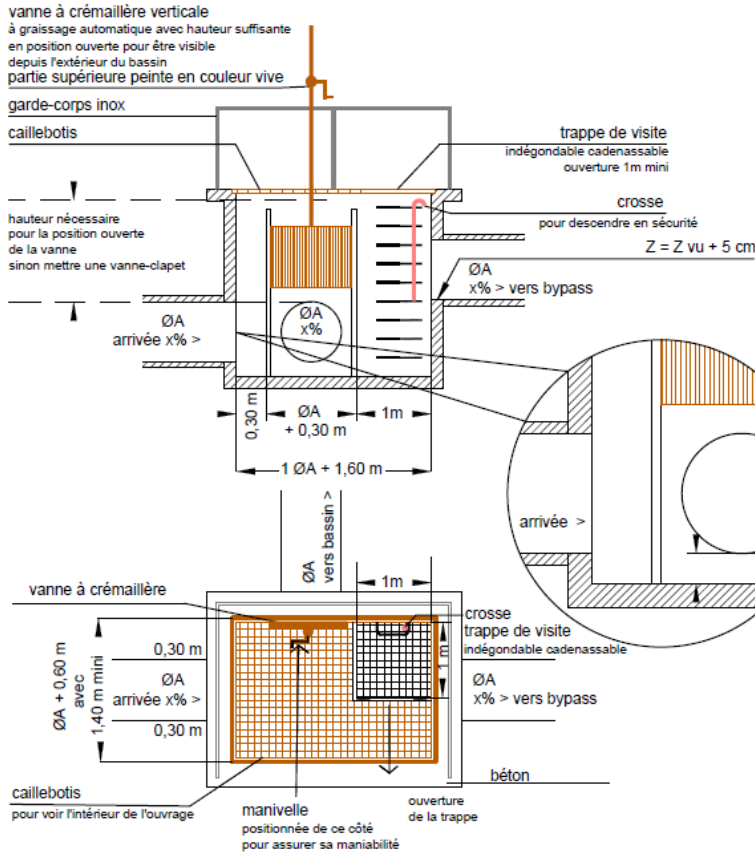
Les ouvrages d'entrée de bassins seront conformes aux schémas ci-dessous :

Critères de choix du type d'ouvrage d'entrée

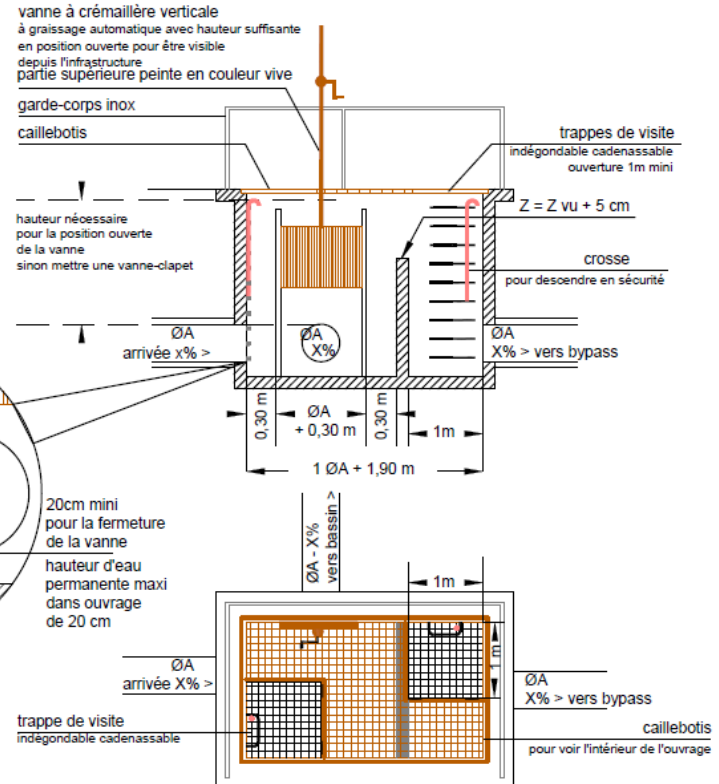
sans muret : le fil d'eau du bypass est supérieur ou égale au fil d'eau + DN canalisation d'entrée (situation à privilégier).

avec muret : Si la condition ci avant n'est pas respectée

Ouvrage d'entrée type sans muret



Ouvrage d'entrée type avec muret



Nota : après dimensionnement de l'ouvrage par rapport au diamètre ØA, positionner les échelons et les trappes de façon à pouvoir les rabattre à plat.

Ouvrage d'entrée

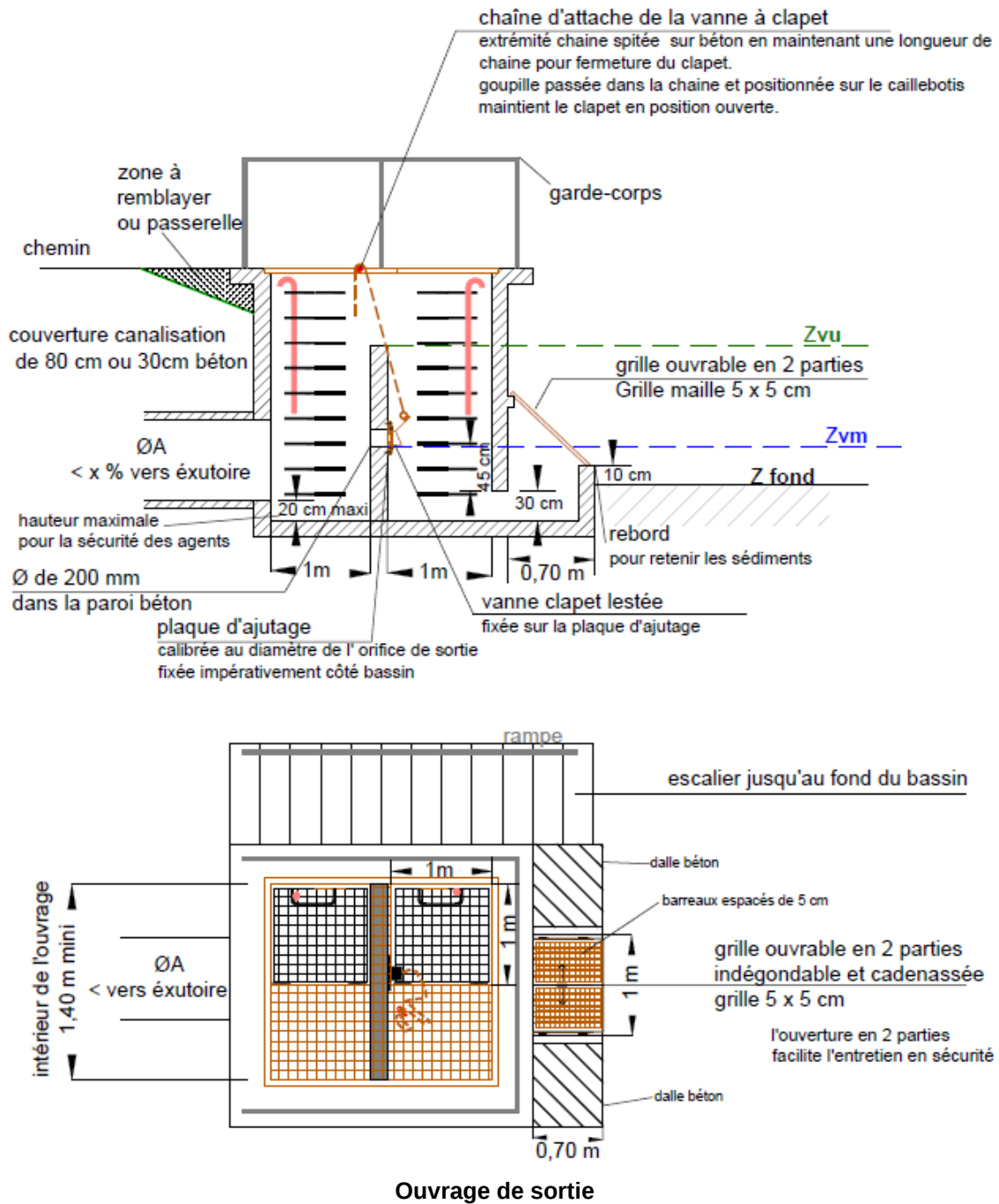
4.28. Ouvrage de sortie

L'ouvrage de sortie assure l'arrêt des flottants solides et liquides, le dessablage, le réglage des plus hautes eaux et la régulation du débit de sortie du bassin. Il est équipé :

- en amont, d'une grille avec tubes en acier de section 40 mm, maille 5 x 5 cm, facilement accessible par un escalier et une rampe d'accès pour le nettoyage et relevable en deux battants (ouverture latérale). Elle est destinée à retenir les flottants et autres macro-déchets ;
- d'un déshuileur (cloison siphonée en béton) ;
- d'un orifice de fuite calibré obturable qui régule les débits de fuite et fixe la cote de débordement du bassin (déversoir). Dans la mesure du possible, l'orifice de fuite sera excentré vers l'échelle d'accès pour qu'il soit plus facilement accessible ;
- d'un système de vannage complet (par guillotine montée sur crémaillère) étanche et démontable positionné sur l'orifice de fuite ;
- d'un garde-corps en acier galvanisé ou alu, hauteur 1 m minimum satisfaisant à la norme NF P 01 012.

Les raccordements des ouvrages avec les canalisations seront réalisés par l'intermédiaire de joints souples incorporés à la fabrication. Toute jonction rigide sera proscrite. Les dispositifs de régulation de type batardeau sont proscrits.

Les ouvrages de sortie de bassins seront conformes aux schémas ci-dessous :



4.29. Remplacement ou installation d'un système de régulation de l'eau

Tout système de régulation d'arrivée (vanne) ou de sortie (clapet anti-retour) de l'eau pourra être remplacé ou installé selon un dispositif validé par le maître d'œuvre, quelque soit le type de système de régulation.

Les dispositifs proposés devront respecter les normes en vigueur et leur manœuvrabilité devra être validée par l'exploitant (CEI).

En particulier, il pourra être demandé la création d'un clapet anti-retour au niveau de la buse ou tête de sortie du bassin, quelque soit les dimensions de celle-ci.

Les systèmes de régulation existants devront par ailleurs être déposés en conservant l'intégrité des ouvrages existants et les nouveaux dispositifs seront donc réalisés sur mesure.

4.30. Digue centrale

Dans certains bassins, une digue centrale pourra être réalisée pour allonger le temps de propagation du flux (en cas d'entrée et de sortie proches).

Digue centrale, mur en bloc à bancher type « STEPOC » ou équivalent :

- Bloc calibrés en hauteur après moulage, ce qui permettra d'atteindre une de hauteur de +/- 4 à 10mm.
- Textures serrée, non granuleuse, approchant ainsi l'aspect d'un bloc lisse.
- Blocs de granulats courants à maçonner catégorie 1
- Planéité : PND
- Parallélisme des faces : PND
- Configuration : blocs de groupe 3 EN 1996-1-1
- Adhérence du mortier : 0.15 N/mm²
- Absorption d'eau et durabilité gel/dégel : blocs destinés à être enduits
- Masse volumique du béton : 1950 kg/m³
- Variations dimensionnelles : ≤ 0.45 mm/m
- Réaction au feu : classe A1 (non combustible)
- Coefficient de diffusion de vapeur d'eau : 5/15

Spécificités des bétons, pour les semelles de fondation et/ou dalle de sol :

- Qualité du béton : C35/45-BA-EE4, à vérifier suivant la résistance nécessaire pour ce cas.
- Granulométrie habituelle : 8 / 22
- Type de ciment : habituellement de la classe 42,5
- Fluidité : de préférence S4, ou F5 (sauf béton en forte pente)
- Béton fluidifié : plus facile à mettre en place, notamment pour le pousser sous les blocs en suspension sur des plots.

Pour les murs :

- Qualité du béton : C25/30-BA-EE4, à vérifier suivant la résistance nécessaire pour ce cas.
- Granulométrie : 2/8
- Type de ciment : habituellement de la classe 42,5 (N.B. : classe 32,5 : ciments lents ; à éviter par temps froid)
- Fluidité : S4, ou F5