



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

*Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés
publics de travaux de génie civil*

Fascicule 70-2

Ouvrages de recueil, de stockage, de restitution des eaux pluviales

Version 3.01 – MAI 2021

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

PREAMBULE

Objet du fascicule

Ce fascicule concerne l'exécution des travaux de mise œuvre des ouvrages de recueil, de stockage et de restitution des eaux pluviales. Les dispositions qu'il contient s'appliquent aux ouvrages destinés à la gestion des eaux pluviales, à leurs équipements et accessoires, posés en fouille ou à ciel ouvert. Les types d'eau concernés sont principalement les eaux pluviales urbaines.

Justification du fascicule

La dernière version du fascicule n°70 comportait un titre I intitulé « Réseaux » qui traitait des réseaux d'assainissement. En complément, un titre II intitulé « Ouvrages de recueil, de restitution, et de stockage et des eaux pluviales » abordait la mise en œuvre et l'exécution des travaux liés à ces ouvrages. Depuis sa rédaction en 2003, les techniques qui relèvent de ce titre II ont connu un développement important se traduisant par l'apparition d'une multiplicité de produits nouveaux. La rédaction d'un fascicule entièrement consacré à ces techniques est apparue comme une priorité que le Comité de Pilotage du domaine « Eau et Assainissement » du projet Référentiel génie civil (RGC) a validée en installant le groupe de travail « Eaux pluviales ».

Principales dispositions

Le fascicule 70-II a fait l'objet d'une révision et d'une restructuration en profondeur. Sa première édition en 2003 avait donné l'élan pour la mise en place de techniques nouvelles. Leur développement et leur grande diversification depuis cette date ont rendu nécessaire la parution d'une nouvelle édition plus complète et plus détaillée.

Le premier apport de ce fascicule 70-II révisé porte sur la précision des définitions de l'ensemble des solutions, par familles d'ouvrages, que ce soit en termes techniques, géométriques ou fonctionnels.

La nouvelle rédaction intègre une gamme de produits beaucoup plus large que précédemment sans pour autant être en mesure de revendiquer l'exhaustivité compte tenu des développements permanents des techniques disponibles en matière d'eaux pluviales.

S'appuyant sur un travail partenarial et sur l'expertise de ses membres, le groupe de travail « eaux pluviales » a entrepris de codifier et de formuler avec des phrases simples des descriptions techniques de matériaux et de produits très diversifiés.

Un soin particulier a été apporté à la rédaction des commentaires dans un souci didactique partagé par l'ensemble du groupe afin d'aider les maîtres d'ouvrage à mettre en œuvre ces techniques au mieux de l'état de l'art. Dans cet esprit, des schémas explicatifs ont été insérés pour faciliter la compréhension des dispositions préconisées.

Une attention particulière a été portée aux prérequis indispensables au stade de la conception dans la mesure où ils conditionnent la réussite des réalisations.

Enfin, le groupe s'est attaché à définir pour chaque technique et de façon détaillée les points et les méthodes des contrôles en phases de préparation des travaux, d'exécution et de réception des ouvrages. Ce volet particulier constitue au sein de ce fascicule une novation qui traduit le souhait du groupe de travail de garantir la qualité des réalisations.

Comme dans les fascicules n°70-I et 71 qui traitent de la mise en œuvre des canalisations, le fascicule 70-II contient 5 chapitres généraux présentant :

- Les dispositions générales
- Les données d'entrée à prendre en compte pour la réalisation des études d'exécution
- Le management de la qualité et du respect de l'environnement
- La nature et qualité des produits et matériaux
- L'organisation du chantier

Par des chapitres spécifiques le fascicule traite ensuite des dispositions particulières relatives à la mise en œuvre de 4 grandes familles de techniques :

- Noues, fossés, tranchées drainantes, puits d'infiltration
- Les chaussées à structures réservoirs
- Les bassins de rétention à ciel ouvert
- Les bassins de rétention enterrés

Élaboration du fascicule

Dans le cadre du projet « Référentiel Génie Civil », le Groupe d'étude des marchés-Ouvrages, travaux et maîtrise d'œuvre (GEM-OTM) a confié, par lettre du 12 mai 2011, à l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE) la mission de piloter les travaux de maintenance et de développement de la partie du référentiel de sa compétence, à savoir les fascicules du Cahier des clauses techniques générales (CCTG) travaux du domaine de l'eau et de l'assainissement.

Afin de mener à bien cette mission, l'ASTEE a mis en place un Comité de pilotage et de suivi (COFIL, dont la composition institutionnelle et nominative figure en annexe 2) qui regroupe dans différents collèges et de manière équilibrée l'ensemble des parties prenantes du domaine (représentants de l'administration, des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et de la profession). Le COFIL s'est doté d'une charte de fonctionnement qui précise, entre autres, que ses membres s'engagent à rechercher un consensus tel qu'il est défini par la norme NX 50 088.

Pour la révision de chaque fascicule du domaine « eau et assainissement », un groupe de travail dédié a été constitué comprenant l'ensemble des parties prenantes concernées par le fascicule en cause. Le président du GEM-OTM a validé la composition des différents groupes de travail et la lettre de mission que chacun d'eux a reçue de l'ASTEE. L'objectif était de rédiger des clauses claires de nature à aider au mieux les acteurs de la commande publique, et à leur fournir l'état de l'art en la matière tout en respectant, dans les phases successives de conception, de réalisation puis de mise en exploitation, les règles et normes constructives et de sécurité.

S'agissant du fascicule n°70-II, l'ASTEE, après consultation des parties prenantes, a constitué un groupe de travail « Eaux pluviales » dont la composition nominative figure en annexe 3. Elle lui a adressé une lettre de mission en mars 2013.

Les échanges et les contributions ont été nombreux tout au long du processus d'élaboration du nouveau fascicule n°70-II. Ils ont nécessité des arbitrages pour arriver à des positions consensuelles. Il en est résulté un projet de fascicule n°70-II que le COPIL a décidé de soumettre à une consultation publique qui soit la plus ouverte possible.

L'instruction du projet de fascicule n°70-II

Le projet de fascicule n°70-II a été mis en consultation publique du 15 mai au 15 juin 2018 sur le site internet de l'ASTEE. Cette consultation a été annoncée un mois auparavant, puis à son ouverture, par des communiqués de presse qui ont été diffusés à l'ensemble des contacts de l'ASTEE, au nombre de 24418, et sur les réseaux sociaux. Il était proposé à ceux qui désiraient faire part d'un commentaire de le faire figurer sur un tableau à compléter et à retourner à l'ASTEE. En complément de cette mise en ligne, une lettre a été adressée par l'ASTEE à chacun des organismes membres du COPIL et du groupe de travail « eaux pluviales » (cf. listes ci-après), afin de recueillir leurs avis.

Les retours ont été rendus anonymes, puis ils ont été examinés par le groupe de travail dédié qui a décidé de leur donner ou non une suite. Le présent fascicule, issu de cette étape de consultation publique, inclut les modifications apportées à la rédaction initiale.

Lors de sa réunion du 30 septembre 2019 le Comité de pilotage (COPIL) a constaté que tous les commentaires reçus avaient été traités et qu'il n'existait pas d'opposition ferme émanant d'une partie importante des intérêts en jeu. Au sens de la norme AFNOR N X 50 088, ce projet de nouveau fascicule a fait l'objet d'un consensus. En conséquence, le COPIL l'a approuvé.

Liste des destinataires du courrier de l'ASTEE concernant la mise en consultation du fascicule 70-II

a) Instances et organismes membres du Comité de pilotage

Ministère de la transition écologique et solidaire, Direction de l'eau et de la biodiversité

Ministère de l'économie et des finances, Direction générale des entreprises

Ministère des solidarités et de la santé, Direction générale de la santé

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)

Agence française pour la biodiversité (AFB)

Association des maires de France (AMF)

Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

Association des ingénieurs territoriaux de France (AITF)

Association des techniciens territoriaux de France (ATTF)

Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)

Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle, du conseil, de l'ingénierie et du numérique (CINOV)

Les Canalisateurs

Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)

Syndicat national des entrepreneurs, concepteurs et réalisateurs de stations de pompage (SNECOREP)

Union nationale des entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)

Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)

b) Organismes membres seulement du groupe de travail « Eaux pluviales »

Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)

Fédération de l'industrie du béton (FIB)

Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (CERIB)

Syndicat des tubes et raccords en polyéthylène et polypropylène (STRPEPP)

Syndicat des tubes et raccords en polychlorure de vinyle (STRPVC)

Groupement de la plasturgie industrielle et des composites (GPIC)

Groupement des indépendants du contrôle de l'assainissement (GICA)

Fédération nationale des syndicats de l'assainissement (FNSA)

Agence de l'Eau Seine-Normandie

c) Autres organismes consultés

Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives (ADOPTA)

Société TUBOSIDER

Société TUBAO

Centre Français de l'Anticorrosion (CEFRACOR)

Sommaire

1	DISPOSITIONS GENERALES	19
1.1	Domaine d'application	19
1.2	Fonctions de service des ouvrages	20
1.2.1	Recueil :	20
1.2.2	Stockage	20
1.2.3	Restitution	21
1.3	Autres fonctions des ouvrages	21
1.3.1	Fonctions structurelles	21
1.3.2	Traitement des eaux pluviales	21
1.3.3	Autres fonctions	21
1.4	Terminologie des ouvrages	21
2	DONNEES D'ENTREE A PRENDRE EN COMPTE POUR LA REALISATION DES ETUDES D'EXECUTION	23
2.1	Données environnementales	23
2.1.1	Contexte réglementaire et autorisations préalables	23
2.1.2	Pollution des sols	24
2.1.3	Autres contraintes environnementales	24
2.2	Données techniques	25
2.2.1	Données géologiques et hydrogéologiques	25
2.2.2	Données hydrologiques et hydrauliques	25
2.2.3	Origine des eaux	25
2.2.4	Données d'exploitation	26
2.2.5	Risque d'inondation et de submersion	26

2.2.6	Risques de mouvement de terrain ou de cavités souterraines et risque sismique	26
2.2.7	Données topographiques	27
2.2.8	Réseaux divers existants	27
2.2.9	Emprises foncières	27
2.3	Dimensionnements	28
2.3.1	Dimensionnement hydraulique des ouvrages	28
2.3.2	Dimensionnement mécanique des ouvrages	29
2.3.3	Tolérances d'exécution des ouvrages	29
3	MANAGEMENT DE LA QUALITE ET DU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	31
3.1	Dispositions relatives au management de la qualité	31
3.1.1	Définitions	31
3.1.2	Consistance des documents Qualité par phase d'opération	33
3.1.2.1	En période de préparation : le Plan Qualité (PAQ)	33
3.1.2.1.1	La Note d'Organisation Générale (NOG) du PAQ	34
3.1.2.1.2	Les procédures d'études et travaux	35
3.1.2.1.3	Les cadres de documents de contrôle d'exécution	36
3.1.2.2	En phase d'exécution	37
3.1.2.2.1	Résultats du contrôle intérieur	37
3.1.2.2.2	Détection et traitement des non-conformités	38
3.1.2.2.3	Points critiques	38
3.1.2.2.4	Points d'arrêt	39
3.1.2.3	En phase de fin d'exécution	39
3.2	Dispositions relatives au Respect de l'Environnement	40
3.2.1	Définitions	40
3.2.2	Consistance des documents Environnement par phase de l'opération	41
3.2.2.1	En période de préparation : le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)	41
3.2.2.2	En phase d'exécution et réception	44
3.2.2.2.1	Détection et traitement des non-conformités	44
3.2.2.2.2	Points critiques et points d'arrêt en matière environnementale	44

3.2.2.3	En phase de fin d'exécution	45
3.3	Hygiène et Sécurité	45
3.4	Dispositions relatives aux documents à fournir par le titulaire	45
3.4.1	Inventaire des documents par phase de l'opération	46
3.4.1.1	En période de préparation	46
3.4.1.2	En phase d'exécution	47
3.4.1.3	En phase de fin d'exécution des travaux	48
3.4.2	Présentation des documents	48
3.5	Dispositions relatives à d'autres documents liés à la réalisation des travaux	49
3.5.1	Dispositions relatives au programme d'exécution	49
3.5.1.1	Calendrier des études d'exécution	49
3.5.1.2	Calendrier d'établissement des procédures d'exécution	49
3.5.1.3	Calendrier prévisionnel des travaux	49
3.5.1.4	Projet des installations de chantier (PIC)	50
3.5.1.5	Projet des ouvrages provisoires (s'il y a lieu)	51
3.5.2	Dispositions relatives aux études d'exécution	51
4	NATURE ET QUALITE DES PRODUITS ET MATERIAUX	53
4.1	Généralités sur les matériaux et produits	53
4.1.1	Matériaux et Produits faisant l'objet d'une norme	53
4.1.2	Matériaux et produits bénéficiant d'un Avis Technique	54
4.1.3	Autres cas	55
4.2	Matériaux	55
4.3	Géosynthétiques	55
4.4	Matériaux dans les ouvrages coulés en place	57
4.4.1	Matériaux	57
4.4.2	Aciers	57
4.4.3	Garnitures d'étanchéité	57

4.5 Produits de scellement des dispositifs de couronnement et de fermeture	57
4.6 Matériaux rapportés pour protections intérieure et extérieure des ouvrages	58
4.7 Matériaux utilisables pour la réalisation de l'enrobage et du remblai	58
4.8 Equipements des ouvrages	58
5 ORGANISATION DU CHANTIER	59
5.1 Généralités	59
5.1.1 Dispositions relatives au management de la qualité et au respect de l'environnement	59
5.1.2 Réunion de début de préparation de chantier	59
5.1.3 Opérations réalisées par l'entreprise : (au cours de la période de préparation)	60
5.1.4 Opération de marquage-piquetage	61
5.1.4.1 Réseaux concessionnaires	61
5.1.4.2 Ouvrage à réaliser	62
5.1.5 Réunion de fin de préparation de chantier	62
5.2 Conditions d'accessibilité au chantier	62
5.2.1 Travaux en domaine public	62
5.2.2 Travaux en propriété privée	63
5.2.3 Signalisation	63
5.2.4 Protection de chantiers	63
5.2.5 Organisation du chantier	64
5.3 Conditions d'acceptation des produits sur chantier	65
5.3.1 Cas des produits fournis par le maître de l'ouvrage	65
5.3.2 Cas des produits fournis par l'entrepreneur	65
5.3.2.1 Vérifications générales	65
5.3.2.2 Cas des produits relevant d'une certification	66
5.3.2.3 Cas des produits non certifiés relevant d'une norme	66
5.3.2.4 Cas des produits non certifiés et ne relevant pas d'une norme	67
5.3.2.5 Cas des produits refusés	67
5.4 Conditions de manutention et de stockage des produits	67
5.5 Conditions d'acceptation des matériaux de remblayage sur chantier	67

5.5.1.1	Cas du réemploi des terrains en place	67
5.5.2	Cas des matériaux d'apport	68
6	NOUES, FOSSES, TRANCHEES DRAINANTES, PUIITS D'INFILTRATION	69
6.1	Généralités sur les ouvrages	69
6.1.1	Description des ouvrages	69
6.1.1.1	Noues et fossés	69
6.1.1.2	Tranchées drainantes	70
6.1.1.3	Puits d'infiltration	70
6.1.2	Fonctions des ouvrages	70
6.1.2.1	Fonctions de service	71
6.1.2.1.1	Recueil des eaux pluviales	71
6.1.2.1.2	Stockage des eaux pluviales	71
6.1.2.1.3	Restitution des eaux pluviales	72
6.1.2.2	Fonctions d'usage	72
6.2	Spécifications particulières des produits et matériaux	73
6.2.1	Matériaux en place	73
6.2.2	Matériaux de structure et de stockage	73
6.2.3	Géosynthétiques	73
6.2.4	Franchissements et cloisons	75
6.2.5	Systèmes de régulation et de limitation de débit	75
6.2.6	Matériaux de surface	76
6.3	Dimensionnements	76
6.3.1	Dimensionnement hydraulique	76
6.3.2	Mécanique	76
6.4	Mise en œuvre	76
6.4.1	Conditions de manutention et de stockage des produits	76
6.4.2	Préparation des travaux	77

6.4.3	Exécution des travaux	80
6.4.3.1	Terrassements	80
6.4.3.2	Préparation des surfaces d'infiltration (le cas échéant)	80
6.4.3.3	Mise en œuvre de l'étanchéité (le cas échéant)	81
6.4.3.4	Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage (le cas échéant)	82
6.4.3.5	Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines	82
6.4.3.6	Systèmes d'évacuation et de drainage (le cas échéant)	82
6.4.3.7	Franchissements et cloisons (le cas échéant)	82
6.4.3.8	Systèmes de régulation et de limitation de débit	83
6.4.3.9	Dispositions de sécurité	84
6.4.3.10	Contrôles	84
6.5	Etapes préalables à la réception	87
6.5.1	Contrôles en fin d'exécution	87
6.5.2	Remise en état du chantier	89
6.5.3	Documentation	89
7	CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR	91
7.1	Généralités sur les ouvrages	91
7.1.1	Description des ouvrages	91
7.1.2	Fonctions des ouvrages	91
7.1.2.1	Fonctions de service	92
7.1.2.1.1	Recueil des eaux pluviales	92
7.1.2.2	Stockage des eaux pluviales	92
7.1.2.3	Restitution des eaux pluviales	92
7.1.2.4	Autres fonctions	92
7.2	Nature et qualité des produits et matériaux : spécifications particulières des produits et matériaux	93
7.2.1	Matériaux de surface / revêtements	93
7.2.1.1	Pavés préfabriqués en béton	93
7.2.1.2	Dalles préfabriquées en béton	94

7.2.1.3	Bétons bitumineux drainants	94
7.2.1.4	Bétons de ciment drainants	95
7.2.1.5	Autres produits et matériaux de revêtement	95
7.2.2	Matériaux pour la couche de stockage – matériaux d’assise	95
7.2.2.1	Éléments creux en béton préfabriqué	96
7.2.2.2	Matériaux non traités	96
7.2.2.3	Bétons de ciment poreux	96
7.2.2.4	Graves bitume	97
7.2.2.5	Autres matériaux éventuels constitutifs de l’assise de la chaussée	97
7.2.3	Géosynthétiques	97
7.2.4	Produits pour la collecte et le transport	98
7.2.4.1	Bordures et caniveaux	98
7.2.4.2	Caniveaux hydrauliques et avaloirs	98
7.2.4.3	Regards	98
7.2.4.4	Boîtes de branchement	99
7.2.5	Drains	99
7.2.6	Cloisons et points singuliers	100
7.2.7	Dispositifs de protection de l’ouvrage	100
7.2.8	Systèmes de mises à l’air	100
7.2.9	Autres composants	100
7.3	Dimensionnements	100
7.3.1	Dimensionnement hydraulique	101
7.3.2	Dimensionnement mécanique	101
7.4	Mise en œuvre	101
7.4.1	Préparation des travaux	101
7.4.1.1	Implantation des ouvrages	102
7.4.1.2	Conditions d’accès à l’ouvrage	102

7.4.1.3	Contrôles	102
7.4.2	Exécution des travaux	104
7.4.2.1	Terrassements	104
7.4.2.2	Préparation des surfaces d'infiltration (le cas échéant)	104
7.4.2.3	Mise en œuvre des géosynthétiques et de l'étanchéité (le cas échéant)	105
7.4.2.4	Mise en œuvre des drains	105
7.4.2.5	Mise en œuvre des regards et des boîtes de branchements	106
7.4.2.6	Mise en œuvre des bouches d'engouffrement	106
7.4.2.7	Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage	107
7.4.2.8	Mise en œuvre des revêtements	108
7.4.2.8.1	Pavés et dalles	108
7.4.2.8.2	Enrobés hydrocarbonés	108
7.4.2.8.3	Bétons de ciment	108
7.4.2.8.4	Bétons de ciment drainants	109
7.4.2.9	Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines	109
7.4.2.10	Franchissements et cloisons	109
7.4.2.11	Mise en œuvre des dispositifs de régulation	109
7.4.2.12	Mise en œuvre des dispositifs de protection de l'ouvrage	110
7.4.2.13	Stabilisation des rives	110
7.4.2.14	Dispositions de sécurité	110
7.4.3	Contrôles en cours d'exécution	110
7.5	Contrôles préalables à la réception des travaux	113
7.6	Remise en état du chantier	115
7.7	Documentation	115
8	BASSINS A CIEL OUVERT	117
8.1	Généralités sur les ouvrages	117
8.1.1	Description des ouvrages	117
8.1.2	Fonctions des ouvrages	118
8.1.2.1	Recueil des eaux pluviales	118

8.1.2.2	Stockage des eaux pluviales	119
8.1.2.3	Restitution	119
8.1.2.4	Autres fonctions	120
8.2	Spécifications particulières des produits et matériaux	120
8.2.1	Matériaux en place	120
8.2.2	Matériaux d'apport	121
8.2.3	Géosynthétiques	121
8.2.3.1	Géotextiles	121
8.2.3.2	Dispositifs d'étanchéité par géomembrane (DEG) et dispositifs apparentés (géosynthétiques bentonitiques)	122
8.2.3.3	Système anti racines	123
8.2.4	Matériaux pour aménagements paysagers	123
8.2.4.1	Matériaux utilisés pour la protection des berges et des talus	123
8.2.4.2	Film de protection	123
8.3	Dimensionnements	123
8.3.1	Dimensionnement hydraulique	123
8.3.2	Dimensionnement mécanique	124
8.4	Mise en œuvre	124
8.4.1	Préparation des travaux	124
8.4.1.1	Protection des ouvrages	124
8.4.1.2	Conditions d'accès au chantier	125
8.4.1.3	Contrôles	125
8.4.2	Exécution des travaux	127
8.4.2.1	Terrassements	127
8.4.2.2	Prescriptions spécifiques aux bassins d'infiltration	127
8.4.2.3	Prescriptions relatives aux bassins en remblais	128
8.4.2.4	Mise en œuvre de l'étanchéité	128
8.4.3	Terre végétale, plantations, engazonnements	130

8.4.4	Assainissement – Evacuation - Drainage	130
8.4.5	Mise en œuvre des équipements complémentaires	130
8.4.5.1	Dispositif de sécurité	131
8.4.5.2	Contrôles	131
8.5	Conditions de réception	133
8.5.1	Contrôles préalables à la réception des travaux	133
8.5.2	Remise en état du chantier	135
8.5.3	Documentation	135
8.5.4	Signalétique permanente	135
9	BASSINS ENTERRES	137
9.1	Généralités sur les ouvrages	137
9.1.1	Description des ouvrages	138
9.1.2	Fonctions des ouvrages	138
9.1.2.1	Recueil des eaux pluviales	138
9.1.2.2	Stockage des eaux pluviales	138
9.1.2.3	Restitution des eaux pluviales	138
9.1.2.4	Fonction structurelle	139
9.1.2.5	Fonction exploitation	139
9.2	Spécifications particulières des produits et matériaux	139
9.2.1	Fond de forme	139
9.2.2	Remblai	140
9.2.3	Géosynthétiques	140
9.2.4	Produits constituant l'ouvrage de stockage	141
9.2.4.1	Buses métalliques	141
9.2.4.2	Pièces d'interface ou spécifiques	141
9.3	Dimensionnements	142
9.3.1	Dimensionnement hydraulique	142
9.3.2	Dimensionnement mécanique	143
9.4	Mise en œuvre et contrôles	144

9.4.1	Préparation des travaux	144
9.4.1.1	Implantation des ouvrages	144
9.4.1.2	Conditions d'accès à l'ouvrage	144
9.4.1.3	Contrôles	145
9.4.2	Exécution des travaux	146
9.4.2.1	Terrassements	146
9.4.2.2	Préparation des surfaces d'infiltration	146
9.4.2.3	Lit de pose	146
9.4.2.4	Mise en œuvre des géosynthétiques	146
9.4.2.5	Mise en œuvre de l'ouvrage	147
9.4.2.6	Remblayage	147
9.4.2.7	Dispositif de sécurité	149
9.4.2.8	Contrôles en cours d'exécution et préalables à la réception	149
9.4.2.9	Contrôles préalables à la réception	151
9.4.2.10	Remise en état du chantier	153

ANNEXE 1 (INFORMATIVE) : TEXTES DE REFERENCE **157**

ANNEXE 2 (INFORMATIVE) : COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE « EAUX-ASSAINISSEMENT » **161**

ANNEXE 3 (INFORMATIVE) : COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL « EAUX PLUVIALES » **165**

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

Les commentaires n'ont aucun caractère contractuel. Ils ont notamment pour objet de faciliter la rédaction du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).

NOTA : Le présent fascicule fait référence aux articles du CCAG-Travaux 2021 (<https://www.economie.gouv.fr/daj/cahiers-clauses-administratives-generales-et-techniques>).

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. Domaine d'application

Il s'agit d'ouvrages retenant temporairement les eaux pluviales, avant de les restituer au milieu récepteur, soit par infiltration, soit par l'intermédiaire d'un réseau enterré ou superficiel. Ils sont couramment classés comme "techniques alternatives", car ils constituent une alternative au réseau de canalisations, ou encore comme « solutions compensatoires » des effets de l'activité humaine.

Le MOA s'entend le Maître d'Ouvrage ou son représentant en cas de délégation.

Le CCTP s'entend le Cahier des Clauses Techniques Particulières lui-même ou tous documents techniques spécifiques.

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 Domaine d'application

Le fascicule 70-II s'applique à l'exécution des ouvrages de gestion des eaux pluviales, hormis leur transport en canalisations traité par le fascicule 70-I.

Du fait de la diversité des fonctions (recueil, stockage, restitution et pré-traitement), et de la multiplicité des types d'ouvrages (bassins, noues, tranchées, structures alvéolaires ultra-légères, etc.), le fascicule s'attache à préciser les prescriptions nécessaires à l'atteinte des objectifs fonctionnels des ouvrages.

Les prescriptions relatives à la tenue mécanique, à la mise œuvre et au contrôle sont :

- soit renvoyées vers les fascicules spécifiques (ex : Fascicule 70-I pour les canalisations, Fascicule 2 pour les terrassements généraux, Fascicule 35 pour les aménagements paysagers, Fascicule 65 pour l'exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint, Fascicule 74 pour la construction des réservoirs en béton, etc.) ;
- soit précisées dans le fascicule 70-II pour les matériaux ou ouvrages non traités par un fascicule particulier.

Le fascicule 70-II est structuré de la façon suivante.

- Les cinq premiers chapitres contiennent les prescriptions générales communes aux différents types d'ouvrages.
- Les chapitres suivants sont spécifiques à chaque famille d'ouvrages:

Pour ces domaines, on pourra se référer notamment :

- à la norme [NF EN 752](#), au DTU 60.11 pour les eaux en provenance des bâtiments,
- aux règles professionnelles relatives aux toitures terrasses destinées à la retenue provisoire des eaux pluviales.

1.2. Fonctions de service des ouvrages

1.2.1. Recueil :

1.2.2. Stockage

- Chapitre 6 : les noues, les fossés, les tranchées drainantes, les puits d'infiltration
- Chapitre 7 : les chaussées à structure réservoir
- Chapitre 8 : les bassins de rétention et/ou d'infiltration à ciel ouvert, (sec, en eau, zones humides),
- Chapitre 9 : les bassins enterrés (ouvrages en béton, canalisations, structures alvéolaires ultra-légères,...),

Il intègre :

- les matériaux de fournitures (drains, matériaux poreux, géotextiles, caniveaux de collecte..),
- les dispositifs de restitution (infiltration, régulateurs ou limiteurs, surverses),
- les équipements de signalétique (sécurité, usage,...).

Il prend en compte les conditions d'exploitation des ouvrages et leur accessibilité.

Les ouvrages de stockage et de restitution des eaux usées provenant de réseaux séparatifs ou unitaires, les toitures végétalisées et les ouvrages de récupération d'eau de pluie sont exclus du champ d'application du présent fascicule.

1.2 Fonctions de service des ouvrages

1.2.1 Recueil :

Cette fonction a pour objectif de récupérer, et éventuellement de transporter les eaux pluviales et d'alimenter les ouvrages. L'alimentation peut être réalisée par des dispositifs localisés ou répartis.

1.2.2 Stockage

La fonction de stockage a pour objet de retenir un volume d'eau avant restitution.

1.2.3. Restitution

Un dispositif de limitation de débit permet de restituer un débit croissant en fonction de l'augmentation de la charge hydraulique appliquée en amont du dispositif, jusqu'à une valeur maximale (valeur seuil). Un dispositif de régulation de débit permet de restituer un débit constant quelque soit la charge hydraulique appliquée en amont.

1.3. Autres fonctions des ouvrages**1.3.1. Fonctions structurelles**

A titre d'exemple, c'est le cas des chaussées à structure réservoir.

1.3.2. Traitement des eaux pluviales**1.3.3. Autres fonctions****1.4. Terminologie des ouvrages****1.2.3 Restitution**

La fonction restitution a pour objet de transférer le volume stocké vers le milieu récepteur. Cette restitution peut se faire par répartition (infiltration) ou par des dispositifs localisés et à débit maîtrisé (réseaux de transport, réseau hydrographique superficiel).

1.3 Autres fonctions des ouvrages**1.3.1 Fonctions structurelles**

Outre les fonctions hydrauliques, certaines familles d'ouvrages assurent des fonctions structurelles (trafic routier, aménagements de surface...).

1.3.2 Traitement des eaux pluviales

Cette fonction désigne tous les dispositifs et / ou processus qui participent à l'amélioration de la qualité des eaux vis-à-vis de la pérennité de l'ouvrage et de la préservation des milieux.

1.3.3 Autres fonctions

Les techniques développées dans le présent fascicule peuvent également être support d'autres fonctions liées au loisir, au paysage...

1.4 Terminologie des ouvrages**Noues, fossés**

Une noue est un fossé large, peu profond, souvent enherbé, à sec ou en eau.

Les deux différences entre un fossé et une noue sont leur profil (pente et profondeur) et leurs conditions d'entretien. La noue a également une vocation paysagère.

Puits d'infiltration

C'est un puits servant à l'infiltration des eaux pluviales au travers de couches de sols. Les eaux ne sont donc pas injectées directement dans la nappe. Il est alimenté par un réseau de conduites ou par ruissellement direct.

Tranchées drainantes

C'est un ouvrage linéaire rempli de matériaux qui recueille les eaux pluviales et qui permet leur stockage et leur circulation. Il existe des tranchées infiltrantes et des tranchées étanches.

Chaussées à structure réservoir

Les chaussées à structure réservoir, en complément de leur fonction consistant à assurer le trafic léger et lourd des véhicules ou le transit piétonnier, stockent les eaux pluviales dans les couches constitutives du corps de chaussée.

Bassins à ciel ouvert

Un bassin sec à ciel ouvert est situé au niveau du terrain naturel ou légèrement endigué.

Les bassins à sec se vidangent complètement suite à l'épisode pluvieux. Le volume de stockage disponible est égal au volume utile du bassin.

Les bassins en eau disposent d'un volume d'eau permanent. Le volume de stockage disponible est égal au volume de marnage.

Bassins enterrés

Ce sont des ouvrages de stockage souterrains, que l'on peut placer sous des espaces verts, des voiries ou encore des parkings.

Ils se vidangent complètement suite à l'épisode pluvieux.

2. Données d'entrée à prendre en compte pour la réalisation des études d'exécution

L'entreprise établit son mode opératoire en connaissance des hypothèses et des contraintes prises en compte lors de la conception. Si des solutions alternatives ou des variantes sont proposées par l'entreprise, elles doivent respecter les objectifs de performances attendus par le maître d'ouvrage.

2.1. Données environnementales

Les données environnementales sont déterminées en phase de conception et de manière exhaustive selon la sensibilité du milieu.

Leur prise en compte peut avoir un impact ou être une contrainte pour les modes opératoires de l'entreprise en phase de réalisation.

La retranscription de ces contraintes peut être effectuée par le maître d'œuvre au sein d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE). La rédaction de cette NRE est fortement conseillée dans les cas suivants :

- *Le projet fait l'objet d'un arrêté d'autorisation de rejet « loi sur l'eau » ou d'un dossier soumis à la Commission nationale de la protection de la nature (CNPN) et des prescriptions de protection du milieu naturel ou de la faune et de la flore spécifiques à ce chantier ont été édictées.*
- *Le projet est situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable ou dans une zone humide.*
- *Le projet est situé dans des terrains pollués.*

2.1.1. Contexte réglementaire et autorisations préalables

L'autorisation de construire est conditionnée par différentes demandes administratives dont l'essentiel est établi et obtenu en amont de la consultation des entreprises.

Toutefois, à l'instar des demandes de permission de voirie, certaines demandes sont en cours d'instruction au moment de la consultation, ce qui peut se traduire par un différé d'exécution de tout ou partie des ouvrages à construire.

2 Données d'entrée à prendre en compte pour la réalisation des études d'exécution

2.1 Données environnementales

Le CCTP précise si le projet fait l'objet d'un Plan de respect de l'environnement (PRE) sur la base de la Notice de respect de l'environnement (NRE) rédigée par le maître d'œuvre.

Dans le cas où aucune NRE n'a été rédigée, le CCTP précise celles des données environnementales des § 2.1.2 et 2.1.3 ci-après qui doivent être prises en compte pour la bonne organisation du chantier.

2.1.1 Contexte réglementaire et autorisations préalables

Le CCTP précise si les travaux font l'objet de demandes administratives d'autorisation ou de déclarations dont l'instruction n'est pas achevée au moment de la consultation et qui peuvent avoir un impact sur le démarrage des travaux.

Les arrêtés et les récépissés délivrés seront communiqués à l'entreprise qui devra respecter les prescriptions qu'ils

2.1.2. Pollution des sols

Le CCTP confirme la nature des polluants découverts, le risque sanitaire pour les travailleurs et les mesures à adopter par l'entreprise en phase d'exécution des travaux. De plus, l'évacuation des polluants impose une traçabilité des déchets.

La découverte d'une pollution en phase d'exécution peut entraîner des investigations et des études complémentaires et imposer un arrêt du chantier.

2.1.3. Autres contraintes environnementales

Les contraintes à identifier peuvent concerner :

- la prévention de la pollution des milieux aquatiques en présence d'eaux superficielles ou souterraines et la préservation des usages ;*
- la préservation de la biodiversité liée à la présence d'habitats et d'espèces protégés pour lesquels des mesures spécifiques doivent être mises en place (planning des travaux hors période de reproduction par exemple, préservation des habitats...) ;*
- la préservation d'ouvrages existants enterrés, superficiels ou aériens ;*
- la préservation des fonctionnalités de la ville en cas de contexte urbain (cheminements piétons, propreté des voiries, desserte par les transports en commun et collecte de déchets ménagers...) ;*
- la limitation des nuisances du chantier (émanation de poussières, de fumées, nuisances sonores, circulation des engins de chantiers, utilisation de produits dangereux et gestion des déchets..).*

contiennent, celles-ci prévalant sur les dispositions du CCTP.

Le cas échéant, ces prescriptions seront prises en compte dans le Plan de respect de l'environnement (PRE).

2.1.2 Pollution des sols

Le CCTP précise si des pollutions ont été identifiées dans les sols et les modalités de gestion des polluants. Le maître d'ouvrage doit en particulier confirmer qu'il n'y a pas de risque d'imprégnation du sous-sol qui pourrait, par émanation, générer des risques sanitaires pour les agents des entreprises.

Le cas échéant, ces éléments sont pris en compte dans le PRE.

Dans le cas où l'entreprise découvre une pollution dans le sol pendant l'exécution des travaux, elle doit en alerter immédiatement le maître d'ouvrage qui décide de la suite à donner à l'exécution des travaux.

2.1.3 Autres contraintes environnementales

Le CCTP précise si des contraintes environnementales particulières de projet sont à connaître par l'entreprise, et les mesures préventives qu'elle doit adopter lors de l'exécution des travaux.

2.2. Données techniques

2.2.1. Données géologiques et hydrogéologiques

Les études préalables de sol orientent le choix du ou des mode(s) de restitution. L'infiltration sur le sol ou dans le sous-sol est à privilégier lorsque le contexte local et les caractéristiques du projet d'aménagement le permettent. On parlera alors d'ouvrages d'infiltration. A défaut, on parlera d'ouvrages de rétention.

Le programme des investigations géotechniques est défini au cas par cas selon les besoins. Les études de sols sont exécutées conformément à la norme [NFP 94-500](#). La présence d'une nappe et sa profondeur peuvent également être des éléments de connaissance importants, à préciser.

La profondeur de la nappe est un élément important dans le cas de réalisation d'ouvrages enterrés ou étanchés. En effet les remontées de nappe pendant le chantier et sous l'ouvrage définitif peuvent provoquer des désordres.

En cas d'incohérence forte, la décision du maître d'ouvrage peut être la reprise des études.

2.2.2. Données hydrologiques et hydrauliques

Les calculs de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont réalisés en phase de conception. En cas de variantes, l'entreprise doit fournir une nouvelle note de calcul qui intègre les données environnementales et techniques précisées aux § 2.1 et 2.2 et la vérification du respect des objectifs initiaux ainsi que de ceux fixés dans les déclarations ou autorisations règlementaires qui ont précédé la réalisation des ouvrages.

2.2.3. Origine des eaux

La provenance des eaux de la zone de projet est connue et analysée avec précision lors des études de conception.

Le CCTP renseigne sur les eaux pluviales venant de l'amont et qui peuvent comporter un risque pour le chantier : débits variables instantanément, eaux chargées en matières en suspension et en flottants, etc.

2.2 Données techniques

2.2.1 Données géologiques et hydrogéologiques

Le CCTP précise les résultats des études de reconnaissance des sols (notamment perméabilité et portance des sols) et hydrogéologiques réalisées en phase de conception (notamment profondeur à laquelle la nappe souterraine a été détectée et son plus haut niveau connu).

L'entreprise peut procéder à des études géotechniques complémentaires autant que besoin pour établir ses études d'exécution. Les études effectuées par l'entreprise doivent être réalisées dans la continuité des missions établies en phase de conception.

Dans le cas où l'entreprise découvre une incohérence en matière de caractéristiques du sol pendant l'exécution des travaux, elle doit en alerter immédiatement le maître d'ouvrage qui décide de la suite à donner à l'exécution des travaux.

2.2.2 Données hydrologiques et hydrauliques

Le CCTP renseigne les données de calcul prises en compte dans le dimensionnement des ouvrages à construire telles que l'impluvium raccordé à l'ouvrage (ou bassin versant), l'occurrence retenue, le temps de vidange maximal admissible pour le dimensionnement de l'ouvrage, le débit de fuite (ou la perméabilité retenue dans le cas d'une infiltration)...

2.2.3 Origine des eaux

Le CCTP précise la provenance, la nature et la qualité des eaux à gérer par les ouvrages à construire.

Le CCTP précise de plus si un risque particulier du fait de l'origine des eaux est à prendre en considération par l'entreprise lors de l'exécution des travaux.

2.2.4. Données d'exploitation

Selon les besoins de l'exploitant, des ouvrages annexes peuvent être construits pour assurer la protection et la pérennité des ouvrages principaux. Ces ouvrages sont définis au stade des études de conception. Il est important de les porter à la connaissance de l'entreprise pour qu'elle respecte ces dispositions pendant l'exécution des travaux et en cas de variante technique.

2.2.5. Risque d'inondation et de submersion

Les niveaux des crues de référence et les axes de ruissellements sont à communiquer à l'entreprise pour prise en compte dans l'organisation du chantier.

Selon les cas, les arrêtés autorisant les travaux peuvent imposer leur période d'exécution et la durée maximale du chantier. Une surveillance de la pluviométrie locale et un abonnement à des bulletins d'alerte pluviométrique peuvent également être envisagés dans des secteurs sensibles soumis à un risque d'inondation par ruissellement ou crue.

L'article 17 du CCAG précise les responsabilités du titulaire du marché en cas de risques et périls.

2.2.6. Risques de mouvement de terrain ou de cavités souterraines et risque sismique

Lorsque des risques de mouvement de terrain sont signalés ou en présence de cavités souterraines, l'étanchéité des ouvrages doit être particulièrement étudiée et correctement mise en œuvre. Les indications de ce genre de risque sont nécessaires pour adopter des modes de réalisation rigoureux permettant de qualifier la bonne tenue de l'étanchéité des ouvrages dans le temps.

Pour le risque sismique, le maître d'ouvrage se référera au zonage sismique de la France.

2.2.4 Données d'exploitation

Le CCTP précise les contraintes fixées par le maître d'ouvrage pour la surveillance et l'entretien des ouvrages en phase d'exploitation. Ces contraintes contribuent à garantir la durée de vie des ouvrages. Leur respect fera l'objet d'un contrôle à la réception de l'ouvrage.

Les contraintes de ventilation des ouvrages, en particulier pour le fonctionnement des bassins enterrés, figurent dans le CCTP.

2.2.5 Risque d'inondation et de submersion

Le CCTP précise si l'emprise des travaux est soumise à un risque d'inondation ou de submersion, par débordement de cours d'eau ou par ruissellement de surface. Il indique le niveau des plus hautes eaux connu.

Lorsque l'ouvrage se situe en point bas, en aval ou en travers d'un axe d'écoulement existant, le CCTP précise les aménagements à mettre en œuvre pour éviter l'inondation du chantier en phase de terrassements (bypass provisoire, zone tampon,...).

Il apporte toute information complémentaire pour qualifier les niveaux de submersion connus et/ou prévisibles pour le chantier.

Le CCTP ou les arrêtés autorisant les travaux précisent les moyens de surveillance à mettre en œuvre pendant les périodes d'exécution des travaux, les mesures et précautions à prendre pendant les périodes d'arrêt de chantier et les dispositions à adopter en cas de crise.

2.2.6 Risques de mouvement de terrain ou de cavités souterraines et risque sismique

Le CCTP précise si les travaux sont réalisés dans des zones de risque de mouvement de terrain ou en présence de cavités souterraines et les précautions à prendre pour le chantier et la réalisation de l'étanchéité des ouvrages.

Le risque sismique n'est, en général, pas pris en compte pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales, sauf conditions spéciales précisées au CCTP.

2.2.7. Données topographiques

Dans le cadre de la démarche d'amélioration continue de la cartographie des réseaux (cf. guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité de réseaux), il est préconisé au maître d'ouvrage d'établir ou de faire établir un fond de plan géoréférencé de l'emprise potentielle des travaux en respectant le format du référentiel standard PCRS (plan corps de rue simplifié).

2.2.8. Réseaux divers existants

L'article 27.3 du CCAG précise les conditions dans lesquelles l'implantation des ouvrages souterrains à proximité des réseaux existants doit être réalisée par le maître de l'ouvrage.

L'article 31.9 du CCAG précise les devoirs du titulaire auprès des exploitants des ouvrages souterrains repérés par le maître d'ouvrage.

Les distances entre réseaux doivent respecter la réglementation et les exigences particulières des gestionnaires de réseaux.

2.2.9. Emprises foncières

L'article 31.3 du CCAG précise les obligations du maître d'ouvrage en matière d'emprises nécessaires à la réalisation des travaux.

Les études de conception ont permis de définir sur plan les emprises des ouvrages à construire. Si le projet impose des acquisitions foncières, les procédures et actes d'acquisition sont terminés avant le démarrage des travaux.

Un piquetage ou bornage des emprises est à réaliser par la maîtrise d'ouvrage durant la préparation de chantier.

Si un bornage est à établir, il est réalisé par un géomètre-expert, à la charge financière du maître d'ouvrage.

2.2.7 Données topographiques

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'entreprise les données topographiques ayant servi à l'établissement du projet et les plans disponibles, en précisant leurs dates d'établissement et leur classe de précision.

Le plan doit par ailleurs respecter le système de référencement national.

2.2.8 Réseaux divers existants

Le CCTP précise si les réseaux existants font l'objet d'un dévoiement préalable à la construction des ouvrages dus par l'entreprise ou si celle-ci doit prendre en compte dans son mode opératoire la présence et le maintien des réseaux divers existants.

2.2.9 Emprises foncières

Le CCTP et/ou les plans des travaux joints au marché précisent les emprises disponibles pour la réalisation des travaux : parcelles propriétés du maître d'ouvrage ou bénéficiant de servitudes d'occupation temporaire ou définitives.

2.3. Dimensionnements

2.3.1. Dimensionnement hydraulique des ouvrages

En phase d'études préalables, le dimensionnement vise ainsi à garantir :

- *l'alimentation correcte de l'ouvrage ;*
- *le volume de stockage nécessaire selon le ou les niveaux de protection retenus ;*
- *l'occurrence de dimensionnement et le respect du débit et du temps de vidange ;*
- *l'adaptation des capacités hydrauliques d'un ouvrage compact éventuellement placé en amont (ex : regard de décantation ou panier dégrilleur en amont d'un puits d'infiltration).*

2.3 Dimensionnements

2.3.1 Dimensionnement hydraulique des ouvrages

Pour atteindre les performances hydrauliques, les travaux sont réalisés dans le respect des dimensions et conditions d'implantation définies lors de la conception et du dimensionnement de l'ouvrage. Des plans et coupes sont joints au CCTP pour décrire plus clairement les dimensions des ouvrages à respecter : coupes en travers, profils en long, ouvrages d'entrée et de sortie,...

Toute modification des caractéristiques de l'ouvrage suite à des contraintes de chantier fait l'objet d'un point d'arrêt (cotes des fils d'eau, différence de charges hydrauliques en amont d'un ouvrage de contrôle des débits, modifications des surfaces d'infiltration, ...). L'entreprise fournit une note démontrant la non remise en cause des performances de l'ouvrage (hydraulique, mécanique,...).

Le CCTP précise les fonctions de service et d'usage des ouvrages à construire et en décrit le fonctionnement global :

- le mode d'alimentation en eaux pluviales du ou des ouvrages en précisant notamment :
 - les ouvrages éventuels de protection / d'interception des macro-déchets en amont des ouvrages,
 - les équipements éventuels nécessaires pour limiter la vitesse d'entrée des flux dans les ouvrages,
 - les spécificités liées au contexte environnemental de l'ouvrage qui peuvent conduire à des modes d'alimentation alternatifs ponctuels (ouvrage inondable, remontée de nappe possible dans le fond de l'ouvrage...),
 - dans le cas d'une alimentation par infiltration au travers d'un revêtement perméable de surface, la nature de ce revêtement,
- la technique de stockage (cf. chapitres 6 à 9) ;
- le mode de restitution des eaux pluviales et en précisant :
 - le ou les exutoires,
 - en cas de point de rejet ponctuel avec un débit limité, le type de régulation prévu, les débits à respecter et le cas échéant le

2.3.2. Dimensionnement mécanique des ouvrages

Le dimensionnement mécanique prend en compte la géométrie de l'ouvrage, les usages en surface et à proximité (charges d'exploitation, pressions horizontales des terres) et les matériaux utilisés (sols en place, matériaux de répartition des charges en surface et matériaux ou produits de stockage le cas échéant).

En phase d'études préalables, le dimensionnement vise ainsi à garantir :

- la stabilité des berges et des talus pour les ouvrages à ciel ouvert en phase chantier et en phase d'exploitation ;*
- la stabilité des parois pour les ouvrages enterrés en phase chantier et en phase d'exploitation ;*
- le comportement mécanique de tous les composants du ou des ouvrages.*

L'entreprise transmettra également les justifications des dimensionnements mécaniques des éventuels dispositifs de soutènement provisoire.

2.3.3. Tolérances d'exécution des ouvrages

Les tolérances d'exécution sont définies au cas par cas selon le type d'ouvrages à construire. Elles sont particulièrement importantes quand celui-ci se raccorde en amont ou en aval à d'autres ouvrages existants ou à construire dans le cadre de marchés de travaux distincts.

- type et la nature des éléments constitutifs,
- en cas de rejet par infiltration, la surface prévue à cet effet ;
- les conditions d'accès et d'entretien de chaque partie du ou des ouvrages.

Dans le cas de la construction de plusieurs ouvrages, le CCTP précise les liens fonctionnels entre eux.

Le CCTP précise éventuellement si d'autres usages sont prévus pour la réalisation finale.

2.3.2 Dimensionnement mécanique des ouvrages

Les travaux sont réalisés dans le respect des conditions de mise en œuvre et d'implantation définies lors de la conception et du dimensionnement de l'ouvrage, afin de ne pas compromettre sa stabilité en cours de chantier et en phase d'exploitation.

Toutes variantes ou modifications des caractéristiques de l'ouvrage suite à des contraintes de chantier fait l'objet d'un point d'arrêt. L'entreprise fournit une note démontrant la non remise en cause de la stabilité de l'ouvrage.

2.3.3 Tolérances d'exécution des ouvrages

Le CCTP fixe les tolérances d'exécution des ouvrages à construire en planimétrie et en altimétrie.

Le CCTP ou les plans de travaux précisent les points de raccordements en amont et en aval de la zone de projet.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

3. MANAGEMENT DE LA QUALITE ET DU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. Dispositions relatives au management de la qualité

Les articles du CCAG traitant des documents à fournir dans ce domaine sont les suivants :

Article 28.2	Programme d'exécution. – Calendrier d'exécution
Article 28.4	Gestion de la qualité

3.1.1. Définitions

Les opérations de contrôle intérieur portent principalement sur le processus continu de production.

Les opérations de contrôle extérieur contribuent à contrôler la conformité aux stipulations du marché et aux exigences réglementaires. Elles consistent à :

- vérifier que le titulaire s'est effectivement organisé pour respecter les exigences du marché ;
- surveiller l'application et l'efficacité du contrôle intérieur du titulaire ;
- contrôler directement les étapes clés de la construction, et fournir les éléments en vue de la levée des points d'arrêt ;
- effectuer les contrôles supplémentaires que le maître d'œuvre estime nécessaires.

La nature et la fréquence des actions de contrôle extérieur sont modulées en fonction des risques vis-à-vis de l'obtention des exigences spécifiées.

3 MANAGEMENT DE LA QUALITE ET DU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Dispositions relatives au management de la qualité

3.1.1 Définitions

Les dispositions énoncées se réfèrent aux définitions spécifiques suivantes.

Contrôle intérieur

Contrôles exercés par le titulaire ou pour son compte, sur ses propres actions, ou celles de ses sous-traitants. (CCAG, article 28.4.1).

Les opérations de contrôle intérieur peuvent prendre l'une ou l'autre, ou les deux modalités suivantes, selon le contexte de l'opération :

Contrôle Interne

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité du (ou des) responsable (s) de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le Plan Qualité.

Contrôle externe

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercées sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier d'exécution, mandaté par le titulaire.

Contrôle extérieur

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, que le maître d'œuvre exécute ou fait exécuter par un organisme indépendant du titulaire, pour le compte du maître d'ouvrage.

Fiche de contrôle

Document de suivi d'exécution qui constitue la trace de la réalité des contrôles effectués.

Fiche de non-conformité

Document de suivi d'exécution qui enregistre une non-conformité, ses causes, son traitement et les actions correctives ou corrections nécessaires.

Plan de contrôle global

Document établi par le maître d'œuvre et validé par le maître d'ouvrage, organisant, pour l'opération, la coordination et la complémentarité des opérations de contrôle intérieur des différents intervenants et de contrôle extérieur.

Plan Qualité (sigle PQ ou PAQ pour Plan d'Assurance Qualité)

Document établi par le titulaire en phase de préparation, spécifiant l'organisation, les procédures d'exécution et de contrôle, et les ressources associées, qu'il s'engage à mettre en œuvre pour l'obtention de la qualité requise.

Point critique

Etape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution.

Point d'arrêt

Etape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement.

Schéma Directeur de la Qualité (sigle SDQ)

Document qui, pour une opération donnée et s'il y a lieu, présente l'organisation d'ensemble pour la qualité de réalisation du ou des

3.1.2. Consistance des documents Qualité par phase de l'opération

3.1.2.1. En période de préparation : le Plan Qualité (PAQ)

Le PAQ peut également fournir :

- *la procédure de maîtrise des documents et des enregistrements, avec les circuits d'instruction et d'archivage des documents de suivi et contrôle d'exécution ;*
- *le projet de contenu du dossier requis en fin d'exécution, en conformité avec les dispositions définies dans les pièces particulières du marché.*

Plan de contrôle global :

Le Plan de contrôle global est établi par le maître d'œuvre, soit dès la phase de consultation sous forme de projet (il constitue alors une pièce du DCE), soit en début d'opération. Ce plan :

- *synthétise l'ensemble des contrôles et les points d'arrêt), en termes de nature et fréquence ;*
- *définit la répartition des actions de contrôle entre les différents intervenants : entreprises, maître d'œuvre, contrôle extérieur ;*
- *précise les moyens et méthodes de contrôle à mettre en œuvre.*

Schéma Directeur de la Qualité :

Selon la complexité de l'opération et/ou le nombre d'intervenants, le maître d'ouvrage (ou le maître d'œuvre, pour le compte du maître d'ouvrage) peut établir (ou compléter si un projet en a été fourni lors de la consultation) un Schéma Directeur de la Qualité (SDQ) pour l'opération. Il décrit la démarche qualité du chantier,

ouvrages et la gestion des interfaces, et assure la cohérence et la complémentarité des plans qualité de tous les intervenants.

Schéma Organisationnel du Plan Qualité (acronyme : SOPAQ)

Document fourni par une entreprise au sein de son offre en phase de consultation, énonçant les principales dispositions d'organisation et de contrôles qu'elle s'engage, si son offre est retenue, à mettre en œuvre et à développer dans son Plan Qualité.

3.1.2 Consistance des documents Qualité par phase d'opération

3.1.2.1 En période de préparation : le Plan Qualité (PAQ)

Le Plan Qualité (PAQ) présente, de manière détaillée, les dispositions de moyens et d'organisation prévues par le titulaire, et qu'il s'engage à mettre en œuvre, pour garantir l'obtention des exigences spécifiées pour les travaux lui incombant.

Le PAQ est établi spécifiquement pour l'opération objet du marché. Il peut intégrer des dispositions préexistantes dans le système de management de la qualité du titulaire, tout en leur apportant les modifications et compléments nécessaires pour répondre aux spécificités de l'opération.

Il comprend :

- une note d'organisation générale (NOG) qui définit :
 - les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité,
 - s'il y a lieu, les Plans Qualité des cotraitants et sous-traitants, avec mention des articulations entre ces plans et avec le PAQ du titulaire.
- les procédures d'exécution comprenant :
 - les procédures d'études,
 - les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou nature de travaux.
- les cadres de documents de suivi d'exécution.

et précise :

- la mise en cohérence des Plans Qualité des différents intervenants ;
- l'organisation des opérations de contrôle extérieur ;
- le recensement des points critiques et points d'arrêt pour l'opération ;
- les modalités d'interfaces entre intervenants ;
- les dispositions acceptées pour démontrer la qualité des produits et matériaux ;
- les procédures de circulation et, s'il y a lieu, de visa par le maître d'œuvre, des documents qui seront établis au cours du chantier.

Ce SDQ est communiqué à l'ensemble des intervenants.

3.1.2.1.1. La Note d'Organisation Générale (NOG) du PAQ

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage. Les procédures qualité relatives à l'exécution et aux contrôles liés aux points d'arrêt et points critiques, ainsi qu'à la gestion des documents d'exécution, sont documentées.

3.1.2.1.1 La Note d'Organisation Générale (NOG) du PAQ

La Note d'Organisation Générale (NOG) du PAQ du titulaire fournit les informations suivantes :

- l'engagement du titulaire sur la mise en œuvre des dispositions définies au sein du PAQ ;
- la présentation des intervenants : titulaire, sous-traitants, fournisseurs principaux, et les prestataires en charge des opérations de contrôle intérieur s'il y a lieu, ainsi que les modalités de gestion de leurs interfaces ;
- la présentation de l'organisation des responsabilités et moyens, dont :
 - l'organigramme et l'encadrement responsable des travaux objet du marché avec identification des responsabilités ;
 - l'organisation et l'affectation des principales tâches ;
 - les principaux moyens, matériels et approvisionnements ;
- les modalités d'organisation du contrôle intérieur :
 - le cadre d'organisation du contrôle intérieur ;
 - le plan de contrôle intérieur établi par le titulaire, qui définit les différents contrôles et, pour chacun :
 - . les exigences ;
 - . les références aux spécifications d'exécution ;

3.1.2.1.2. Les procédures d'études et travaux

- . la méthode de contrôle, de suivi ou d'essai ;
- . la définition de la zone de contrôle ;
- . la fréquence du contrôle, du suivi ou des essais ;
- . les critères d'acceptation ;
- . la documentation associée ;
- . les responsables du contrôle et des suites à donner à ce contrôle ;
- . l'implication, s'il y a lieu, de tierces parties dans le contrôle ;
- la liste des points d'arrêt et points critiques, avec :
 - . mention des délais et des documents de contrôle associés ;
 - . les modalités de levée des points d'arrêts ;
 - . l'organisation pour la maîtrise (détection et traitement) des non-conformités, et le suivi des actions curatives et correctives, selon le niveau de gravité de l'écart constaté ;
- la liste des études et procédures d'exécution, nécessaires à la réalisation des ouvrages provisoires et définitifs, et leur calendrier prévisionnel de production (échancier d'envoi et dates prévisionnelles pour l'obtention du visa du maître d'œuvre).

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions d'organisation prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

3.1.2.1.2 Les procédures d'études et travaux

Relativement aux ouvrages provisoires et définitifs, et conformément à la liste des procédures d'exécution définie au sein de la note d'organisation générale, le titulaire fournit :

- les procédures d'études décrivant, pour chacune :

3.1.2.1.3. Les cadres de documents de contrôle d'exécution

- la partie des travaux, objet de la procédure,
- les modalités de validation des études,
- les modalités de maîtrise des modifications des études.
- les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou par nature de travaux, décrivant, pour chaque procédure :
 - la partie des travaux, objet de la procédure,
 - les documents de référence,
 - la liste des ressources utilisées (personnels, matériels, produits),
 - les méthodes, modalités, modes opératoires de mise en œuvre des travaux pour assurer le respect final des exigences,
 - les modalités de contrôle intérieur associées à la procédure :
 - . intervenants,
 - . épreuves à réaliser, nature et fréquence des contrôles, moyens,
 - . critères d'acceptation.
 - s'il y a lieu, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables requises pour l'exécution de certaines tâches.

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

3.1.2.1.3 Les cadres de documents de contrôle d'exécution

Le titulaire fournit dans son PAQ les modèles de documents suivants :

- documents de contrôle intérieur,
- fiches de non-conformité.

Il précise également les conditions et délais dans lesquels ces documents sont renseignés (identifiés, enregistrés), validés, exploités, puis archivés.

3.1.2.2. En phase d'exécution**3.1.2.2.1. Résultats du contrôle intérieur****3.1.2.2 En phase d'exécution**

Les mises à jour du Plan Qualité du titulaire au cours des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre. Elles portent notamment sur :

- les procédures d'exécution non encore fournies lors de la phase de préparation,
- les adaptations des éléments du PAQ requises par les évolutions du chantier.

3.1.2.2.1 Résultats du contrôle intérieur

Les résultats des opérations de contrôle intérieur effectuées par le titulaire sont reportés sur les documents de contrôle. Selon les dispositions prévues au sein des pièces particulières du marché, ils sont (hormis ceux concernant les contrôles liés aux points d'arrêt et à la gestion de non-conformités) :

- soit tenus à la disposition du maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux,
- soit adressés au maître d'œuvre, au fur et à mesure de leur obtention.

Ces documents ne sont pas soumis au visa du maître d'œuvre : seuls leurs cadres, définis au sein du PAQ du titulaire et ceux de ses sous-traitants éventuels en phase de préparation, y sont soumis.

3.1.2.2.2. Détection et traitement des non-conformités**3.1.2.2.3. Points critiques****3.1.2.2.2 Détection et traitement des non-conformités**

La démarche de traitement des non-conformités s'articule autour des étapes suivantes :

- le constat, qui comprend les actions immédiates, l'enregistrement, ainsi que l'information des acteurs concernés ;
- l'évaluation, qui consiste à identifier les causes de la non-conformité, en évaluer les effets et proposer des actions curatives (pour y remédier) et correctives (pour éviter qu'elle ne se reproduise) ;
- l'action, qui comprend la décision d'actions, l'exécution et le contrôle des actions décidées ;
- la clôture et l'archivage des données et résultats.

Toute non-conformité, détectée par les opérations de contrôle intérieur ou de contrôle extérieur, est enregistrée : elle fait l'objet de l'ouverture, par le titulaire, d'une « fiche de non-conformité ».

Les modalités de traitement de la non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Si le traitement d'une non-conformité donne lieu à une modification d'un document d'exécution, le nouveau document d'exécution est soumis au visa du maître d'œuvre.

Sur la base des résultats du contrôle, et du visa du maître d'œuvre sur son traitement technique, il peut être procédé à la levée de la non-conformité.

3.1.2.2.3 Points critiques

Pour les points critiques, le titulaire informe le maître d'œuvre, avec un délai de préavis suffisant, de la date de réalisation des tâches concernées, afin de lui permettre d'être présent, s'il le souhaite.

En outre, il tient à disposition, sur les lieux du chantier, les documents de contrôle d'exécution relatifs aux tâches concernées.

3.1.2.2.4. Points d'arrêt**3.1.2.3. En phase de fin d'exécution****3.1.2.2.4 Points d'arrêt**

Pour les points d'arrêt, le titulaire informe le maître d'œuvre de la date de réalisation des contrôles correspondants, avec un délai de préavis suffisant, afin de lui permettre d'être présent, s'il le souhaite.

Les contrôles liés aux points d'arrêt font l'objet de procédures spécifiques : demande de levée du point d'arrêt, compte-rendu de contrôles, accord explicite du maître d'œuvre.

Le titulaire adresse au maître d'œuvre sa demande de levée de point d'arrêt, accompagnée des documents attestant des contrôles effectués lors des tâches correspondantes.

Les visas matérialisant la constatation, par les différents intervenants concernés, des informations produites et mentionnant les suites à donner sont reportés sur les documents de levée de points d'arrêt.

3.1.2.3 En phase de fin d'exécution

En fin d'exécution, le titulaire fournit un ou plusieurs documents relatifs au management de la qualité (hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux) incluant :

- le plan de contrôle intérieur réalisé ;
- les procédures d'exécution à jour, avec synthèse des modifications apportées au cours du chantier ;
- l'origine des matériaux et équipements, les rapports d'essai des matériaux et équipements ;
- les fiches de contrôle et levée des points d'arrêt ;
- les fiches de non-conformité.

Ces éléments ne sont pas soumis au visa du maître d'œuvre, sauf stipulation contraire au sein des pièces particulières du marché.

3.2. Dispositions relatives au Respect de l'Environnement

3.2.1. Définitions

3.2 Dispositions relatives au Respect de l'Environnement

3.2.1 Définitions

Notice de Respect de l'Environnement

Document, établi par le Maître d'Ouvrage, précisant :

- une synthèse des contraintes environnementales, et les sites où ces mesures doivent s'appliquer ;
- la nature des démarches administratives devant être assurées par le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre ou le titulaire du marché ;
- les exigences en matière de management et de suivi de l'environnement.

Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (acronyme : SOPRE)

Document, établi à partir des exigences spécifiées par le maître d'ouvrage, par le soumissionnaire lors de son offre, décrivant, en fonction des caractéristiques de terrain et de l'environnement local, les dispositions d'organisation et de contrôle qu'il propose pour répondre aux prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage.

Plan de Respect de l'Environnement (sigle : PRE)

Document établi par le titulaire en période de préparation du chantier, et devant être visé et suivi par le maître d'œuvre, énonçant les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire pour respecter les prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage et réaliser ses engagements en matière de performance environnementale.

Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED)

Document établi par le titulaire en période de préparation du chantier et devant être visé et suivi par le maître d'œuvre, énonçant les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire en matière de suivi, de gestion, de valorisation et d'élimination des déchets.

3.2.2. Consistance des documents Environnement par phase de l'opération

3.2.2.1. En période de préparation : le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Les articles du CCAG traitant des documents à fournir dans ce domaine sont les suivants :

Article 7	Protection de l'Environnement
Article 31	L'installation, l'organisation, la sécurité et l'hygiène du chantier (articles 31.7 à 31.10)
Article 33	Matériaux, objets et vestiges trouvés sur le chantier
Article 34	Dégradations causées aux voies publiques
Article 36	Gestion des Déchets de chantier

Les définitions générales relatives à l'environnement sont notamment celles fournies au sein de l'Article L 541-1-1 du Code de l'Environnement (article créé par l'Ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 en son article 2).

L'expression « Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) » sera privilégiée par rapport aux suivantes :

- Schéma d'Organisation Environnemental (SOE),
- Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance Environnement (SOPAE).

L'expression « Plan de Respect de l'Environnement (PRE) » sera privilégiée par rapport aux suivantes :

- Plan d'Assurance Environnement (PAE),
- Plan d'Actions Environnementales (PAE),
- Plan d'Assurance de la Protection de l'Environnement (PAPE).

3.2.2 Consistance des documents Environnement par phase de l'opération

3.2.2.1 En période de préparation : le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) énonce, de manière concrète, les moyens et procédures que le titulaire s'engage à mettre en œuvre pour respecter les prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage dans la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou autre document en tenant lieu, et pour prévenir et/ou réduire les impacts sur l'environnement et intervenir en cas d'anomalies, voire d'accidents.

Le PRE est établi par le titulaire spécifiquement pour l'opération. Il peut intégrer des dispositions préexistantes dans le système de management environnemental du titulaire, tout en assurant leur adaptation au contexte de l'opération.

Le PRE du titulaire comprend :

- une note d'organisation générale Environnement, comprenant :
 - une analyse préalable du contexte environnemental et des contraintes à prendre en compte, en conformité avec les exigences définies par le maître d'Ouvrage dans la notice NRE (ou autre document en tenant lieu) ;
 - l'organisation mise en place, avec mention des missions et responsabilités des personnels en charge de l'application du PRE ;
 - les dispositifs prévus pour maîtriser ou réduire les impacts environnementaux ;
 - les éventuelles propositions pour le réemploi de matériaux extérieurs au chantier ;
 - la nature et la situation des travaux et/ou des tâches d'exécution concernés par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, avec mention des nuisances et risques potentiels auegard de l'environnement en lien avec

Selon la taille et les enjeux environnementaux de l'opération, le maître d'ouvrage, assisté du maître d'œuvre, réalise des diagnostics préalables, et précise les objectifs et les contraintes imposées en matière environnementale, au sein d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE).

Les contraintes environnementales, formulées sous forme de données qualitatives et quantitatives, peuvent concerner tout ou partie des domaines suivants :

- *Contexte réglementaire de l'ouvrage (Loi sur l'eau, Réglementation ICPE,...),*
- *Prévention et résorption de la pollution des sols,*
- *Prévention de la pollution et des ressources en eaux superficielles et souterraines,*
- *Préservation de la biodiversité, et des zones naturelles protégées,*
- *Préservation des activités, des ouvrages existants et du patrimoine,*
- *Préservation de la qualité de l'air, dont réduction des émanations, poussières et fumées,*
- *Limitation des nuisances sonores et des vibrations pour les personnels et les riverains,*
- *Propreté des voiries empruntées par les véhicules de chantier et du chantier,*
- *Limitation des déplacements, consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre,*
- *Limitation de la dangerosité des matériaux et produits utilisés,*
- *Gestion, valorisation et élimination des déchets de chantier,*
- *Impacts sur les fonctionnalités de la ville (en cas de travaux en zone urbaine).*

Les éléments à fournir au sein du PRE (et leur niveau de détail) sont:

- *adaptés au niveau de complexité et aux risques de l'opération,*
- *et conformes aux exigences stipulées au sein des pièces particulières du marché.*

ces tâches ;

- les modalités de surveillance et contrôle de ces travaux et/ou tâches, dont :
 - . la liste des éventuels points d'arrêt et points critiques en matière environnementale, et les modalités associées,
 - . le programme de contrôle environnemental.
- **la liste des procédures environnementales** pour assurer la conformité de l'exécution des ouvrages à la législation, à la réglementation et aux exigences spécifiées par le Maître d'Ouvrage :
 - procédures d'exécution liées à la prise en compte des exigences environnementales,
 - procédures relatives au traitement des non-conformités en matière environnementale, susceptibles de se produire lors de l'exécution des travaux,
 - procédures de traitement de pollution accidentelle, et procédures en cas d'interventions extérieures et en cas d'urgence ;
- l'articulation entre les dispositions du PRE (incluant la gestion des déchets), le projet des installations de chantier, et la Procédure d'urgence et de capacité à réagir ;
- la description des moyens d'information à l'attention du personnel du titulaire, des sous-traitants et fournisseurs, sur les dispositions prévues au PRE ;
- les cadres de documents de surveillance et contrôles en matière environnementale.

En outre, le PRE du titulaire comprend les modalités de respect des exigences environnementales (dont déchets) par ses sous-traitants et fournisseurs, et leur engagement vis-à-vis des dispositions prévues.

Composante « Gestion des déchets » du PRE (ou SOGED)

Le PRE traite des dispositions relatives à la gestion des déchets, que le titulaire s'engage à mettre en œuvre, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets du chantier, en conformité avec les dispositions du Code de l'Environnement (obligation de

En disposition minimale, le SOPRE traite des dispositions générales relatives à la gestion des déchets que le soumissionnaire s'engage à mettre en œuvre, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets du chantier, en conformité avec la réglementation.

Sont concernés tous les déchets sortant des emprises du chantier :

- *Déchets présents en surface (végétaux,...),*
- *Déchets présents dans le sol et le sous-sol (sols pollués,...),*
- *Déchets engendrés par la conception des ouvrages (déblaiements, démolition d'ouvrages,...),*
- *Déchets engendrés par la précédente activité de l'exploitant du terrain ou de son actuel ou ancien propriétaire (huiles, pneus, bois...).*

Dans le cadre de cette composante « Gestion des Déchets » du SOPRE, le soumissionnaire présente :

- *L'organisation proposée en matière de gestion des déchets ;*
- *Les éventuelles modalités de revalorisation des matériaux présents sur le site ;*
- *Les modalités de transport pour l'acheminement des déchets, selon leurs natures ;*
- *Les centres de stockage, ou centres de regroupement ou transit, ou plate-forme de recyclage ou lieu de réutilisation, où seront acheminés les différents déchets à évacuer, selon leurs natures ;*
- *Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents types de déchets sur le chantier d'origine ;*
- *Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux, par nature de déchets.*

Si le règlement de consultation le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

prévention, de réduction et de valorisation des déchets de chantier issus des Travaux Publics).

Dans le cas où les éléments requis au marché ne concernent que la gestion des déchets, le PRE devient un **Schéma d'Organisation de Gestion des Déchets (SOGED)**.

Pour cette composante Déchets, le titulaire décrit :

- la liste, structurée par classe, et l'évaluation de la quantification des déchets à gérer, par type de travaux ;
- l'organisation mise en place : organigramme, missions et responsabilités des personnels devant assurer l'application de la procédure environnementale de gestion des déchets ;
- les méthodes et moyens utilisés pour trier les différents déchets à gérer et assurer leur non-mélange ;
- la localisation, la description des dépôts, centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclages vers lesquels seront acheminés les différents déchets à gérer les modalités d'information du maître d'œuvre, lors de l'exécution des travaux, relativement à la nature des déchets, aux quantités et aux dates et lieux d'évacuation ;
- les modalités et moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité de gestion des déchets ;
- les cadres des documents de suivi et traçabilité des déchets (dont bordereaux de suivi et registres) ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour cette gestion.

Le Plan de Respect de l'Environnement (ou le SOGED si la composante déchets seule est requise), établi par le titulaire en phase de préparation, est soumis au visa du maître d'œuvre.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, le titulaire pourra synthétiser les informations requises pour le PRE au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage en matière environnementale, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets.

3.2.2.2. En phase d'exécution et réception**3.2.2.2.1. Détection et traitement des non-conformités****3.2.2.2.2. Points critiques et points d'arrêt en matière environnementale****3.2.2.2 En phase d'exécution et réception**

Le titulaire doit s'assurer de la traçabilité des déchets et matériaux issus du chantier et de la bonne application des dispositions prévues pour la gestion des déchets. Il fournit au maître d'ouvrage, avec copie au maître d'œuvre, les bordereaux de suivi des déchets de chantier et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

En cas de découverte, en phase d'exécution, de déchets non répertoriés par le maître d'ouvrage (sols pollués par exemple), le titulaire en informe le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en vue de définir, conjointement, les modalités de gestion de ces déchets.

Les mises à jour du Plan de Respect de l'Environnement du titulaire au cours de l'exécution des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre.

Ces mises à jour peuvent notamment porter sur :

- les procédures d'exécution, non encore définies lors de la phase de préparation, pour les tâches ayant des impacts environnementaux potentiels ;
- les procédures complémentaires pour la gestion des déchets rencontrés lors de l'exécution et non prévus en phase de préparation ;
- les autres adaptations des éléments du PRE requises par les évolutions du chantier.

3.2.2.2.1 Détection et traitement des non-conformités

Les dispositions définies en management de la qualité et concernant la détection et le traitement des non-conformités s'appliquent pour les non-conformités en matière environnementale.

3.2.2.2.2 Points critiques et points d'arrêt en matière environnementale

Les dispositions définies en management de la qualité et concernant les points critiques et points d'arrêt s'appliquent pour ceux relatifs au respect de l'environnement.

3.2.2.3. En phase de fin d'exécution**3.3. Hygiène et Sécurité****3.4. Dispositions relatives aux documents à fournir par le titulaire****3.2.2.3 En phase de fin d'exécution**

En fin d'exécution, le titulaire fournit un dossier relatif au respect de l'environnement (hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux) incluant :

- le programme de contrôle réalisé en matière environnementale ;
- les procédures environnementales à jour, avec synthèse des modifications apportées au cours du chantier ;
- les comptes rendus des contrôles et levée des points d'arrêt environnementaux ;
- les fiches de non conformités en matière environnementale ;
- les bordereaux de suivi des déchets justifiant de la destination des déchets conformément aux dispositions du PRE, et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

3.3 Hygiène et Sécurité

Les dispositions relatives à l'hygiène et à la sécurité sont traitées dans le CCAG.

3.4 Dispositions relatives aux documents à fournir par le titulaire**Généralités**

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui, en cours de travaux, lui apparaîtrait susceptible de compromettre la tenue des ouvrages.

Si, au cours des travaux, l'entrepreneur décèle une impossibilité d'exécution, il la signale immédiatement par écrit au maître d'œuvre, et, au cas où ce dernier le lui demanderait, soumet à son agrément les pièces techniques modifiées pour la partie du tracé

3.4.1. Inventaire des documents par phase de l'opération

3.4.1.1. En période de préparation

intéressé. Il soumet également au maître d'œuvre un détail estimatif rectificatif dans la mesure où les modifications du projet initial entraîneraient cette rectification.

3.4.1 Inventaire des documents par phase de l'opération

3.4.1.1 En période de préparation

Sauf dispositions contraires ou complémentaires mentionnées au sein du marché, le titulaire fournit au maître d'œuvre, en phase de préparation, les informations suivantes :

- le Plan Qualité (PAQ), qui précise et complète les dispositions générales prévues au Schéma d'Organisation du Plan Qualité (SOPAQ), ou autre document rendu contractuel, qui en tient lieu ;
- les propositions pour les origines et natures des matériaux extérieurs au chantier ;
- le Programme d'exécution ;
- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), qui précise et complète les dispositions générales prévues au Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE), ou autre document rendu contractuel qui en tient lieu ;
- s'il est requis, le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (PPSPS), ou le PPSPS simplifié (pour les opérations comportant des risques particuliers) ;
- les procédures d'études ;
- les études d'exécution et les procédures de travaux (au minimum celles relatives aux travaux devant démarrer dès la fin de la période de préparation) ;
- les documents requis par la réglementation pour les travaux à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

3.4.1.2. En phase d'exécution

Les définitions utilisées pour les termes suivants se réfèrent à celles fournies par le CCAG :

- maître d'Ouvrage (sigle : MOA),
- maître d'Œuvre (sigle : MOE),
- titulaire.

Pour mémoire, les articles du CCAG traitant des documents à fournir par le titulaire sont les suivants :

Article 28.2.1	Programme d'exécution et calendrier d'exécution
Article 28.2.1	Projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires
Article 28.2.1	Plan d'assurance qualité, si les documents particuliers du marché le prévoient
Article 28.3	Plans relatifs à la Sécurité et à la protection de la santé des travailleurs
Article 29.1	Documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, tels que les plans d'exécution, notes de calculs, études de détail
Article 40	Spécifications de pose, notices de fonctionnement, prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que constats d'évacuation des déchets
Article 40	Autres éléments du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

Ces recommandations, à l'attention du Maître d'Ouvrage, concernent les données et documents à fournir aux soumissionnaires pour leur permettre de préparer leurs offres.

L'attention des rédacteurs de marchés de travaux est attirée sur le fait que le niveau d'exigences en matière de documentation doit être adapté au regard de la complexité des travaux et du marché,

3.4.1.2 En phase d'exécution

Le titulaire fournit au maître d'œuvre les informations suivantes pendant le déroulement des travaux :

- les études d'exécution et les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou par nature de travaux, selon la liste et la planification de production et d'obtention de visa, prévues au Plan Qualité (ou autre document en tenant lieu) ;
- les mises à jour du programme d'exécution (dont celles du calendrier d'exécution) ;
- en tant que de besoin, la ou les mises à jour (compléments, révisions :
 - du Plan Qualité (PAQ), ou autre document en tenant lieu ;
 - du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), ou autre document en tenant lieu.

Ces documents sont soumis au visa du maître d'œuvre pendant le déroulement des travaux (ou avant chaque phase de travaux concernée).

Si le marché de travaux le prévoit, le titulaire met en place et gère l'établissement d'un journal de chantier, qui retrace, quotidiennement, les principaux faits de la vie du chantier, et notamment :

- la présence et les activités des personnels, des matériels,
- les travaux exécutés,
- les contrôles effectués,
- les incidents et arrêts et leurs causes,
- les conditions atmosphériques constatées,
- des échanges d'informations entre maître d'œuvre et intervenants.

Le journal de chantier est tenu à disposition du maître d'œuvre.

et des contraintes extérieures.

Des dispositions détaillées sont définies :

- *au §3.1.2.1, pour le Plan Qualité (PAQ),*
- *au §3.2.2.1, pour le Plan de Respect de l'Environnement (PRE),*
- *au §3.5.1, pour le Programme d'exécution,*
- *au §3.5.2 pour les études d'exécution.*

3.4.1.3. En phase de fin d'exécution des travaux

3.4.2. Présentation des documents

3.4.1.3 En phase de fin d'exécution des travaux

En fin d'exécution, le titulaire fournit au maître d'œuvre les documents suivants en vue de l'établissement du dossier des ouvrages exécutés (DOE) :

- les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés pour les ouvrages sous sa responsabilité ;
- un ou plusieurs documents, relatifs au management de la qualité pour les travaux sous sa responsabilité, hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux ;
- un ou plusieurs documents, relatifs au respect de l'environnement, hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux.

En fin d'exécution le titulaire fournit au coordonnateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé des travailleurs) tous autres documents requis au sein des pièces générales et particulières du marché de travaux, en vue de l'établissement du Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO).

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

3.4.2 Présentation des documents

Les documents portent un titre et un numéro d'ordre, incluant un indice de révision. Ils sont datés et signés par le titulaire.

Toute modification en cours de projet est consignée sur ces documents, repérée, datée et signée.

3.5. Dispositions relatives à d'autres documents liés à la réalisation des travaux

3.5.1. Dispositions relatives au programme d'exécution

3.5.1.1. Calendrier des études d'exécution

Des dispositions détaillées sont définies pour les éléments requis en fin d'exécution :

- *au §1.2.3, dans le domaine Qualité,*
- *au §2.2.1, dans le domaine Respect de l'environnement.*

3.5.1.2. Calendrier d'établissement des procédures d'exécution

3.5.1.3. Calendrier prévisionnel des travaux

3.5 Dispositions relatives à d'autres documents liés à la réalisation des travaux

3.5.1 Dispositions relatives au programme d'exécution

3.5.1.1 Calendrier des études d'exécution

Le titulaire fournit, au sein du programme d'exécution, le calendrier des études d'exécution, s'il y a lieu et si ce document n'est pas déjà intégré au sein de son Plan Qualité.

La production des documents d'études d'exécution tient compte des délais de transmission, d'analyse et d'acceptation par la maîtrise d'œuvre, avant démarrage des tâches d'exécution correspondantes.

3.5.1.2 Calendrier d'établissement des procédures d'exécution

Le titulaire fournit, au sein du programme d'exécution, s'il y a lieu, le calendrier d'établissement des procédures d'exécution nécessaires pour chaque phase de travaux, en cohérence avec la liste des procédures d'exécution définie au sein de son Plan Qualité.

3.5.1.3 Calendrier prévisionnel des travaux

Le calendrier prévisionnel des travaux est présenté, en intégrant les contraintes environnementales éventuelles, de telle sorte qu'apparaissent :

- l'enchaînement des phases d'exécution, leur durée et, s'il y a lieu, les délais à respecter entre celles-ci ;
- les délais de fourniture et d'acceptation par le Maître d'œuvre des matériaux, des études de formulation et des épreuves de convenance ;
- s'il y a lieu, les contraintes liées à la présence de réseaux connus à déplacer ou en place ;
- en cas de réalisation d'ouvrages provisoires, le calendrier de réalisation correspondant ;
- les tâches et événements critiques, et leur enchaînement.

3.5.1.4. Projet des installations de chantier (PIC)

En complément des dispositions du CCAG, en son article 28.2 relatif au programme d'exécution.

Ce calendrier est mis à jour périodiquement en phase d'exécution, en tant que de besoin.

Sa version finale constitue le calendrier d'exécution réalisé : il est intégré aux éléments du dossier des ouvrages exécutés (DOE) à fournir par le titulaire après réception.

3.5.1.4 Projet des installations de chantier (PIC)

Le projet des installations de chantier comporte la description, avec leurs caractéristiques et leurs phasages, des moyens et matériels principaux nécessaires à la bonne exécution des travaux, qu'ils soient positionnés à l'extérieur ou à l'intérieur de l'ouvrage à réaliser.

Il précise, en tant que de besoin :

- les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des ateliers, bureaux, locaux de sécurité et d'hygiène, magasins et aires de stockage des matériels et matériaux, laboratoires s'il y a lieu, et leurs raccordements aux différents réseaux ;
- les chemins de service, voies d'accès et aires de circulation de toute nature à l'intérieur du chantier, ainsi que les aires d'évolution des engins de manutention ;
- les parcs de stationnement des véhicules et des livraisons ;
- les installations particulières (montage ou fabrication d'éléments, gestion des déchets, etc.) ;
- les conditions d'accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux, composants, et autres produits ;
- les dispositions concernant la clôture, l'éclairage des installations ainsi que la signalisation du chantier.

Il prend en compte les exigences en matière de respect de l'environnement, ainsi que celles en matière d'hygiène et de sécurité.

3.5.1.5. *Projet des ouvrages provisoires (s'il y a lieu)*

Les ouvrages nécessaires à assurer la continuité de service et notamment la gestion des ruissellements pluviaux en phase chantier entre dans cette catégorie d'ouvrages provisoires projetés.

3.5.2. *Dispositions relatives aux études d'exécution***3.5.1.5 *Projet des ouvrages provisoires (s'il y a lieu)***

Si elle ne figure pas au sein des pièces du marché, la liste répartissant les ouvrages provisoires par catégories (selon le risque associé vis-à-vis de la sécurité au travail, des tiers ou de l'ouvrage définitif) est fournie et justifiée par le titulaire en même temps que le programme d'exécution.

Cette liste est soumise au visa du maître d'œuvre.

Le projet des ouvrages provisoires comprend tous les documents nécessaires à leur définition, sous forme de dessins d'exécution, notices et consignes assortis des justifications correspondantes.

3.5.2 *Dispositions relatives aux études d'exécution*

Les documents relatifs aux études d'exécution comprennent au minimum :

- une note d'hypothèses générales définissant les données d'entrée des études d'exécution fournies par le maître d'ouvrage (étude de sols,...) ou proposées par le titulaire ;
- des notes techniques justifiant le dimensionnement des ouvrages, ou parties d'ouvrages, tel que repris dans les plans d'exécution ;
- des plans d'exécution d'ensemble et de détails, définissant de manière précise et complète, les formes et la constitution des ouvrages à réaliser, de leurs composantes et de leurs assemblages.

Les études d'exécution sont soumises au visa du maître d'œuvre, selon l'échéancier fourni au sein du programme d'exécution.

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, le titulaire pourra synthétiser, au sein d'une ou plusieurs notes, les dispositions d'exécution prévues en réponse aux exigences spécifiées.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

4. Nature et qualité des produits et matériaux

4.1. Généralités sur les matériaux et produits

Les ouvrages font partie du patrimoine des collectivités et ont une durée de vie attendue d'au moins 50 ans.

Le maître d'ouvrage pourra à l'occasion de l'examen de l'offre prendre en considération les avancées technologiques des matériaux, composants ou produits assurant une durée de vie plus longue. Il doit rester attentif aux modalités d'évaluation des performances annoncées et aux contraintes d'entretien édictées par le fabricant pour le maintien de cette durée de vie.

Dans le cas de solution innovante, la maîtrise d'œuvre apportera les modifications nécessaires en vue d'une optimisation du plan d'exploitation démontrant l'impact positif du choix technologique.

4.1.1. Matériaux et Produits faisant l'objet d'une norme

Le marquage CE est un marquage et non une marque de qualité. Le fabricant doit déclarer les performances du produit sur la base des exigences essentielles du Règlement Produits de Construction.

Le marquage CE n'a pas pour objet de couvrir toutes les caractéristiques d'aptitude à l'emploi du produit, mais il est une exigence réglementaire qui permet aux produits de circuler librement dans l'Espace Économique Européen.

4 Nature et qualité des produits et matériaux

Ce chapitre ne traite que des dispositions générales communes aux différents types d'ouvrages. Les spécifications liées à chacun de ces types, ainsi que les produits et matériaux, sont décrits dans les chapitres correspondants :

- Chapitre 6 : Noues, fossés, tranchées drainantes, puits d'infiltration ;
- Chapitre 7 : Chaussée à structure réservoir ;
- Chapitre 8 : Bassins à ciel ouvert ;
- Chapitre 9 : Bassins enterrés.

4.1 Généralités sur les matériaux et produits

La durée de vie des produits et matériaux constitutifs sera compatible avec la durée de vie attendue pour l'ouvrage, définie en phase de conception et précisée au CCTP.

La durée d'amortissement prévue doit être compatible avec cette durée de vie attendue.

Les produits et matériaux utilisés doivent être compatibles avec le plan d'exploitation prévu de l'ouvrage.

Les produits et matériaux constitutifs de ces ouvrages ne doivent pas générer des pollutions susceptibles de perturber le milieu récepteur.

Les matériels et matériaux proposés devront être compatibles avec les caractéristiques des sols rencontrés.

Pour les canalisations, le fascicule 70-1 s'applique.

4.1.1 Matériaux et Produits faisant l'objet d'une norme

Lorsque le produit fait l'objet de référentiels harmonisés en particulier ceux énumérés à l'annexe A du présent fascicule, ils peuvent être considérés comme un mode de preuve des performances annoncées.

Cette conformité doit être prouvée :

- par la certification NF ou par une certification reconnue équivalente,

Le marquage CE peut s'appliquer sur la base d'une norme européenne harmonisée ou d'une Evaluation Technique Européenne.

A la date de publication de ce document, les produits suivants font l'objet des certifications de qualité :

- *Marque NF Tuyaux et accessoires en fonte pour l'assainissement.*
- *Marque NF Canalisations, accessoires et dispositifs d'accès thermoplastiques.*
- *Marque NF Eléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression (tuyaux, regards, boîtes de branchement).*
- *Marque NF Grès.*
- *Marque NF Voirie.*

Les référentiels de certification des produits couverts par la marque NF sont disponibles sur le site d'AFNOR Certification.

La Recommandation n° T1-99 "relative à l'utilisation des normes et des certifications dans les spécifications et à l'appréciation des équivalences" de la Commission Centrale des Marchés est un outil d'aide permettant d'apprécier la notion d'équivalence.

Il est rappelé qu'en cas de réception des lots sur chantier, le fabricant doit également transmettre les résultats d'essais réalisés par un organisme tiers, dont l'objet est de vérifier le comportement à long terme des matériaux et produits livrés.

4.1.2. Matériaux et produits bénéficiant d'un Avis Technique

Le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis précise les conditions dans lesquelles l'Avis est favorable.

Le site de fabrication de ce matériau ou de ce produit doit être titulaire d'un certificat de conformité aux spécifications de l'Avis Technique (ou du Document Technique d'Application).

Il est rappelé que pour être valide un avis technique doit être accompagné de la certification visée et valide dans le dossier technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur.

- à défaut de certification, au moyen d'une réception obligatoirement par lot sur chantier effectuée avant la mise en œuvre par le maître d'ouvrage sur la base d'un échantillonnage conforme à la norme [NF X06-021](#). Cette réception porte alors sur toutes les caractéristiques figurant dans la norme de référence et sur les critères d'aptitude à la fonction.

4.1.2 Matériaux et produits bénéficiant d'un Avis Technique

Lorsqu'un produit utilisé dans la réalisation des ouvrages ne fait pas l'objet d'une norme française, il peut faire l'objet d'un "Avis Technique" ou d'un "Document Technique d'Application" en cours de validité délivré par la Commission interministérielle instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 21 mars 2012.

4.1.3. Autres cas

La procédure de l'Appréciation Technique d'Expérimentation a pour but de contribuer au développement des innovations en leur facilitant l'accès à des applications expérimentales par l'obtention rapide d'une appréciation technique formulée sous l'égide du CSTB.

4.2. Matériaux**4.3. Géosynthétiques**

Pour spécifier les caractéristiques hydrauliques et mécaniques du produit, le rédacteur du CCTP pourra s'aider des fascicules du Centre Français des Géosynthétiques (CFG) et, pour les géomembranes, du fascicule 74 du CCTG et du guide SETRA, LCPC (2001).

Dispositifs d'étanchéité par géomembrane (DEG) et dispositifs apparentés (géosynthétiques bentonitiques)

Les géomembranes sont rarement utilisées seules, mais sont intégrées dans un DEG (Dispositif d'Etanchéité par Géomembrane) comportant :

4.1.3 Autres cas

Les produits, ou matériaux/procédés, innovants doivent faire l'objet d'une Appréciation Technique d'Expérimentation favorable formulée dans les conditions fixées par le règlement de la procédure des Appréciations Techniques d'Expérimentation, ou d'une procédure d'évaluation équivalente établie par un organisme indépendant et reconnu compétent sur le domaine. Leur utilisation ne peut être envisagée que dans ces cas.

4.2 Matériaux

Les matériaux non traités poreux, constitués de granulats d/D sont conformes à la norme [NF P18-545](#).

Les bétons de ciment poreux sont conformes à la norme [NF P 98 170](#).

Les bétons de ciment drainants sont conformes à la norme [NF P 98 170](#).

Les bétons bitumineux drainants sont conformes aux spécifications de la norme [NF EN 13108 - 7](#).

Les spécifications techniques de ces matériaux sont stipulées aux chapitres :

- n° 6 pour les tranchées et puits d'infiltration ;
- n° 7 pour les chaussées à structure réservoir.

4.3 Géosynthétiques

Ils sont conformes aux normes.

Si la prescription d'un géosynthétique figure dans le CCTP, ses caractéristiques sont contrôlées selon les normes françaises ou européennes en vigueur.

Cette conformité peut être prouvée :

- en premier lieu, par la certification ASQUAL* ou une certification étrangère reconnue équivalente par le ministère chargé de l'industrie,
- à défaut de certification, au moyen d'une réception par lot sur chantier effectuée avant mise en œuvre par le maître d'ouvrage

- *une structure support de la géomembrane : par exemple, matériaux granulaires, géocomposites de drainage, géotextiles anti poinçonnement*
- *une structure d'étanchéité : la géomembrane*
- *une éventuelle structure de protection de la géomembrane, par exemple géotextile et couche granulaire ou terre végétale ou béton hydraulique ou bitumineux*
- *des dispositifs d'arrêt ou d'ancrage de la géomembrane sur des ouvrages annexes en béton ou en tête de talus ou au contact avec un autre milieu imperméable.*

Il est conseillé de préciser dans le CCTP, pour la géomembrane : la résistance à l'agressivité chimique des eaux pluviales, la résistance à la traction, au poinçonnement et au percement, l'épaisseur minimale, la nature (PVC, bitumineuse, PEHD...)

Des caractéristiques supplémentaires pourront être demandées, liées :

- *au contexte climatique local : gel, dégel, ensoleillement, vent...*
- *à l'environnement hydrodynamique : pression de la nappe*
- *aux conditions d'entretien et de maintenance.*

Le CCTP peut indiquer le type d'assemblage des lès (double soudure, simple soudure...) et les moyens de contrôle. Certaines formes compliquées impliquent un pré assemblage en usine.

Géotextiles

La résistance à la perforation dynamique est mesurée selon la norme [NF EN ISO 13433](#).

La perméabilité perpendiculaire au plan (permittivité) est mesurée selon la norme [NF EN ISO 11058](#).

L'ouverture de filtration statique est mesurée selon la norme [NF EN ISO 12956](#).

Contrairement aux géomembranes qui ont une fonction unique, l'étanchéité, les géotextiles ont plusieurs fonctions possibles : de séparation entre le sol support et le matériau

sur la base d'un échantillonnage conforme à la norme [NF X 06-021](#) portant sur toutes les caractéristiques figurant dans la norme de référence.

Les caractéristiques du géotextile sont adaptées à sa fonction.

d'apport, de drainage, de renforcement du sol, de protection,...

**L'ASQUAL est l'organisme certificateur, responsable de l'application du référentiel technique applicable, de l'organisation et des contrôles d'évaluation initiale et de suivi de la conformité pour l'attribution des certificats de qualité « Géotextiles et produits apparentés Certifiés », « Géomembranes Certifiées » et « Service d'Application de Géomembranes ».*

4.4. Matériaux dans les ouvrages coulés en place

4.4.1. Matériaux

4.4.2. Aciers

4.4.3. Garnitures d'étanchéité

4.5. Produits de scellement des dispositifs de couronnement et de fermeture

4.4 Matériaux dans les ouvrages coulés en place

4.4.1 Matériaux

Les matériaux, aciers et garnitures d'étanchéité sont conformes aux référentiels en vigueur définis en 4.1.1, 4.1.2, et 4.1.3 (normes, avis technique, ...) qui en fixent les performances, les conditions d'essai et l'identification.

Les matériaux sont compatibles avec les caractéristiques chimiques des effluents transportés.

4.4.2 Aciers

Les aciers à haute adhérence, les treillis soudés et les armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint sont choisis parmi les armatures normalisées (norme [NF A 35-014](#)).

4.4.3 Garnitures d'étanchéité

Les produits utilisés sont conformes aux normes en vigueur et adaptés aux éléments qu'ils raccordent.

4.5 Produits de scellement des dispositifs de couronnement et de fermeture

Les produits utilisés sont conformes aux référentiels en vigueur définis en 4.1.1, 4.1.2, et 4.1.3.

Le CCTP fixe les données nécessaires à l'entrepreneur pour effectuer son choix.

La référence du produit de scellement choisi ainsi que la fiche des caractéristiques techniques du fabricant (composition, caractéristiques, mise en œuvre, recommandations) sont remises avec l'offre.

4.6. Matériaux rapportés pour protections intérieure et extérieure des canalisations

La mise en œuvre de toute protection doit s'accompagner d'une réflexion sur son entretien, sa maintenance et son remplacement.

4.7. Matériaux utilisables pour la réalisation de l'enrobage et du remblai

4.8. Equipements des ouvrages

4.6 Matériaux rapportés pour protections intérieure et extérieure des ouvrages

Si la prescription de revêtements intérieurs ou extérieurs figure dans le CCTP, ceux-ci doivent assurer une protection durable en service des ouvrages, compte tenu de la nature des eaux transportées et du milieu environnant. Ils doivent adhérer et constituer une protection continue à la surface du matériau en contact avec l'effluent ou avec le sol.

4.7 Matériaux utilisables pour la réalisation de l'enrobage et du remblai

Le choix du groupe de sol est conforme à la norme [NF P 98 331](#) et répond aux exigences du guide LCPC SETRA, ainsi qu'aux spécifications propres des produits manufacturés utilisés.

4.8 Equipements des ouvrages

Les regards, boîtes de branchement et d'inspection et produits de scellement des dispositifs de couronnement et de fermeture sont traités dans le fascicule 70-1.

Dispositifs de protection amont des ouvrages :

S'il est nécessaire d'intercepter les macro-déchets (feuilles, papiers,...), le dispositif mis en œuvre aura les caractéristiques dimensionnelles et mécaniques compatibles avec les performances attendues en termes de fonctionnement hydraulique et d'entretien.

Ces prescriptions s'appliquent également aux dispositifs de dessablement (décantation).

Lorsqu'un séparateur à hydrocarbures est nécessaire, il est conforme aux normes en vigueur.

Les pièces mécaniques d'usure ou de durée de vie limitée doivent pouvoir être démontées en vue d'un remplacement.

5. Organisation du chantier

5.1. Généralités

5.1.1. Dispositions relatives au management de la qualité et au respect de l'environnement

5.1.2. Réunion de début de préparation de chantier

En l'absence de maître d'œuvre désigné, le maître d'ouvrage devient l'interlocuteur direct de l'entrepreneur.

Les investigations complémentaires sont obligatoires. Par dérogation, elles peuvent faire l'objet d'opérations de localisation

5 Organisation du chantier

5.1 Généralités

Le présent chapitre inclut les phases de préparation et d'exécution du chantier.

La période de préparation est actée par un ordre de service spécifique.

5.1.1 Dispositions relatives au management de la qualité et au respect de l'environnement

Ces dispositions sont précisées dans le chapitre 3.

L'attention des rédacteurs de marchés de travaux est attirée sur le fait que le niveau d'exigences en matière de documentation doit être adapté au regard de la complexité des travaux, du marché, et des contraintes extérieures.

5.1.2 Réunion de début de préparation de chantier

Dès la notification de l'ordre de service fixant l'origine de la préparation du chantier (CCAG 28.1 et 18.1.1), le maître d'œuvre organise une réunion de chantier à laquelle l'entreprise doit participer, ainsi que le coordonnateur sécurité et l'organisme de contrôle chargé de vérifications sur l'ouvrage.

Sont invités à participer, les fournisseurs principaux, les exploitants, les gestionnaires de voirie, le gestionnaire du domaine public.

Cette réunion a pour objectif de :

- vérifier in situ, les données du marché en présence de tous les intervenants, y compris les données de l'entreprise fournies dans son offre ;
- analyser les éléments du DCE remis à l'entrepreneur par le maître d'œuvre :
 - le projet,
 - les Déclarations de projet de Travaux (DT),
 - le récépissé de DT,
 - les investigations complémentaires,

nécessitant l'introduction de clauses techniques et financières dans le marché de travaux.

Le cas échéant, le détail de la mission de « supervision géotechnique d'exécution (G4) » (cf. [NF P 94-500](#)) est pris en compte lors de cette réunion de préparation.

Exemples de contraintes spécifiques :

- *courant vagabond ;*
- *protection des végétaux ou des ouvrages implantés au voisinage des travaux ;*
- *protection de l'ouvrage à construire vis-à-vis des végétaux existants ;*
- *techniques de réalisation ;*
- *traversées de voies ferroviaires, canaux, autoroutes,...*

5.1.3. Opérations réalisées par l'entreprise : (au cours de la période de préparation)

- les clauses techniques et financières,
- les données préalables,
- les données géotechniques,
- examiner les points suivants :
 - les contraintes du site, notamment :
 - . les accès des riverains,
 - . les accès des services publics,
 - . le plan de circulation imposé,
 - . la durée maximum d'ouverture des fouilles ,
 - . les autres intervenants,
 - . la continuité du service,
 - . les conditions de co-activités,
 - . la gestion des déblais,
 - . les contraintes liées à l'écoulement du ruissellement pluvial et à l'inondabilité du site,
 - . les autres contraintes spécifiques (traversées d'ouvrages et d'infrastructures, etc.),
 - le phasage des travaux, et les interactions éventuelles avec d'autres chantiers qui pourraient venir perturber le fonctionnement des ouvrages avant leur réception (chantier de construction voisin pouvant rejeter des laitances ou créer des nuisances, stationnements sauvages sur les ouvrages...)
 - l'implantation des points de rejet,
 - l'emplacement de l'installation de stockage de déchets ou du centre de recyclage ou de revalorisation,
 - l'implantation des éventuels points de collecte (si elle ne figure pas dans le dossier de consultation d'entreprise ou DCE),
 - l'implantation des organes de coupure des réseaux en cas d'incident,
 - la procédure de marquage-piquetage.

5.1.3 Opérations réalisées par l'entreprise : (au cours de la période de préparation)

Durant cette période, l'entreprise doit :

- aviser les exploitants (Déclaration d'Intention de

Le PAQ est préparé par l'entreprise, le SDQ par le maître d'œuvre.

Les investigations complémentaires ont été effectuées préalablement à l'appel d'offres.

Les opérations de localisation réalisées par l'entreprise font l'objet d'un tarif spécial.

Les points de contrôles sont définis, par technique, dans les chapitres 6 à 9.

En cas d'incidence sur les fournitures prévues, l'entreprise informe ses fournisseurs.

5.1.4. Opération de marquage-piquetage

5.1.4.1. Réseaux concessionnaires

Selon l'importance et la nature des travaux, cette opération peut être confondue avec la réunion de fin de préparation du chantier. Il est toutefois conseillé de procéder au marquage à une date la plus proche possible du démarrage des travaux.

Commencement de Travaux ou DICT) ;

- dans le cas où le maître d'ouvrage a dérogé aux investigations complémentaires, le marché doit prévoir des opérations de localisation ;
- procéder aux sondages préliminaires qui ont pour objectif (sous réserve de les déclarer par une DICT spécifique) de :
 - valider la classe de sol prévue à l'étude géotechnique,
 - valider les matériaux proposés dans l'offre,
- préciser le choix des fournisseurs et sous-traitants ;
- établir les plans d'exécution ;
- établir les procédures d'exécution ;
- établir le planning d'exécution ;
- établir le plan d'organisation du contrôle intérieur. La fréquence des contrôles intérieurs doit être adaptée à l'importance du projet ;
- établir le PPSPS en accord avec le Plan Général de Coordination ;
- établir le cas échéant, un plan de retrait amiante en fonction des données précisées au CCTP.

Si, au cours de la préparation des travaux, l'entrepreneur décele une contrainte imprévue (technique, amiante, pollution, ..) ou une impossibilité d'exécution, il la signale immédiatement par écrit au maître d'œuvre.

L'ensemble des dispositions citées ci-dessus sont soumises au maître d'œuvre pour visa.

5.1.4 Opération de marquage-piquetage

5.1.4.1 Réseaux concessionnaires

Le maître d'ouvrage est responsable du marquage piquetage des réseaux concessionnaires. Selon les clauses prévues au CCTP, le maître d'ouvrage réalise ou fait réaliser les opérations de marquage-piquetage.

Le maître d'ouvrage remet un compte rendu de marquage piquetage à l'entreprise.

5.1.4.2. Ouvrage à réaliser

5.1.5. Réunion de fin de préparation de chantier

La réunion de fin de préparation regroupe tous les intervenants du chantier : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, organisme de contrôle, les entreprises, les sous-traitants et les principaux fournisseurs, exploitants, coordonnateur sécurité protection de la santé (CSPS).

Le but de cette réunion est de présenter et de valider le plan d'assurance qualité, les modes opératoires, le planning, les plans d'exécution, les fournitures, les contraintes, l'étude géotechnique, le diagnostic déchets, le plan de contrôle de réception, le PAQ, le PPSPS et le PRE.

5.2. Conditions d'accessibilité au chantier

L'attention du rédacteur du marché est attirée sur l'importance de donner des prescriptions dans le CCTP visant à éviter le colmatage des matériaux poreux : signalisation, interdiction d'accès à certains ouvrages d'infiltration pour les engins de chantier,...

5.2.1. Travaux en domaine public

Les prescriptions et autorisations administratives obligatoires, à la charge du maître d'ouvrage, et requises pour le commencement des travaux sont précisées à l'article 31 du CCAG.

5.1.4.2 Ouvrage à réaliser

Le piquetage de l'ouvrage à réaliser est à la charge du titulaire du marché de travaux.

5.1.5 Réunion de fin de préparation de chantier

A l'issue de la période de préparation, une réunion est organisée par le maître d'œuvre. Au terme de cette réunion, le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) et le Schéma Directeur de la Qualité (SDQ) sont validés en tenant compte des dispositions du SOPAQ.

Les documents d'exécution sont visés par le maître d'œuvre.

L'entreprise est tenue d'y participer et peut y inviter ses principaux fournisseurs et sous-traitants.

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui lui apparaîtrait susceptible d'affecter la bonne réalisation des travaux, notamment à l'issue du contrôle des documents que lui aurait fournis le maître d'œuvre (CCAG 29.1 et 29.2).

5.2 Conditions d'accessibilité au chantier

Les dispositions générales d'accessibilité au chantier sont celles du titre I du fascicule 70 (réseaux) et du fascicule 2 (terrassements généraux).

La superficie du terrain disponible pour les travaux et les conditions d'accès sont précisées dans le CCTP. L'entreprise est tenue de limiter la circulation des engins à la zone d'emprise définie au CCTP.

L'entreprise prend toute disposition pendant la durée du chantier pour assurer l'entretien de ces accès, ainsi que le nettoyage et les réparations des voies de circulation qu'elle utilise.

5.2.1 Travaux en domaine public

Le maître ouvrage communique à l'entreprise les autorisations qu'il a obtenues des gestionnaires du domaine public.

Il est souhaitable d'établir un constat d'état des lieux contradictoire avec les riverains et les concessionnaires intéressés, pour éviter toute contestation ultérieure.

5.2.2. Travaux en propriété privée

La largeur d'emprise nécessaire à l'exécution des travaux est fonction des caractéristiques de l'ouvrage à réaliser (nature, dimensions...), de la tenue du terrain,...

Il pourra être judicieux, notamment en cas d'emploi d'engins mécaniques, de délimiter la zone d'emprise des travaux par une clôture légère (par exemple, deux fils de fer fixés sur des poteaux de bois).

Il est rappelé qu'avant toute intervention en propriété privée, une constitution de servitude établie entre le maître de l'ouvrage et le propriétaire est nécessaire. En général, la largeur de la zone de servitude est de 12 m.

Il est souhaitable d'établir un constat des lieux contradictoire avec les propriétaires, les riverains et les concessionnaires intéressés, pour éviter toute contestation ultérieure.

5.2.3. Signalisation

5.2.4. Protection de chantiers

Les dispositifs de protection concernent les intervenants sur le chantier et les riverains

5.2.2 Travaux en propriété privée

L'entrepreneur ne doit pas faire circuler les ouvriers et les engins hors de la zone d'emprise définie au CCTP, sauf accord que l'entrepreneur pourrait obtenir des propriétaires des terrains traversés et sous sa responsabilité. Cette zone d'emprise peut être plus étendue que la zone de servitude légale. Il est impératif pour éviter toute contestation ultérieure, de procéder, contradictoirement, avec les propriétaires intéressés, à un constat des lieux et au besoin à un état exact des limites séparatives des propriétés en faisant appel, s'il est nécessaire, à un homme de loi.

5.2.3 Signalisation

Pour préciser l'application des dispositions de l'article 31.6 du CCAG, après avoir obtenu les consignes des gestionnaires du domaine public, l'entrepreneur est responsable de la signalisation de son chantier et de sa maintenance.

L'instruction ministérielle sur la signalisation routière livre I, 8ème partie intitulée « signalisation temporaire » ou l'instruction des services du gestionnaire compétent des collectivités sera respectée.

5.2.4 Protection de chantiers

Le PPSPS reprendra les dispositifs de protection du chantier, notamment au regard des dispositions de l'article 31.4 du CCAG.

5.2.5. Organisation du chantier

L'attention du rédacteur du marché est attirée sur l'importance de donner des prescriptions dans le CCTP :

- *sur la réalisation des terrassements, dans le cas des techniques d'infiltration, pour ne pas colmater les matériaux poreux,*
- *sur la mise en œuvre des structures creuses,*
- *sur l'élimination des venues d'eau : à cette fin, il est recommandé de commencer par l'aval du projet.*

Enchaînements

() Le CCTP pourra imposer un enchaînement des opérations afin d'éviter les risques de colmatage et de pollution durant le chantier.*

Il est possible, par exemple, lors de l'exécution du projet global (lotissement, voirie, bâtiments, parking,...), limiter les apports de fines vers ces ouvrages (bassins d'infiltration, fossés et noues, tranchées et puits d'infiltration, chaussées à structure réservoir...):

- *en différant leur réalisation ou en les mettant en service durant les dernières étapes du chantier; il faut alors mettre en place une solution provisoire pour récupérer et évacuer les eaux de ruissellement pendant le chantier;*
- *ou en séparant les surfaces productrices de fines (espaces verts, zones en terre ou en stabilisé,...) des surfaces drainées par ces ouvrages d'infiltration; des dispositifs provisoires, de simples piquets par exemple, peuvent être mis en place pour dissuader les traversées et stationnements d'engins de chantier;*
- *ou en les protégeant par un film étanche durant le chantier;*
- *ou en réalisant des ouvrages de décantation provisoires.*

Dans le cas d'une chaussée à structure réservoir avec enrobé drainant, celui-ci pourra :

- *soit être mis en œuvre en fin de travaux; une voirie provisoire sera alors réalisée sur la couche de fondation poreuse avec un enduit superficiel et les eaux de ruissellement seront recueillies durant le chantier dans un fossé latéral qui sera comblé par la suite; en fin de travaux, l'enrobé superficiel sera enlevé et remplacé par l'enrobé drainant;*

5.2.5 Organisation du chantier

Les dispositions générales d'organisation du chantier sont celles du titre I du fascicule 70 (réseaux) et du fascicule 2 (terrassements généraux).

Les conditions d'organisation particulières au chantier font l'objet d'un chapitre spécifique dans le PAQ.

Enchaînements

Le PAQ précise les mesures prises et l'enchaînement des opérations afin que des travaux connexes ne provoquent pas de colmatage, ni de dégradations, ni de pollution des milieux (*).

Les ouvrages ne pouvant pas supporter la circulation devront être interdits et isolés par barrières durant le chantier.

Dans le cas des chaussées à structure réservoir, l'organisation d'ouvrage est prévue pour qu'il n'y ait pas de colmatage.

Pour éviter le colmatage prématuré des couches poreuses, le CCTP fixe la perméabilité de la couche poreuse de la chaussée après travaux. A défaut la perméabilité doit être supérieure ou égale à 10⁻³ m/s. Lorsqu'il y a infiltration, la perméabilité à obtenir au niveau de la plateforme sera au moins équivalente à celle mesurée lors de reconnaissances géotechniques (**).

- soit être réalisé, mais non-utilisé pour le chantier; une piste spécifique sera créée pour desservir le chantier.

(**) Elle sera extraite de l'étude géotechnique. Cette perméabilité est mesurée au perméamètre de chantier (essai normalisé).

5.3. Conditions d'acceptation des produits sur chantier

L'attention du rédacteur du marché est attirée sur l'importance de donner des prescriptions, dans le CCTP, pour les matériaux poreux et les géomembranes.

5.3.1. Cas des produits fournis par le maître de l'ouvrage

Le maître d'ouvrage doit toutefois s'assurer que les dispositions mentionnées au CCTP ne dérogent pas aux articles 24 et 25 du CCAG. Dans l'affirmative, le CCAP doit mentionner les éléments pour lesquels le marché introduit une dérogation.

5.3.2. Cas des produits fournis par l'entrepreneur

5.3.2.1. Vérifications générales

Le marquage des produits doit être conforme aux normes et référentiels de certification le cas échéant.

Les référentiels des marques de qualité sont librement téléchargeables.

5.3 Conditions d'acceptation des produits sur chantier

5.3.1 Cas des produits fournis par le maître de l'ouvrage

L'entreprise se conforme aux conditions d'acceptation des produits définies dans le CCTP.

Si ces produits font l'objet de réserves de la part de l'entrepreneur, celui-ci se conforme aux instructions qui lui sont alors données par le maître d'œuvre.

5.3.2 Cas des produits fournis par l'entrepreneur

5.3.2.1 Vérifications générales

Les produits préfabriqués font l'objet, dans tous les cas, sur chantier avant leur mise en œuvre de vérifications par le maître d'œuvre portant sur :

- la conformité à la commande dont
 - la conformité aux normes, s'il y a lieu, celle-ci pouvant être attestée par :
 - . le marquage correspondant à une certification associé à un certificat en vigueur fourni en préalable (voir le chapitre Nature et qualité des produits et des matériaux),
 - . ou, à défaut, par une réception par lots décrite au chapitre 3,
 - la conformité à l'avis technique, s'il y a lieu, celle-ci pouvant être attestée par le marquage correspondant à un avis technique associé à un certificat en vigueur fourni en préalable

5.3.2.2. Cas des produits relevant d'une certification

Les certificats de qualité visent l'unité de production et les produits qu'elle fabrique.

Une certification vise l'ensemble des moyens de production et de contrôle d'une unité de production. Elle consiste, en particulier, à s'assurer que les contrôles pratiqués systématiquement par le producteur donnent une image fidèle de la qualité de sa fabrication et que, par conséquent, la consultation des registres de contrôle permet de vérifier que cette fabrication est bien conforme aux spécifications annoncées.

Le maintien du certificat de qualité est subordonné à l'engagement que doit prendre le producteur de remplacer, à ses frais, les produits qui se seraient révélés défectueux à la suite des vérifications prescrites par le maître d'œuvre et, dans ce cas, à rembourser les frais de ces vérifications.

La conformité au marquage peut être contrôlée par le maître d'ouvrage sur les produits livrés, par un laboratoire habilité. Cette prestation est à la charge du maître d'ouvrage.

5.3.2.3. Cas des produits non certifiés relevant d'une norme

(voir le chapitre Nature et qualité des produits et des matériaux),

- la conformité aux prescriptions du marché définies par le maître d'œuvre et validées en période de préparation ;
- les quantités ;
- la présence de tous les accessoires ;
- l'aspect et le contrôle de l'intégrité, (présence de tous les composants constitutifs du produit, absence de détérioration : griffure, corrosion, éclat, ...).

5.3.2.2 Cas des produits relevant d'une certification

Sauf stipulations différentes du marché, les produits préfabriqués faisant l'objet d'une certification de qualité ne sont pas soumis à d'autres vérifications que celles figurant ci-dessus.

Les produits préfabriqués faisant l'objet d'une certification sont marqués d'un des sigles ou logos correspondants à chaque règlement de certification.

5.3.2.3 Cas des produits non certifiés relevant d'une norme

Sauf stipulations différentes du marché, ces produits préfabriqués sont soumis aux vérifications figurant à l'article 5.3.2.1 ainsi qu'à la vérification de leur appartenance au lot réceptionné par le maître d'œuvre dans les conditions décrites au chapitre 4.

L'appartenance à ce lot est matérialisée par une identification spécifique prouvant l'acceptation du produit.

5.3.2.4. Cas des produits non certifiés et ne relevant pas d'une norme

5.3.2.5. Cas des produits refusés

5.4. Conditions de manutention et de stockage des produits

L'attention du rédacteur du marché est attirée sur l'importance de donner des prescriptions, dans le CCTP, pour les matériaux poreux et les géomembranes.

Les inserts de manutention disposés dans les produits en béton sont uniquement destinés à leur déchargement et à leur mise en fouille.

5.5. Conditions d'acceptation des matériaux de remblayage sur chantier

5.5.1. Cas du réemploi des terrains en place

A l'appui des études géotechniques, et dans l'objectif de la préservation des ressources naturelles, le maître d'ouvrage aura examiné toute possibilité de réemploi des matériaux en place.

5.3.2.4 Cas des produits non certifiés et ne relevant pas d'une norme

Les produits non certifiés sont contrôlés conformément aux 4.1.2 à 4.1.3.

A défaut de référentiel, les contrôles sont effectués selon les spécifications et les modalités définies par le maître d'œuvre. Ils correspondent à minima à ceux décrits dans les normes traitant des produits similaires.

5.3.2.5 Cas des produits refusés

Les produits refusés pour un motif quelconque sont revêtus d'un marquage spécial. Ils sont isolés et enlevés rapidement par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Une zone de stockage spécifique est aménagée et identifiée.

5.4 Conditions de manutention et de stockage des produits

Il convient de tenir compte des recommandations du fabricant pour le stockage et la manutention.

En particulier, la manutention et le transport sur chantier des produits doivent être assurés selon les règles de l'art et avec les moyens adaptés pour garantir la sécurité des personnes.

Il convient de déposer les produits sans brutalité sur le sol et de ne pas les rouler ou les traîner sur des pierres ou sur un sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

5.5 Conditions d'acceptation des matériaux de remblayage sur chantier

5.5.1.1 Cas du réemploi des terrains en place

Les conditions de réemploi des matériaux et leurs traitements éventuels (criblage, chaulage, humidification...) sont définis dans les données préalables.

Si le matériau et/ou son état hydrique diffèrent de ceux identifiés lors des études préalables, l'entreprise informe le maître d'œuvre qui définit les dispositions à prendre en accord avec le maître d'ouvrage

5.5.2. Cas des matériaux d'apport

5.5.2 Cas des matériaux d'apport

Le maître d'œuvre valide la conformité avec les fiches « produits » qu'il a préalablement reçues dans l'offre.

L'entrepreneur vérifie que les matériaux livrés sont conformes à la fiche produit du matériau prévu dans son offre.

6. Noues, fossés, tranchées drainantes, puits d'infiltration

6.1. Généralités sur les ouvrages

6.1.1. Description des ouvrages

6.1.1.1. Noues et fossés

Une noue est un fossé large et peu profond, aux pentes transversales douces (généralement inférieures à 25 %).

Les quatre fonctions potentielles que peuvent assurer ces ouvrages sont :

- le drainage des eaux de ruissellement ;*
- leur infiltration ;*
- leur stockage ;*
- les écoulements exceptionnels.*

Certaines de ces fonctions peuvent se cumuler.

On distingue :

- les fossés et noues d'infiltration, ou non-étanches, pour lesquels l'évacuation de l'eau se fait dans le sol ;*
- les fossés et noues de rétention, ou étanches, qui nécessitent un exutoire de surface (réseau d'assainissement par exemple).*

Afin de faciliter la connaissance des ouvrages sur leur territoire, les gestionnaires peuvent définir une largeur maximale au-delà de laquelle une noue est considérée comme un bassin à ciel ouvert. Ce seuil est par exemple utile au renseignement de Systèmes d'Information Géographique (SIG).

Un fossé ou une noue peuvent être de section triangulaire, trapézoïdale ou de toute autre forme s'adaptant à la topographie du projet, à ses usages et à l'emprise disponible. La section de l'ouvrage peut varier sur l'ensemble du linéaire.

Le terme "jardin de pluie" se développe et désigne une dépression plantée, créée pour récupérer l'excès de ruissellement d'un bâtiment et de son environnement.

6 Noues, fossés, tranchées drainantes, puits d'infiltration

6.1 Généralités sur les ouvrages

6.1.1 Description des ouvrages

6.1.1.1 Noues et fossés

Les ouvrages sont implantés de manière à recueillir le ruissellement des eaux pluviales afin d'en assurer l'écoulement, le stockage, la restitution et éventuellement le traitement.

Selon le contexte dans lequel ils s'insèrent, ces ouvrages peuvent être ponctuellement couverts afin d'assurer la continuité hydraulique des écoulements et l'accessibilité des espaces publics ou privés (franchissements, entrées charretières).

6.1.1.2. Tranchées drainantes

Les tranchées peuvent être associées à une noue sus-jacente qui assure le stockage des eaux pluviales pour les pluies les plus importantes, lorsque la tranchée elle-même a atteint ses capacités limites de stockage.

6.1.1.3. Puits d'infiltration

Un puits d'infiltration permet d'infiltrer les eaux pluviales au travers d'une couche de sol non saturé.

L'utilisation de puits d'injection, c'est-à-dire de puits permettant le rejet direct des eaux pluviales dans les eaux souterraines, est à proscrire.

Une épaisseur de matériaux granulaires définie dans le cadre du marché de travaux est généralement mise en place entre la paroi extérieure du puits et le sol en place.

6.1.2. Fonctions des ouvrages

Selon les objectifs de gestion des eaux pluviales, ces fonctions sont assurées pour une ou plusieurs conditions pluviométriques (généralement définies par des périodes de retour des pluies).

Les ouvrages sont définis par des largeurs, longueurs et profondeurs. Ces données géométriques ont été fixées lors de la conception et du dimensionnement et elles répondent aux objectifs de gestion des eaux pluviales définis pour l'ouvrage. Il est important de faire connaître ces dimensions et de les faire respecter par l'entreprise de travaux. Il est également souhaitable de les faire figurer dans les schémas présents dans un éventuel dossier au titre de la Loi sur l'eau.

6.1.1.2 Tranchées drainantes

Les tranchées sont des excavations linéaires comprenant des matériaux ou produits de stockage d'un taux de vide donné. Les ouvrages sont implantés de manière à recueillir le ruissellement des eaux pluviales afin d'en assurer le stockage, la restitution et éventuellement le traitement.

Selon le contexte dans lequel ils s'insèrent, ces ouvrages sont susceptibles de recevoir une circulation.

6.1.1.3 Puits d'infiltration

Les puits d'infiltration sont des ouvrages ponctuels, permettant le stockage et le transit des eaux pluviales vers un horizon du sol ou du sous-sol apte à leur l'infiltration.

Ces ouvrages sont creux ou comprennent des matériaux ou produits de stockage d'un taux de vide donné. Ils peuvent être associés à d'autres ouvrages de gestion des eaux pluviales dont ils assurent la fonction de restitution (tranchées, bassins de stockage...).

6.1.2 Fonctions des ouvrages

Les noues, fossés, tranchées et puits d'infiltration, intégrables à l'aménagement à l'échelle de la parcelle, de l'unité foncière ou d'une opération d'aménagement, ainsi que le long d'infrastructures linéaires, assurent tout ou partie des fonctions suivantes : recueil, stockage, et/ou restitution des eaux pluviales. Ils sont éventuellement supports de fonctions d'usages complémentaires aux fonctions de services.

6.1.2.1. Fonctions de service

6.1.2.1.1. Recueil des eaux pluviales

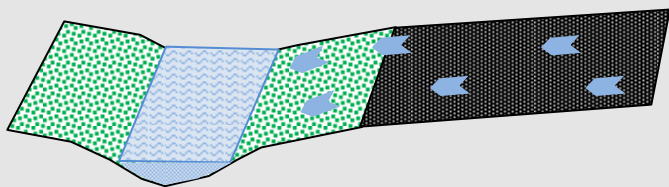


Figure 1 : Apport réparti (ruissellement)

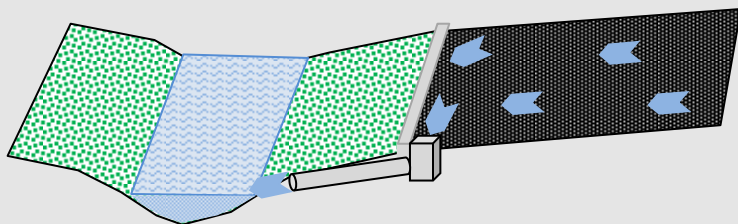


Figure 2 : Apport localisé (Canalisation)

Les tranchées et puits directement alimentés par ruissellement de surface sont recouverts :

- d'un revêtement drainant et perméable,
- de galets, par exemple en l'absence de circulation sus-jacente,
- ou d'un tapis paysager (gazon sur géotextile, plantations munies de dispositifs anti-racines...).

Les puits creux sont munis d'un tampon. Le recueil des eaux pluviales y est assuré par des équipements de collecte, d'injection ou d'engouffrement.

6.1.2.1.2. Stockage des eaux pluviales

Il est important de distinguer le volume total du volume utile de stockage, c'est-à-dire du volume disponible dans l'ouvrage après chaque vidange. En effet, dans le cas d'ouvrages avec restitution des eaux pluviales par un dispositif de limitation ou de régulation de débit, le volume utile peut être inférieur au volume total de

6.1.2.1 Fonctions de service

6.1.2.1.1 Recueil des eaux pluviales

Le recueil des eaux pluviales dans les noues, fossés, tranchées ou puits d'infiltration est assuré :

- par apport réparti directement par le ruissellement de surface, sans équipement annexe, lorsque les pentes et le nivellement des surfaces d'apport le permettent,
- ou, à défaut, par apport localisé avec des équipements de collecte, de transport, d'injection ou d'engouffrement mis en place en amont et au droit des arrivées dans l'ouvrage.

Dans ce second cas, le CCTP précise les dispositifs éventuels de prévention de l'érosion des ouvrages au droit des points d'injection d'eaux pluviales.

6.1.2.1.2 Stockage des eaux pluviales

Le stockage des eaux pluviales est assuré par les dimensions géométriques de l'ouvrage et les cotes du fil d'eau.

Le taux de vide des matériaux ou produits utilisés dans les tranchées et les puits d'infiltration, conditionne le volume de stockage.

stockage (présence d'un volume mort).

Dans le cas de pente > 5% il est conseillé d'équiper les tranchées et les fossés de cloisons pour limiter les risques d'érosion et éventuellement optimiser les capacités de stockage.

6.1.2.1.3. Restitution des eaux pluviales

6.1.2.2. Fonctions d'usage

Pour assurer l'intégration des ouvrages de types noue, fossé ou tranchée, leur conception prévoit autant que possible des pentes faibles et des berges adoucies.

Lorsqu'un usage d'espace vert est prévu, il peut être désigné sous le nom de « jardin de pluie ».

Une noue enherbée favorise la sédimentation et la rétention des matières en suspension avant restitution.

Selon le contexte dans lequel ils s'insèrent, les noues, fossés et tranchées sont susceptibles d'être équipés de cloisons afin d'optimiser leurs performances hydrauliques (augmentation du volume de stockage, ralentissement des écoulements en cas de fortes pentes).

6.1.2.1.3 Restitution des eaux pluviales

Pour les noues, fossés et tranchées, la restitution des eaux pluviales est :

- soit répartie par infiltration dans le sol ou dans le sous-sol, et/ou évaporation, voire évapotranspiration en présence de végétaux,
- soit localisée par rejet dans les milieux aquatiques superficiels ou vers un réseau de collecte superficiel ou enterré.

Les deux modes de restitution peuvent être combinés.

Pour les puits d'infiltration, la restitution se fait par infiltration dans le sous-sol.

Les tranchées peuvent éventuellement être équipées d'un système de drainage en fond.

6.1.2.2 Fonctions d'usage

Les ouvrages peuvent également avoir une fonction paysagère ou de loisirs, en particulier lorsqu'ils s'intègrent dans des espaces paysagers.

Afin de favoriser la décantation des eaux pluviales dans les ouvrages, le CCTP pourra fixer des prescriptions pour :

- assurer un recueil et une alimentation tranquillisés des eaux pluviales dans l'ouvrage,
- accroître le temps de séjour des eaux pluviales dans l'ouvrage, tout en restant compatible avec les exigences hydrauliques liées à son dimensionnement et à son fonctionnement.

6.2. Spécifications particulières des produits et matériaux

6.2.1. Matériaux en place

6.2.2. Matériaux de structure et de stockage

Pour les tranchées et puits d'infiltration :

- en cas d'utilisation de matériaux granulaires, on aura généralement recours à des matériaux propres non traités de granulométrie adaptée;
- en cas d'utilisation d'autres matériaux de stockage tels que des produits en béton ou des structures alvéolaires ultra-légères, on se référera aux prescriptions correspondantes des chapitres 7 et 9.

Pour un puits creux, le massif filtrant qui l'entoure comprend des matériaux propres de granulométrie comprise de 10/20.

6.2.3. Géosynthétiques

Géotextiles de séparation

Le rôle du géotextile de séparation et de filtration est d'éviter la migration des particules d'un sol vers un autre tout en assurant la libre circulation de l'eau. Leur dimensionnement nécessite de

6.2 Spécifications particulières des produits et matériaux

En plus des spécifications générales définies au chapitre 4, les spécifications particulières suivantes s'appliquent.

6.2.1 Matériaux en place

Lorsque les matériaux sont réutilisés dans ou à proximité des ouvrages, le fascicule 35 du CCTG s'applique.

En cas de réutilisation dans un fossé ou une noue paysagère, l'entreprise limite la hauteur des dépôts et stockages temporaires afin de prévenir la compaction des matériaux.

Le CCTP peut utilement prévoir :

- des points de contrôle complémentaires sur les caractéristiques des matériaux en place faisant l'objet d'une réutilisation (propriétés agronomiques des sols),
- des prescriptions sur les précautions à prendre pour lutter contre des espèces invasives (ambroisie, renouée du Japon).

6.2.2 Matériaux de structure et de stockage

L'entreprise fournit les fiches produits des matériaux et produits utilisés, ainsi que les conditions de mise en œuvre et d'entretien. Le taux de vide doit être en accord avec les exigences du marché. A défaut, l'entreprise fournit une note démontrant que le volume utile de stockage est au moins égal à celui prévu par le CCTP.

6.2.3 Géosynthétiques

Géotextiles de séparation

Pour les tranchées d'infiltration et les puits comprenant des matériaux de stockage, un géotextile de séparation est mis en place à l'interface sol/matériaux afin de limiter l'apport de fines et

définir des critères de perméabilité, de rétention des fines et de rétention du squelette granulaire, en fonction des sols en place. Il conduit à définir un type de géotextile et deux caractéristiques hydrauliques : ouverture de filtration et perméabilité perpendiculaire au plan.

Le géotextile fait l'objet d'un dimensionnement : se reporter aux recommandations pour l'emploi des géosynthétiques dans les systèmes de drainage et de filtration du CFG.

L'utilisation d'un géotextile de séparation n'est pas systématique dans le cas des noues d'infiltration.

Sauf dispositions particulières figurant au CCTP, les géotextiles utilisés auront les performances minimales suivantes :

- résistance en traction ≥ 20 KN / m ([NF EN ISO 10 319](#)) ;
- poinçonnement CBR : ≥ 3 KN ([NF EN ISO 12 236](#)) ;
- performance dynamique ≤ 20 mm ([NF EN ISO 13 433](#)).

Pour l'infiltration deux autres objectifs de performance sont nécessaires :

- perméabilité perpendiculaire au plan : $\geq 0,02$ m/s ([NF EN ISO 11 058](#)) ;
- ouverture de filtration : ≥ 63 μm et ≤ 150 μm ([NF EN ISO 12 956](#)) ;

Des géotextiles biodégradables à base de fibres naturelles de type jute, chanvre ou coco peuvent être mis en place en phase de chantier pour protéger les noues contre l'érosion des berges et stabiliser les sols avant le développement d'une végétation.

Géomembranes

Pour l'étanchéité, on pourra se reporter aux recommandations générales pour la réalisation d'étanchéités par géomembranes du CFG.

Le rôle du géotextile de protection est de prévenir le

de matières en suspension, et de maintenir le volume utile de stockage de l'ouvrage.

Pour les puits creux, un géotextile de séparation est mis en place à l'interface entre les matériaux granulaires entourant le puits et le sol.

Géomembranes

Dans le cas de noues ou tranchées devant être étanches, la nature de la géomembrane est choisie selon la géométrie de l'ouvrage (plus ou moins souple selon les pentes et angles de l'ouvrage).

Un géotextile de protection est mis en œuvre en cas de risque de

poinçonnement de la géomembrane. Son dimensionnement conduit à définir un type de géotextile et trois caractéristiques mécaniques : résistance en traction, poinçonnement statique (CBR) et perforation dynamique (chute de cône).

6.2.4. Franchissements et cloisons

La mise en place de cloisons permet d'augmenter les capacités de stockage en cas de forte pente et d'aménager le franchissement des noues et fossés pour les accès à la parcelle.

Les cloisons pourront être réalisées avec :

- *des pieux verticaux (rondins de bois) ;*
- *des végétaux (cloisons végétalisées) ;*
- *des roches (enrochements) ;*
- *de la terre (buttes) ;*
- *des cloisons maçonnées ;*
- *des canalisations munies d'orifices de régulation.*

6.2.5. Systèmes de régulation et de limitation de débit

Les dispositifs de régulation complexes ne sont pas adaptés aux noues, fossés, tranchées ou puits d'infiltration (obturateurs mobiles à flotteur, lames déversantes à flotteur) ; les systèmes de type vortex sont généralement à limiter à de très faibles débits de fuite (< 5 l/s).

poinçonnement de la géomembrane (par exemple, par des matériaux granulaires en fond de tranchée). Le géotextile fait l'objet d'un dimensionnement selon sa fonction de protection.

6.2.4 Franchissements et cloisons

Le CCTP précise si des cloisons sont prévues. La position des cloisons est précisée soit dans les plans d'implantation des ouvrages, soit par une distance entre cloisons.

Les cloisons utilisées dans les fossés et noues sont maçonnées, végétalisées ou constituées de géomembranes ; elles comportent ou non des orifices selon qu'il s'agit de noues de rétention ou d'infiltration.

Les cloisons utilisées sont constituées de :

- géomembranes étanches dont les caractéristiques mécaniques permettent de résister aux agressions des matériaux. On se reportera alors au §6.2.3.
- murets en matériaux très peu ou peu perméables.

Le CCTP précise les dimensions géométriques (diamètre ou section) prévues pour l'écoulement des eaux entre les cloisons en fond d'ouvrage et en surverse des cloisons.

6.2.5 Systèmes de régulation et de limitation de débit

Lorsque la restitution est localisée, les principaux systèmes de limitation de débit pouvant être utilisés pour les noues, fossés et tranchées comprennent :

- les orifices calibrés,
- les vannes,
- les conduites étranglées,

Le CCTP doit préciser le mode de régulation attendue (limitation ou régulation du débit).

L'entreprise fournit les plages d'utilisation, les courbes de fonctionnement et les notes de calcul des dispositifs proposés en réponse aux exigences du marché, ainsi que les conditions de mise en œuvre et d'entretien.

6.2.6. Matériaux de surface

L'utilisation de matériaux non traités poreux (sables, gravillons) aux abords des puits et tranchées est à éviter afin de limiter le risque de colmatage des ouvrages et de diminution de leur volume utile de stockage.

6.3. Dimensionnements

6.3.1. Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement des équipements de collecte ou d'injection éventuels dépend des surfaces drainées (taille, coefficients de ruissellement, pente, forme..) et des conditions pluviométriques locales (calcul de débits). Le dimensionnement du volume utile de stockage dépend également du mode de restitution des eaux pluviales (débit d'infiltration, de rejet dans un milieu superficiel) et, dans le cas des tranchées et puits non creux, du taux de vide des matériaux de stockage (calcul de volumes).

6.3.2. Mécanique

6.4. Mise en œuvre

6.4.1. Conditions de manutention et de stockage des produits

6.2.6 Matériaux de surface

Lorsque les tranchées et puits sont directement alimentés par ruissellement de surface au travers d'un revêtement drainant et perméable, le CCTP précise les performances mécaniques auxquelles le revêtement sera soumis.

6.3 Dimensionnements

6.3.1 Dimensionnement hydraulique

En complément des prescriptions du 2.3.1, le dimensionnement hydraulique doit aussi prendre en compte :

- la possibilité ou non de maintenir le volume de stockage dans le temps ;
- la pente ;
- le cloisonnement .

Dans le cas d'une restitution par infiltration la géométrie de l'ouvrage (surface de contact en fond et surtout latérale) fait partie intégrante de la conception.

6.3.2 Mécanique

En complément des prescriptions du 2.3.2, le dimensionnement doit aussi prendre en compte :

- la stabilité des berges des fossés et noues en phase chantier et en phase d'exploitation,
- la stabilité des parois des tranchées et puits d'infiltration en phase chantier et en phase d'exploitation.

Le CCTP précise si les ouvrages sont susceptibles de recevoir une circulation en surface.

6.4 Mise en œuvre

6.4.1 Conditions de manutention et de stockage des produits

Les spécifications du chapitre 5 s'appliquent pour les conditions de stockage et de réception des matériaux et produits sur chantier.

Il convient de tenir compte des recommandations du fabricant pour le stockage et la manutention.

6.4.2. Préparation des travaux

De façon générale, les produits sont manipulés et stockés dans des conditions non susceptibles de les détériorer. En particulier, la manutention et le transport sur chantier des produits doivent être assurés selon les règles de l'art et avec les moyens adaptés.

Il convient de déposer les produits sans brutalité sur le sol et de ne pas les rouler ou les traîner sur des pierres ou sur un sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

Une attention particulière doit être portée aux extrémités des éléments.

6.4.2 Préparation des travaux

L'entreprise s'assure que des mesures de protection suffisantes sont mises en œuvre afin que l'activité du chantier n'endommage pas les ouvrages et ne compromette leurs performances en phase d'exploitation.

A ce titre, le CCTP :

- rappelle les caractéristiques du site de réalisation des travaux pouvant avoir des conséquences sur la mise en œuvre des ouvrages (présence d'un axe de ruissellement, d'une zone inondable...),
- précise les conditions de co-activités éventuelles avec d'autres chantiers qui pourraient venir perturber le fonctionnement des ouvrages avant leur réception (chantier de construction voisin pouvant rejeter des laitances ou créer des nuisances, stationnements sauvages sur les ouvrages...),
- décrit les mesures prévues afin de protéger les ouvrages de ces dysfonctionnements et de pouvoir réaliser les opérations de réception sur des ouvrages en bon état de fonctionnement,
- décrit les mesures prévues afin que les engins circulant sur le chantier ne déstabilisent pas les excavations des noues, fossés et tranchées durant les travaux.

Lorsque la restitution des eaux pluviales se fait par infiltration sur le sol ou dans le sous-sol, l'entreprise assure la protection des surfaces concernées pendant le chantier, qu'elles soient latérales

ou en fond d'ouvrage. Une protection contre les risques de colmatage liés aux stationnements sauvages sur les ouvrages doit également être envisagée en cas de co-activité avec d'autres chantiers.

Contrôles préalables au démarrage des travaux

Le CCTP définit la nature des contrôles à réaliser préalablement au démarrage des travaux.

Le CCTP peut définir les points critiques et points d'arrêt éventuels. Pour les méthodes de contrôle, on peut se référer au Tableau 1.

Tableau 1 : Contrôles en phase de préparation (■ obligatoire) -

Fonction	Points de contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Toutes	Vérification des DT DICT et compatibilité avec le plan d'implantation Niveau de la nappe	■		Le CCTP précise si des piézomètres de contrôle doivent être suivis pendant toute la durée du chantier
Recueil/Stockage / Restitution	Cohérence topographique du plan d'exécution, i.e. vérification : · des fils d'eau en entrée et sortie d'ouvrage ; · du volume de stockage · du fil d'eau du régulateur ou limiteur de débit · du dispositif de surverse et trop-plein éventuel		■	Vérification topographique des fils d'eau des ouvrages d'amenée et exutoire déjà existants et contrôle sur plan. Vérification du volume par calcul ou approche géométrique sur plan et vérification de la cohérence hydraulique.
	Positionnement des cloisons et franchissements			Contrôle sur plan pour assurer la cohérence des volumes de stockage (ex : noues ou tranchées en pente).
Autres fonctions	Tenue mécanique de l'ouvrage	■		Adéquation des matériels de terrassement (noues) et de compactage (tranchées) aux ouvrages mis en œuvre.

¹ *Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution*

² *Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.
(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).*

6.4.3. Exécution des travaux

6.4.3.1. Terrassements

En deçà des seuils réglementaires, la nécessité d'un blindage afin d'éviter un affaissement des parois d'une tranchée ou d'un puits est définie sur la base des résultats des études de sol préalables.

Lorsque les bords d'un fossé sont trop abrupts, ils pourront être stabilisés en les maçonnant, en utilisant des pieux verticaux ou des soutènements, en plantant les berges, en disposant des enrochements ou bien encore en plaçant un géotextile avant engazonnement.

Pour donner des spécifications concernant le traitement des berges des noues en eau (techniques végétales, gabions, ...), le rédacteur du CCTP pourra s'aider du fascicule 35.

Considérant l'intérêt paysager des noues, il conviendra d'apporter une attention particulière à leur bonne intégration au sein de l'aménagement :

- des godets de curage orientables permettent d'affiner les pentes et formes des ouvrages;*
- lorsque les matériaux sont réutilisés, le CCTP peut formuler des exigences complémentaires pour le tri des matériaux rencontrés (terre arable, limons, loess, sables...). Les matériaux ne doivent pas alors être décaissés en grande masse.*

6.4.3.2. Préparation des surfaces d'infiltration

La limitation des apports de matières en suspension peut se faire en protégeant temporairement l'emprise des ouvrages par un revêtement souple et étanche. Il est également recommandé d'adapter le phasage du chantier afin de retarder la mise en œuvre des ouvrages d'infiltration et ainsi d'éviter le compactage du sol

6.4.3 Exécution des travaux

6.4.3.1 Terrassements

Les terrassements sont réalisés conformément au titre I du fascicule 70 (réseaux), au fascicule 2 (terrassements généraux) et au fascicule 35 (aménagement paysagers) du CCTG, sauf prescriptions particulières du CCTP.

La pente et le profil des noues ou fossés prennent en compte les caractéristiques des matériaux afin d'assurer une bonne stabilité.

Le choix des matériels de l'entreprise est adapté à l'importance des ouvrages à réaliser (emprise, profondeur, forme des talus). Pour la réalisation de tranchées ou puits de profondeur supérieure à 1,3 mètre, on se reportera au titre I du fascicule 70 du CCTG pour l'exécution de la fouille et des blindages éventuels.

Les puits d'infiltration sont réalisés manuellement ou mécaniquement, à la pelle mécanique, avec une foreuse, en fouille ou par havage. Le CCTP peut utilement préciser :

- des prescriptions sur la verticalité de l'ouvrage ;
- les conditions de réalisation des parois de l'ouvrage.

Pour les puits creux, le CCTP précise les modalités de réalisation des parois de l'ouvrage au niveau de l'horizon de sol apte à l'infiltration (crépine, buses perforées en béton ou matières thermoplastiques) et, le cas échéant, des horizons inaptes à l'infiltration (buse pleine).

Lorsqu'un sol reconstitué est mis en place pour un aménagement paysager, l'entreprise évite toute circulation sur la zone concernée. La mise en place de ces sols s'effectue par couches de faible épaisseur et sans tassement.

6.4.3.2 Préparation des surfaces d'infiltration (le cas échéant)

L'entreprise prépare les surfaces d'infiltration en respectant les niveaux altimétriques et les nivellements prévus au marché. Tout lissage, compactage du fond de forme ou dépôt temporaire de matériaux sur ces surfaces est proscrit.

Lorsqu'un matériau granulaire d'apport est mis en œuvre à la base

par les engins de chantier au droit d'éventuels ouvrages d'infiltration.

En phase de conception, les conditions d'accès aux ouvrages doivent être facilitées pour les zones les plus sollicitées pour l'infiltration des eaux pluviales, en vue d'interventions futures (griffage, curage, etc.).

6.4.3.3. Mise en œuvre de l'étanchéité

Le rédacteur du CCTP pourra s'aider des fascicules du Comité Français des Géosynthétiques(CFG).

Lorsque l'infiltration n'est pas le mode de restitution privilégié des eaux pluviales pour cause de capacités d'infiltration trop faibles, l'étanchéification de l'ouvrage n'est en aucun cas nécessaire. Ceci permet d'assurer l'infiltration des « petites » pluies.

de l'ouvrage d'infiltration, l'entreprise respecte les caractéristiques des matériaux prévus au marché.

Une protection temporaire des zones d'infiltration est mise en place lors des travaux pour éviter les apports d'eaux de ruissellement chargées en matières en suspension et prévenir les risques de pollution.

Lorsque des géotextiles de filtration sont prévus, ils sont mis en place sur une surface propre, exempte d'irrégularités et de points durs. Les recouvrements du géotextile sont au minimum de 0,30 m. Dans le cas de tranchées ou puits d'infiltration de profondeur supérieure à 2m, le recouvrement est de 0,50 m.

Lorsqu'un massif filtrant est présent à la base d'un puits ou d'une tranchée d'infiltration, sa composition respecte les spécifications du marché. La mise en œuvre des matériaux se fait des matériaux à plus faible granulométrie (sable) vers les matériaux à plus fortes granulométrie (graviers).

6.4.3.3 Mise en œuvre de l'étanchéité (le cas échéant)

Lorsque l'étanchéité est assurée par une ou plusieurs couches de matériaux argileux, le CCTP prévoit la réalisation de planches d'essais préalables afin de définir les conditions adaptées de mise en œuvre des matériaux.

L'entreprise s'assure que les conditions de stockage, de manutention et de mise en œuvre de l'étanchéité sont conformes aux procédures d'exécution.

L'entreprise fournit les notes de calcul relatives à la stabilité des dispositifs d'étanchéité des parois lors de la mise en œuvre (recouvrement granulaire ou protection végétale).

Les raccordements aux ouvrages en béton sont réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 74.

Lorsque l'étanchéité est recouverte de terre végétale, un géotextile de protection est mis en place sur la géomembrane. L'entreprise prend les dispositions nécessaires pour éviter tout endommagement de l'étanchéité lors du recouvrement.

6.4.3.4. Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage

Le compactage n'est pas recommandé pour des matériaux friables ou élastiques.

Dans le cas de tranchée en zone non-circulée la mise en oeuvre peut se limiter à un simple serrage des matériaux.

6.4.3.5. Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines

Lorsque la végétalisation de l'ouvrage présente un enjeu particulier dans le cadre de son intégration paysagère, un lot spécifique pourra utilement être défini dans le marché afin de mobiliser des compétences adaptées.

Les végétaux choisis doivent avoir un enracinement qui permet le maintien du sol en place, et de supporter des alternances de périodes d'immersion partielle ou totale et de sécheresse.

6.4.3.6. Systèmes d'évacuation et de drainage (le cas échéant)

6.4.3.7. Franchissements et cloisons (le cas échéant)

6.4.3.4 Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage (le cas échéant)

Les matériaux granulaires sont mis en œuvre par couches successives, exemptes de fines.

Le compactage est indispensable sous tranchée circulée.

Dans les tranchées, les produits de stockage de type produits creux en béton ou structures alvéolaires ultra-légères sont mis en œuvre selon les spécifications des chapitres 7 et 9.

6.4.3.5 Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines

L'entreprise effectue les travaux conformément au fascicule 35 du CCTG.

Pour les tranchées et puits d'infiltration, un système anti-racines est à prévoir en fonction de la frondaison des arbustes et des arbres à proximité des ouvrages afin d'éviter leur endommagement ultérieur.

6.4.3.6 Systèmes d'évacuation et de drainage (le cas échéant)

Lorsque des drains sont mis en place à la base de noues, fossés ou tranchées, l'entreprise :

- assure leur pose de l'aval vers l'amont et s'assure qu'ils ne reposent sur aucun point dur ou point de très faible portance ;
- vérifie l'absence de contre-pente et assure un contrôle régulier des niveaux altimétriques prévus au marché afin d'assurer la continuité hydraulique des écoulements et des branchements ou piquages éventuels.

L'entreprise respecte les distances minimales entre ces derniers et tout autre réseau.

6.4.3.7 Franchissements et cloisons (le cas échéant)

Pour les noues, fossés ou tranchées, la procédure d'exécution précise les modalités de mise en œuvre et de contrôle des matériaux constitutifs des franchissements ou des cloisons.

6.4.3.8. *Systèmes de régulation et de limitation de débit*

Lorsque des cloisons sont mises en œuvre dans les fossés, noues et tranchées drainantes, l'entreprise respecte les distances d'implantation entre cloisons, ainsi que les dimensions prévues pour les éventuels orifices de restitution et les dispositifs de surverse.

L'entreprise s'assure de l'accessibilité et de la possibilité d'inspecter les orifices éventuellement implantés.

Le CCTP prévoit une protection des ajutages de faible diamètre pendant la mise en œuvre des ouvrages sur le chantier, afin de limiter l'apport de terre et de matières en suspension au niveau des franchissements hydrauliques.

Dans le cas de fossés et noues situés en bord de voiries en zones urbaines, le CCTP définit les conditions et les ouvrages de raccordement et de transit sous les franchissements. Il explicite les modes de raccordement du fossé ou de la noue avec la voirie, les trottoirs, et de façon générale avec toutes les limites de propriété (murs, clôtures, dénivelées...).

6.4.3.8 Systèmes de régulation et de limitation de débit

Lorsqu'un équipement annexe préfabriqué est implanté, l'entreprise s'assure du contrôle régulier des niveaux altimétriques pour garantir la continuité et les performances hydrauliques des ouvrages.

Lorsqu'une lame siphonoïde est implantée, l'altimétrie de pose par rapport au niveau d'eau maximal pouvant être atteint dans l'ouvrage fait l'objet d'un contrôle régulier par l'entreprise.

Lorsqu'une surverse de sécurité est prévue, l'entreprise est tenue d'assurer son implantation conformément aux niveaux altimétriques prévus au marché. Le CCTP précise les modalités du raccordement du trop-plein des puits d'infiltration vers le milieu récepteur ou le réseau de collecte.

Le CCTP décrit également les éventuels ouvrages d'autosurveillance à mettre en place pour le contrôle quantitatif et qualitatif de la restitution des eaux pluviales.

6.4.3.9. Dispositions de sécurité

L'abaissement des distances minimales normalisées par rapport à la végétation, aux bâtiments ou aux réseaux fait l'objet d'une analyse lors des études préalables.

6.4.3.10. Contrôles

Lorsque des fossés, noues ou tranchées sont implantées en bordure de voiries, le CCTP peut prévoir un contrôle fin de leur altimétrie pour garantir le bon recueil des eaux pluviales (orientation des surfaces ou raccordement des équipements de collecte, d'injection ou d'engouffrement).

Le CCTP prévoit utilement un point d'arrêt en cas de présence de matériaux sensibles au foisonnement.

6.4.3.9 Dispositions de sécurité

L'entreprise respecte les distances minimales d'implantation des ouvrages par rapport à la végétation et aux bâtiments. Pour les noues, fossés et tranchées, on pourra se référer à la norme [NF P 98-331](#). Ces distances pourront être abaissées au CCTP dans le cas d'ouvrages de très faibles profondeurs.

6.4.3.10 Contrôles

Les travaux sont réalisés dans le respect des dimensions et conditions d'implantation définies lors de la conception et du dimensionnement de l'ouvrage, afin de ne pas compromettre ses performances hydrauliques.

Des plans et coupes sont joints au CCTP pour décrire clairement les dimensions des ouvrages à respecter : coupes en travers, profils en long des noues et tranchées, coupes des ouvrages d'injection, regards de décantation, régulateurs et limiteurs de débit...

Toute modification des caractéristiques de l'ouvrage suite à des contraintes de chantier fait l'objet d'un point d'arrêt.

L'entreprise fournit une note démontrant l'absence de remise en cause des performances hydrauliques de l'ouvrage (cotes des fils d'eau, différences de charge hydraulique en amont d'un ouvrage de contrôle des débits, modifications des surfaces d'infiltration...).

Le CCTP définit la nature des contrôles à réaliser durant l'exécution des travaux. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 2 ci-après.

Le CCTP peut définir les points critiques et les points d'arrêt éventuels.

Tableau 2 : Contrôles en phase d'exécution

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Type de Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique	■		<ul style="list-style-type: none"> Levés topographique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Nature et perméabilité des revêtements perméables	■		<ul style="list-style-type: none"> Essai de perméabilité en laboratoire ou sur site au drainomètre ou perméamètre à charge constante (essai à définir dans le CCTP).
	Conformité de l'orientation et du nivellement des surfaces d'apport		■	<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle des surfaces d'apport Analyse du levé topographique Si besoin, test d'écoulement superficiel
Stockage	Conformité topographique et géométrique, i.e. vérification : - des fils d'eau en entrée et sortie d'ouvrage - du volume de stockage - de la verticalité de l'ouvrage (puits)		■	<ul style="list-style-type: none"> Levés topographique et altimétrique (pente et section) avant mise en œuvre des matériaux et produits de stockage. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Vérification de la planéité, état du fond de forme	■		<ul style="list-style-type: none"> Important en particulier si pose de drains en fond d'ouvrage.
	Implantation des cloisons et franchissements			<ul style="list-style-type: none"> À vérifier nécessairement en cours d'exécution et non en fin d'exécution pour les tranchées.
	Caractéristiques des matériaux de stockage granulaires / pré fabriqués, dont capacité de stockage		■	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des fiches produits. État des matériaux réceptionnés (propreté). A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP.
	Niveau de la nappe			<ul style="list-style-type: none"> Piézomètres temporaires, notamment dans le cas de puits.
	Caractéristiques des géotextiles de recouvrement / séparation			<ul style="list-style-type: none"> Analyse des fiches produits, dont vérification du marquage et d'une éventuelle certification. A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP.

Texte

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Type de Méthodes / commentaires
Stockage	Dispositif d'étanchéité par géomembrane		■	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des fiches produits, dont vérification du marquage et d'une éventuelle certification. A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP. Inspection visuelle (absence de poinçonnement, perforation, pli, etc.), contrôle des recouvrements et soudures par mise en eau ou par contrôle géo-électrique, contrôle des raccordements aux dispositifs d'injection et de restitution (<i>Cf. recommandations du CFG.</i>)
Restitution	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages, des franchissements, cotes altimétriques des lames siphonides.
	Perméabilité des surfaces d'infiltration	■		<ul style="list-style-type: none"> Nature des matériaux constitutifs du lit de pose et des remblais latéraux Avant mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage : essai de vérification de la perméabilité du sol. Le CCTP fixe la nature de l'essai et la fréquence (1 essai tous les X m). A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution.
Autres fonctions	Engazonnement, plantations.			<i>Relève du fascicule 35.</i>
	Tenue mécanique de l'ouvrage		■	<ul style="list-style-type: none"> Vérification du marquage des produits - A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP.

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.
(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

6.5. Etapes préalables à la réception

6.5.1. Contrôles en fin d'exécution

L'accessibilité des ouvrages et de leurs équipements éventuels est fondamentale pour leur future exploitation et leur entretien mais également pour leur bonne intégration dans l'aménagement (par exemple noues conçues en tant qu'espaces publics).

L'association des futurs usagers aux opérations de réception, et plus généralement sur pendant le déroulement du chantier, est recommandée pour favoriser une bonne compréhension et appropriation des ouvrages réalisés (nature, fonctionnement...).

6.5 Etapes préalables à la réception

6.5.1 Contrôles en fin d'exécution

Le CCTP définit la nature des contrôles préalables à la réception. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 3 ci-dessous.

Le CCTP peut définir les points critiques et les points d'arrêt éventuels. Pour les méthodes de contrôle, on peut se référer Tableau 3 : Contrôles.

Les ouvrages font l'objet d'une procédure de réception prononcée par le maître d'ouvrage.

Tableau 3 : Contrôles préalable à la réception des travaux

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Type de Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique			<ul style="list-style-type: none"> Levés topographique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Nature et perméabilité des revêtements perméable			<i>Cf. chapitre 7</i>
	Conformité de l'orientation et du nivellement des surfaces d'apport			<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle des surfaces d'apport. Analyse du levé topographique. Si besoin, test d'écoulement superficiel.
	Vérification des capacités d'injection dans l'ouvrage / conformité des branchements			<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle ou télévisuelle (continuité hydraulique, absence de contre-pentes, de dépôts).
Stockage	Conformité des accessoires (sécurité, accès, entretien)			<ul style="list-style-type: none"> Marquage, conformité au plan d'exécution.
	Conditions de circulation de l'air (ventilation), conformité des événements			<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle (par exemple localisation d'événements, raccordement à un regard).
Restitution	Conformité topographique et géométrique du dispositif de surverse et trop-plein éventuel			<ul style="list-style-type: none"> Levés topographiques et altimétriques avant mise en œuvre des matériaux et produits de stockage. Analyse des seuils de débordement.
	Perméabilité des surfaces d'infiltration			<ul style="list-style-type: none"> Essai de vérification de la perméabilité du sol (ouvrages à ciel ouvert). Le CCTP fixe la nature de l'essai et la fréquence (1 essai tous les X m). A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution.
	Fonctionnement des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits			<ul style="list-style-type: none"> Essai de réception éventuel à spécifier dans le CCTP (mise en eau...).
	Conditions de drainage de l'ouvrage de stockage (si drains)			<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle ou télévisuelle (continuité hydraulique, absence de contre-pentes, de dépôts).
Autres fonction	État et fonctionnement des dispositifs préfabriqués de traitement			<ul style="list-style-type: none"> Intégrité et propreté des dispositifs et de leurs compartiments. Essai de réception éventuel à spécifier dans le CCTP (mise en eau...).
	Présence de la signalétique permanente des ouvrages			
	Engazonnement, plantations.			<i>Relève du fascicule 35.</i>

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

6.5.2. Remise en état du chantier**6.5.3. Documentation**

Le CCTP peut préciser une échelle de réalisation des plans des ouvrages exécutés.

Bien que prévu dans le CCAG, la remise d'un DUIO n'est pas systématique pour les noues et les tranchées de faibles dimensions.

6.5.2 Remise en état du chantier

Le CCTP précise les modalités d'état des lieux préalable permettant de constater la situation du chantier et les modalités de remise en état incombant à l'entreprise.

6.5.3 Documentation

Le dossier de récolement est remis par l'entreprise de travaux. Les plans généraux et documents sont établis, sauf stipulations particulières du marché, à partir des éléments remis par le maître d'ouvrage. Ce dossier comprend a minima :

- un plan général et un plan coté détaillé des ouvrages et des équipements annexes avec l'ensemble des coupes et profils en long. Ces éléments doivent permettre la bonne compréhension de la composition et du fonctionnement des ouvrages réalisés,
- les résultats des contrôles réalisés tout au long du chantier ainsi que les procès-verbaux des opérations préalables à la réception,
- le dossier des ouvrages exécutés (DOE) : plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés,
- les notices de fonctionnement des équipements annexes,
- les préconisations relatives à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des ouvrages,
- les notes de calculs, plans, coupes et vues en élévation des ouvrages spéciaux,
- le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

7. Chaussée à structure réservoir

7.1. Généralités sur les ouvrages

7.1.1. Description des ouvrages

7.1.2. Fonctions des ouvrages

7 Chaussée à structure réservoir

7.1 Généralités sur les ouvrages

7.1.1 Description des ouvrages

Les chaussées à structures réservoirs (CSR) sont des ouvrages de stockage enterrés situés sous l'emprise de la circulation (voiries, parcs de stationnement...).

Une CSR assure le stockage des eaux pluviales à l'intérieur des vides créés dans le corps de chaussée.

7.1.2 Fonctions des ouvrages

Outre la fonction de voirie, les CSR sont réalisées afin de permettre :

- le recueil des eaux précipitées sur leur emprise et éventuellement sur l'emprise de surfaces adjacentes. Ainsi, en piégeant les polluants, les structures réservoirs limitent l'effet de lessivage des chaussées, et par conséquent, la pollution ;
- le stockage temporaire de ces eaux, régulant ainsi les débits pluviaux et limitant le risque d'inondation ;
- leur restitution à un débit suffisamment faible pour être absorbé soit :
 - directement par le sol en place lorsque ses caractéristiques de perméabilité et de stabilité le permettent,
 - par un collecteur existant,
 - par le sol et par un collecteur,
 - par un autre ouvrage de gestion des eaux pluviales (traitement, autre bassin, autre exutoire,...).

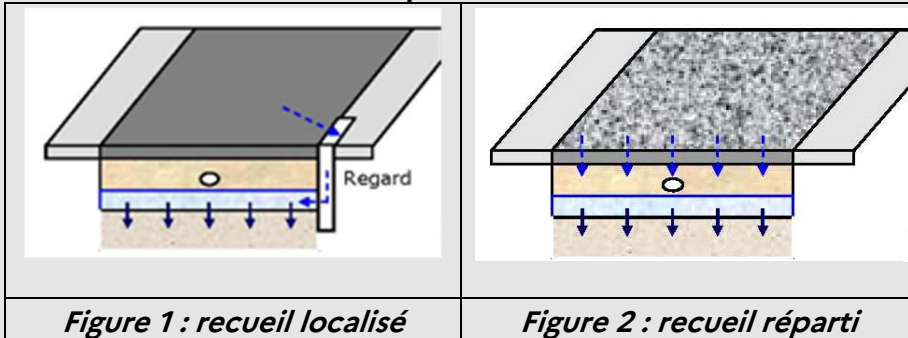
7.1.2.1. Fonctions de service**7.1.2.1.1. Recueil des eaux pluviales**

Figure 1 : recueil localisé

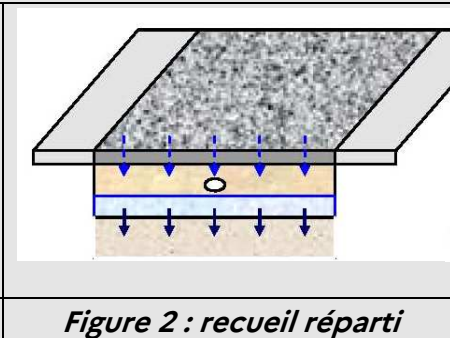


Figure 2 : recueil réparti

7.1.2.2. Stockage des eaux pluviales

Selon la pente du projet, l'implantation de cloisons permet d'optimiser la capacité du stockage.

7.1.2.3. Restitution des eaux pluviales**7.1.2.4. Autres fonctions**

La fonction esthétique assurée par le revêtement peut également être prise en compte.

7.1.2.1 Fonctions de service**7.1.2.1.1 Recueil des eaux pluviales**

Suivant la constitution de la couche de surface (imperméable ou perméable) le recueil des eaux pluviales peut être :

- localisé : la collecte est réalisée au moyen d'avaloirs ;
- réparti : les eaux précipitées s'infiltrent à travers le revêtement perméable.

7.1.2.2 Stockage des eaux pluviales

Le stockage des eaux pluviales est assuré par les dimensions géométriques de l'ouvrage, ses cotes de fil d'eau et le taux de vide des matériaux ou produits utilisés pour constituer la structure réservoir.

7.1.2.3 Restitution des eaux pluviales

La restitution est soit répartie par infiltration dans le sol en place, soit localisée par mise en place d'un drainage en fond de structure et rejet vers un exutoire.

La restitution peut se faire en combinant infiltration et restitution localisée.

7.1.2.4 Autres fonctions**Fonction structurelle**

La chaussée doit résister, sur sa durée de service, à l'action des charges auxquelles elle est soumise.

Fonction traitement

En fonction des objectifs et de la sensibilité du milieu, la conception doit intégrer les dispositions qui permettent de traiter les charges polluantes contenues dans les eaux pluviales.

Le CCTP fixera des prescriptions pour :

- éviter l'introduction dans la structure d'éléments pouvant en empêcher ou perturber le fonctionnement (ex : colmatage des

7.2. Nature et qualité des produits et matériaux : spécifications particulières des produits et matériaux

7.2.1. Matériaux de surface / revêtement

7.2.1.1. Pavés

entrées par des macro déchets) ;

- assurer un recueil et une alimentation tranquillisés des eaux pluviales dans l'ouvrage.

Fonction exploitation/entretien

L'entretien des dispositifs de recueil et de restitution (si localisés) doit pouvoir être assuré.

7.2 Nature et qualité des produits et matériaux : spécifications particulières des produits et matériaux

En plus des spécifications générales définies au chapitre 4, les spécifications complémentaires suivantes s'appliquent.

7.2.1 Matériaux de surface / revêtements

Le cas échéant, la perméabilité du revêtement doit être compatible avec les exigences d'infiltration définies dans l'étude de conception.

7.2.1.1 Pavés préfabriqués en béton

Deux types de pavés sont utilisables pour réaliser le revêtement des chaussées à structure réservoir :

- les pavés en béton usuel sont conformes à la norme NF EN [1338](#) ;
- les pavés en béton poreux possèdent les caractéristiques minimales suivantes :
 - tolérance sur la longueur et la largeur :
 - . ± 2 mm pour les pavés d'épaisseur < 100 mm,
 - . ± 3 mm pour les pavés d'épaisseur ≥ 100 mm,
 - tolérance sur l'épaisseur :
 - . ± 3 mm pour les pavés d'épaisseur < 100 mm,
 - . ± 4 mm pour les pavés d'épaisseur ≥ 100 mm,
 - résistance caractéristique à la rupture en traction $\geq 3,0$ MPa.

Le cas échéant, la perméabilité de ces revêtements est préalablement caractérisée par un essai sur un revêtement constitué des produits et du matériau de jointoiement préconisé

7.2.1.2. Dalles en béton

7.2.1.3. Bétons bitumineux drainants

Pour éviter le colmatage, on préférera, dans les zones non soumises au cisaillement (contraintes horizontales faibles), des granulométries de type 0/14 à forte discontinuité.

La norme [NF P 98-254-4](#) (Essais relatifs aux chaussées - Mesure de propriétés liées à la perméabilité des matériaux - Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant) décrit une méthodologie de mesure.

par le fabricant.

Le protocole décrit dans le document « éléments modulaires en béton pour revêtement des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales : référentiel technique » (CERIB – réf 353.Ev2) s'applique.

7.2.1.2 Dalles préfabriquées en béton

Les dalles pleines en béton usuel sont conformes à la norme [NF EN 1339](#).

Les dalles en béton poreux ont une classe de résistance adaptée à leur usage.

Les dalles drainantes de type « dalles gazon » possèdent les caractéristiques minimales suivantes :

- tolérance sur la longueur et la largeur :
 - ± 2 mm pour les dalles de longueur ou largeur ≤ 600 mm,
 - ± 3 mm pour les dalles de longueur ou largeur > 600 mm,
- tolérance sur l'épaisseur :
 - ± 3 mm,
- résistance caractéristique à la rupture en flexion déterminée selon les modalités définies dans la norme [NF EN 1339](#).

Le cas échéant, la perméabilité de ces revêtements est préalablement caractérisée par un essai sur un revêtement constitué des produits et du matériau de jointoiement ou de remplissage préconisé par le fabricant.

Le protocole décrit dans le document « éléments modulaires en béton pour revêtement des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales : référentiel technique » (CERIB – réf 353.Ev2) s'applique.

7.2.1.3 Bétons bitumineux drainants

Les bétons sont conformes à la norme [NF EN 13108-7](#).

Leur granulométrie est de type 0/10 ou 0/14.

La perméabilité de ces revêtements doit être préalablement caractérisée.

7.2.1.4. Bétons de ciment drainants

Lorsque le revêtement est réalisé en béton de ciment drainant, la norme [NF EN 206](#) s'applique.

Les caractéristiques minimales recommandées pour les granulats sont :

- caractéristiques intrinsèques des gravillons :
 - . code C pour trafic inférieur à T3 soit inférieur à 50 PL/j
 - . code B si trafic supérieur à T3 soit supérieur à 50 PL/j
- caractéristiques de fabrication des gravillons : code III bis
- caractéristiques de fabrication des sables : code a bis

Dans le cas d'un aménagement non circulé, la classe mécanique peut être de niveau inférieur (3 ou 2).

La porosité correspond ici à une teneur en vides communicants.

La norme [NF P 98-254-4](#) (Essais relatifs aux chaussées - Mesure de propriétés liées à la perméabilité des matériaux - Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant) décrit une méthodologie de mesure.

7.2.1.5. Autres produits et matériaux de revêtement

Il s'agit ici notamment de dalles thermoplastiques.

7.2.2. Matériaux pour la couche de stockage

Les produits compressibles (diminution significative du volume de stockage en fonction de la contrainte) sont à éviter.

7.2.1.4 Bétons de ciment drainants

Les granulats sont conformes à la norme [NF EN 12620](#) et définis par des codes conformément à la norme [NF P 18-545](#).

La formulation du béton drainant pour couche de roulement doit répondre aux critères de résistance mécanique correspondant à la classe 4 ou 5 au sens de la norme [NF P 98-170](#), et doit permettre l'obtention d'une porosité supérieure à 10 %.

La perméabilité de ces revêtements doit être préalablement caractérisée.

7.2.1.5 Autres produits et matériaux de revêtement

Le chapitre 4 s'applique.

Leur résistance mécanique est compatible avec les conditions d'usage.

La perméabilité de ces revêtements (cas d'un recueil réparti) doit être préalablement caractérisée.

7.2.2 Matériaux pour la couche de stockage – matériaux d'assise

Les produits et matériaux utilisés doivent avoir été préalablement caractérisés pour leur performance de stockage, dans leur domaine d'emploi. Cette performance ne doit pas dépendre des conditions propres à l'ouvrage (ex : risque de compressibilité et donc de diminution de la performance de stockage sous charge).

La capacité de stockage correspond à une teneur en vides

7.2.2.1. Éléments creux en béton préfabriqué

7.2.2.2. Matériaux non traités

Ces matériaux sont souvent appelés graves non traitées poreuse (GNTP) dans les guides techniques.

La prise en compte d'un rapport $D/d > 3$ permet d'assurer une bonne stabilité (avec : d = le plus petit diamètre ; D = le plus grand diamètre).

** Pour spécifier des caractéristiques particulières, le rédacteur du CCTP pourra se référer au chapitre VII de la norme [XP P 18-540](#).*

Gélivité : à prescrire si risque de gel.

***Angularité : à déterminer en fonction de la couche et du trafic.*

Ces matériaux peuvent constituer la structure réservoir des chaussées (couche de base, mais aussi de fondation et de forme), mais aussi être utilisés en couche de surface, dans des conditions de faible trafic (espaces piétons ; voies d'accès,...).

Les matériaux utilisés pour la couche de stockage doivent également être insensibles à l'eau.

7.2.2.3. Bétons de ciment poreux

Les caractéristiques recommandées pour les granulats sont :

- caractéristiques intrinsèques des gravillons : code D ;*
- caractéristiques de fabrication des gravillons : code III bis ;*
- caractéristiques de fabrication des sables : code a bis.*

communicants. Elle doit être supérieure ou égale à 15 %. Leur portance doit également être compatible avec les conditions de circulation prévues sur l'ouvrage.

7.2.2.1 Éléments creux en béton préfabriqué

Leur géométrie doit permettre d'assurer le stockage et l'écoulement des eaux pluviales.

Leur résistance doit permettre la réalisation de l'assise de la chaussée pour le trafic prévu.

7.2.2.2 Matériaux non traités

Les matériaux non traités sont constitués de gravillons d/D pour couches d'assise au sens de la norme [NF P 18-545](#), de $d \geq 8$ mm et de $D \leq$ au quart de l'épaisseur de la couche.

Le rapport D/d doit être supérieur à 3.

Les caractéristiques minimales sont (*):

- passant à 80 μ m ≤ 2 %
- Valeur LA ≤ 30 et MDE ≤ 25 (**)

7.2.2.3 Bétons de ciment poreux

Les granulats sont conformes à la norme [NF EN 12620](#) et définis par des codes conformément à la norme [NF P 18-545](#).

La formulation du béton poreux pour couche d'assise doit répondre aux critères de résistance mécanique correspondant à la classe 2 ou 3, conformément à la norme [NF P 98-170](#).

7.2.2.4. Graves bitume

Elles sont utilisées pour les assises de chaussées.

() Pour spécifier les caractéristiques particulières des granulats, le rédacteur du CCTP pourra se référer au chapitre 7 de la norme XP P 18-540.*

7.2.2.5. Autres matériaux éventuels constitutifs de l'assise de la chaussée

Il s'agit ici notamment de matériaux recyclés.

7.2.3. Géosynthétiques

Pour les géotextiles et les géomembranes, la certification ASQUAL est un mode de preuve de conformité aux normes.

Ces performances sont à adapter aux caractéristiques des matériaux mis en œuvre.

7.2.2.4 Graves bitume

Les caractéristiques minimales sont (*) :

- Intrinsèques : C
- Fabrication : III.a
- Angularité : $I_c \geq 60$
- Granularité : D : 14,18 ou 20 mm
- Caractéristiques mécaniques :
 - $r/R \geq 0.80$
 - $R \geq 4 \text{ MPa}$

7.2.2.5 Autres matériaux éventuels constitutifs de l'assise de la chaussée

Le chapitre 4 s'applique.

Leurs caractéristiques mécaniques permettent d'assurer une portance compatible avec le dimensionnement de la structure de chaussée.

Leur capacité de stockage est compatible avec le dimensionnement hydraulique de la structure.

7.2.3 Géosynthétiques

Les produits sont conformes aux normes en vigueur.

Les géotextiles utilisés ont les performances minimales suivantes :

- résistance à la traction $\geq 20 \text{ kN/m}$ (selon [NF EN ISO 10319](#)),
- résistance au poinçonnement CBR $\geq 3,5 \text{ kN}$ (selon [NF EN ISO 12336](#)) ou résistance au poinçonnement statique $\geq 2 \text{ kN}$ (selon [NF G 38019](#))
- résistance à la perforation dynamique $\leq 20 \text{ mm}$ (selon [NF EN ISO 13433](#))
- pour les CSR à restitution par infiltration :
 - perméabilité normale au plan $\geq 0,04 \text{ m/s}$ (selon [NF EN ISO 11058](#))
 - ouverture de filtration OF : $60 \leq OF \leq 100 \mu\text{m}$ (selon [NF EN ISO 12956](#)).

7.2.4. Produits pour la collecte et le transport

7.2.4.1. Bordures et caniveaux

Il s'agit notamment de la norme [NF EN 1340](#) (éléments pour bordures de trottoir en béton – prescriptions et méthodes d'essais).

7.2.4.2. Caniveaux hydrauliques et avaloirs

La liste des dispositifs est la suivante :

- grille à cadre ;
- grille à cadre et articulée ;
- grille à cadre et verrouillée ;
- grille à chaînage pour caniveaux longitudinaux ;
- grille à verrouillage pour caniveaux longitudinaux ;
- bouche-avaloir ;
- bouche-avaloir avec plaque de recouvrement ;
- bouche-avaloir avec grille ;
- bouche-avaloir avec grille et tampon articulés ;
- bouche-avaloir avec grille et dispositif siphonoïde.

7.2.4.3. Regards

La norme [NF EN 476](#) précise les dimensions applicables aux regards :

- $DN/ID \geq 1000$: regards de visite pour nettoyage et inspection (regards accessibles par le personnel pour tous les travaux de maintenance) ;
- $800 \leq DN/ID < 1000$: regards de visite pour nettoyage et inspection dans des circonstances exceptionnelles uniquement (regards destinés à l'introduction des matériels de nettoyage, d'inspection et d'essai, avec possibilité d'accès exceptionnel d'une personne équipée d'un harnais).

7.2.4 Produits pour la collecte et le transport

7.2.4.1 Bordures et caniveaux

Les produits sont conformes aux normes en vigueur.

Le rédacteur du CCTP se référera au fascicule 31 du CCTG.

7.2.4.2 Caniveaux hydrauliques et avaloirs

Les caniveaux hydrauliques sont conformes à la norme [NF EN 1433](#)

La nature du dispositif de couronnement des dispositifs avaloirs des eaux pluviales est précisée par le CCTP.

7.2.4.3 Regards

Conformément au titre I du fascicule 70, des regards doivent être placés en amont et en aval des ouvrages, ainsi qu'aux points singuliers du système.

Pour ces produits, le titre I du fascicule 70 s'applique.

La dimension des regards utilisés dépend des conditions d'accès nécessaires.

Si les regards sont destinés à recevoir des systèmes de mesures ou de contrôles, ils doivent permettre leur installation .

7.2.4.4. Boîtes de branchement

La norme [NF EN 476](#) précise les dimensions applicables aux boîtes de branchement :

- *DN/ID < 800 : boîtes de branchement ou d'inspection (permettent l'introduction des matériels de nettoyage, d'inspection et d'essai mais ne permettent pas l'accès du personnel). La mise en place de ces dispositifs sur une canalisation principale est réservée à des cas particuliers (encombrement ...).*

7.2.5. Drains

La position du drain dans la structure est définie en conception a minima en fonction des contraintes hydrauliques et mécaniques.

Drains de diffusion :

Lorsque le recueil est localisé, des drains de diffusion assurent la répartition des eaux dans la structure réservoir (tranchée, chaussée à structure réservoir). Bien que les drains avec cunette conviennent pour la diffusion , à condition de placer la partie non perforée vers le haut, les drains sans cunette seront utilisés de préférence, car ils permettent une bonne diffusion de l'eau dans toutes les directions, évitant toute stagnation de l'eau dans la structure.

Drains d'évacuation :

En cas de restitution localisée, un drain d'évacuation peut être placé pour assurer l'évacuation de l'eau hors de la structure et accélérer la fin de la vidange.

Les drains à cunette étanche seront utilisés de préférence : ils permettent que les matières en suspension soient transportées à l'exutoire.

Les drains peuvent servir de diffusion et d'évacuation. Il est conseillé de s'en servir pour les deux usages (drain mixte assurant diffusion et évacuation).

La section minimale de drains de diffusion ou d'évacuation doit être de 75cm². La dimension minimale intérieure doit être de 100 mm.

7.2.4.4 Boîtes de branchement

Des boîtes de branchements peuvent être utilisées pour connecter les drains entre eux, notamment lors des traversées de cloisons.

7.2.5 Drains

Les drains sont conformes à la norme [NF P 16-351](#) , catégorie SD.

Le CCTP précise le linéaire de drains prévu et leur diamètre.

Afin d'assurer le transport, ils sont de type « double peau ».

Leur classe de rigidité est adaptée aux contraintes mécaniques (charges roulantes, profondeur d'enfouissement, conditions de mise en œuvre de l'assise de chaussée).

Leur pente est également précisée.

7.2.6. Cloisons et points singuliers**7.2.7. Dispositifs de protection de l'ouvrage****7.2.8. Systèmes de mises à l'air**

En cas de mise en place d'événements manufacturés, il convient de se référer aux guides techniques et/ou recommandations du fabricant.

7.2.9. Autres composants

Il s'agit ici des régulateurs, surverses....

7.3. Dimensionnements**7.2.6 Cloisons et points singuliers**

Le CCTP précise si des cloisons sont prévues. La position des cloisons est précisée soit dans les plans d'implantation des ouvrages, soit par une distance entre cloisons.

Le CCTP précise les dimensions géométriques (diamètre ou section) prévues pour l'écoulement des eaux entre cloison en fond d'ouvrage, et en surverse des cloisons.

Les cloisons utilisées sont constituées de :

- géomembranes étanches dont les caractéristiques mécaniques permettent de résister aux agressions des matériaux. On se reportera alors au §7.2.3,
- murets en matériaux très peu ou peu perméables.

7.2.7 Dispositifs de protection de l'ouvrage**7.2.8 Systèmes de mises à l'air**

Ces systèmes sont destinés à évacuer l'air présent dans le réservoir enterré (en particulier en cas de chaussée réservoir à recueil localisé), en cas de remplissage rapide.

Ils doivent être compatibles à la fois avec les produits constituant l'ouvrage et leur utilisation dans le cadre du projet.

7.2.9 Autres composants

Le CCTP précise les caractéristiques de l'ouvrage. Les caractéristiques des matériels sont adaptées à ces données d'entrée.

Le cas échéant, ils sont conformes aux normes en vigueur.

7.3 Dimensionnements

En complément aux données d'entrée précisées au 2.2.2, le CCTP précise l'implantation des ouvrages et en particulier les points suivants qui vont conditionner le dimensionnement des ouvrages :

- l'implantation sous chaussée, sous parking ou autre qui détermine la portance de la future plate-forme ;
- le choix du mode d'alimentation qui détermine les pentes de l'ouvrage et les précautions à prendre vis-à-vis notamment des risques de colmatage des surfaces poreuses.

7.3.1. Dimensionnement hydraulique

Dans le cas d'une restitution par infiltration, une perméabilité du sol environnant comprise entre 10^6 à 10^4 m/s permet en général d'assurer un compromis entre infiltration des eaux et risque de pollution.

La perméabilité du sol support dans le cas d'un ouvrage de restitution par infiltration est une donnée qui a été validée lors des études préalables de conception hydraulique

7.3.2. Dimensionnement mécanique

Le CCTP peut préciser des modes de mise en œuvre des matériaux proposés pour la structure réservoir pour justifier la tenue mécanique. Cette justification doit également être faite si le titulaire du marché prévoit un autre matériau.

7.4. Mise en œuvre

Le rédacteur du CCTP pourra s'aider des fascicules 2, 25, 27 et 29.

7.4.1. Préparation des travaux

7.3.1 Dimensionnement hydraulique

En complément des prescriptions du 2.3.1, le dimensionnement hydraulique doit aussi prendre en compte :

- la perméabilité du sol en place ;
- la perméabilité éventuelle du revêtement ;
- la profondeur de la nappe ;
- le débit de sortie (restitution localisée) ;
- la possibilité de maintenir le volume de stockage dans le temps et la nécessité de mettre en place des dispositifs empêchant l'introduction de macros déchets dans l'ouvrage (grille mécanique, regard adapté,...) ;
- dans le cas d'une restitution par infiltration la géométrie de l'ouvrage (surface de contact en fond et surtout latérale) fait partie intégrante de la conception ;
- une ventilation pour permettre l'équilibrage de la pression de l'air lors de phases de remplissage ; cette ventilation doit être dimensionnée en prenant en limite haute une vitesse de flux sortant.

7.3.2 Dimensionnement mécanique

En complément des prescriptions du 2.3.2, le dimensionnement mécanique de l'ouvrage doit aussi prendre en compte le dimensionnement de la structure de chaussée. Ce dimensionnement dépend du trafic et de la portance obtenue grâce à la structure de stockage (structure stockante faisant partie intégrante de la structure de chaussée, ou créant une portance de plate-forme).

7.4 Mise en œuvre

7.4.1 Préparation des travaux

L'entreprise s'assure que des mesures de protection suffisantes sont mises en œuvre afin que l'activité du chantier n'endommage pas les ouvrages réalisés et ne compromette leurs performances en phase d'exploitation.

7.4.1.1. Implantation des ouvrages**7.4.1.2. Conditions d'accès à l'ouvrage****7.4.1.3. Contrôles**

A ce titre, en complément des éléments précisés au chapitre 2, le CCTP décrit les mesures prévues afin de protéger les ouvrages de ces dysfonctionnements et de pouvoir réaliser les opérations de réception sur des ouvrages en bon état de fonctionnement.

Par ailleurs, la préparation du terrain et les travaux préalables aux terrassements tels que débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchage ou arrachage se font dans le respect des éléments à conserver stipulés par le CCTP.

7.4.1.1 Implantation des ouvrages

Le CCTP fixe les tolérances admissibles pour l'implantation altimétrique et planimétrique des ouvrages.

7.4.1.2 Conditions d'accès à l'ouvrage

La superficie du terrain disponible pour les travaux et les conditions d'accès sont précisées dans le CCTP. L'entreprise est tenue de limiter la circulation des engins à la zone d'emprise définie au CCTP.

Pendant la durée du chantier, l'entreprise prend toute disposition pour assurer l'entretien des accès prévus, ainsi que le nettoyage et les réparations des voies de circulation qu'elle utilise.

7.4.1.3 Contrôles

Le CCTP fixe les tolérances admissibles pour l'implantation altimétrique et planimétrique des ouvrages. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 4 ci-après.

Tableau 4 : Contrôles en phase de préparation

Fonction	Points de contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Toutes	Vérification des DT DICT et compatibilité avec le plan d'implantation Niveau de la nappe	■		Le CCTP précise si des piézomètres de contrôle doivent être suivis pendant toute la durée du chantier
Recueil/ Stockage / Restitution	Cohérence topographique du plan d'exécution, i.e. vérification : <ul style="list-style-type: none"> • des fils d'eau en entrée et sortie d'ouvrage ; • du volume de stockage • du fil d'eau du régulateur ou limiteur de débit • du dispositif de surverse et trop-plein éventuel 		■	Vérification topographique des fils d'eau des ouvrages d'amenée et exutoire déjà existants et contrôle sur plan. Vérification du volume par calcul ou approche géométrique sur plan et vérification de la cohérence hydraulique.
Recueil	Caractéristiques des matériaux préfabriqués d'infiltration			Analyse des fiches produits
	Caractéristiques des matériaux de jointoiement et de remplissage éventuels (cas des revêtements modulaires)			Analyse des fiches produits (granulométrie notamment)
Stockage	Caractéristiques des matériaux de stockage granulaires		■	Analyse des fiches produits. Si le matériau ou le produit n'a pas été préalablement caractérisé, vérification de sa capacité de stockage
	Caractéristiques des matériaux ou produits de stockage préfabriqués		■	Analyse des fiches produits. Si le matériau ou le produit n'a pas été préalablement caractérisé, vérification de sa capacité de stockage
	Caractéristiques des systèmes de diffusion ou de drainage			Analyse des fiches produits.
	Positionnement des cloisons et points singuliers			Contrôle sur plan pour la cohérence des volumes utiles de stockage.
Restitution	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits...	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages...
Autres fonctions	Caractéristiques des dispositifs de prétraitement		■	Analyse des fiches produits

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

7.4.2. Exécution des travaux

Le rédacteur du CCTP pourra s'aider des fascicules 2, 25, 27, 29 et 39.

7.4.2.1. Terrassements

Il convient de rappeler que des pentes inférieures à 5 ‰ sont d'une réalisation délicate.

7.4.2.2. Préparation des surfaces d'infiltration (le cas échéant)

Le colmatage peut être provoqué notamment par :

- des apports solides transportés par les eaux de ruissellement ;*
- la circulation des engins.*

Les herbicides / pesticides doivent être notamment proscrits.

7.4.2 Exécution des travaux**7.4.2.1 Terrassements**

Les terrassements sont réalisés conformément au titre I du fascicule 70 (réseaux), au fascicule 2 (terrassements généraux) et au fascicule 35 (aménagement paysagers) du CCTG, sauf prescriptions particulières du CCTP.

Dans le cas des structures restituant par infiltration, les travaux de terrassement ne devront pas modifier les caractéristiques hydrauliques (capacité d'infiltration) du sol support.

En complément au fascicule 2, dans le cas d'un fond de forme constitué par un matériau peu perméable (perméabilité inférieure à 10^{-6} m/s) ou devant être imperméabilisé, l'entreprise veillera à l'uniformité du fond et au respect des pentes.

7.4.2.2 Préparation des surfaces d'infiltration (le cas échéant)

Dans le cas d'une structure restituant par infiltration, le PAQ précise les modalités de préparation de la surface pour ne pas affecter les performances d'infiltration.

L'entrepreneur doit également prendre les précautions nécessaires :

- pour ne pas colmater les surfaces d'infiltration (talus et fond) ;
- pour ne pas polluer la nappe par des hydrocarbures ou autres polluants : doivent être notamment proscrits les herbicides et les pesticides.

Ces précautions sont décrites dans le PRE.

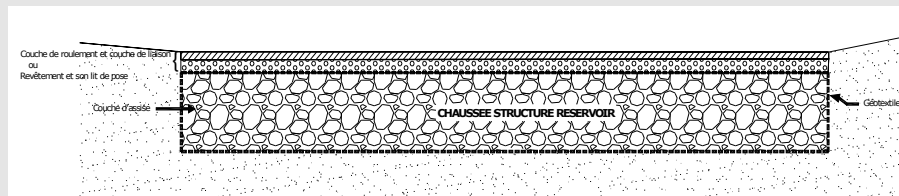
7.4.2.3. Mise en œuvre des géosynthétiques et de l'étanchéité (le cas échéant)

En général, lors de la mise en œuvre de chaussées à structure réservoir, on interpose un géotextile entre le sol support (fond d'excavation) et le matériau utilisé pour constituer l'assise et le stockage.

Ce géotextile assure un rôle anticontaminant pour éviter le colmatage de la couche d'assise.

La mise en œuvre de ce géotextile peut également être prolongée en partie supérieure, entre la couche d'assise et la couche de liaison ou entre la couche d'assise et le lit de pose pour éviter les .

Enfin, en cas d'utilisation d'une géomembrane pour réaliser une CSR étanche, celle-ci sera également protégée par un géotextile.



7.4.2.4. Mise en œuvre des drains

Pour fixer si nécessaire la pente minimale des drains, le CCTP pourra s'inspirer de la norme EN 752.

Aucune prescription particulière sur la pente n'est nécessaire pour les drains qui ont une fonction de répartition.

7.4.2.3 Mise en œuvre des géosynthétiques et de l'étanchéité (le cas échéant)

Un géotextile est mis en place à l'interface terrain naturel / structure réservoir y compris au niveau des tranchées contenant les drains. L'entrepreneur procède à la mise en œuvre des géosynthétiques selon les règles de l'art et les fascicules édités par le CFG (Comité Français des géosynthétiques), en intégrant les prescriptions du fournisseur.

En cas de structure étanche, le CCTP précise les modalités de réalisation et de réception du fond de fouille avant la pose de l'étanchéité (ex : vérification de l'absence de racines, risques de poinçonnement...).

Le PAQ précise les modalités de mise en œuvre d'après un plan de pose prévisionnel (plan de calepinage).

7.4.2.4 Mise en œuvre des drains

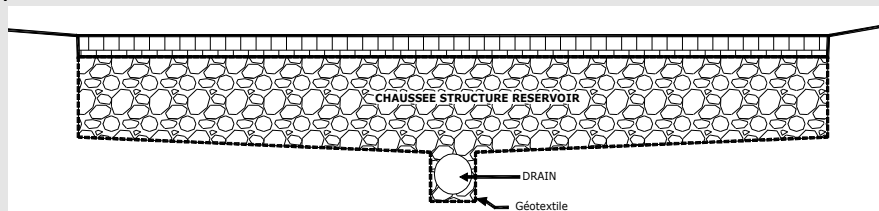
L'entreprise :

- pose les drains de l'aval vers l'amont et s'assure qu'ils ne reposent sur aucun point dur ou de très faible portance ;
- vérifie l'absence de contre-pente et assure un contrôle régulier des niveaux altimétriques prévus au marché afin d'assurer la continuité hydraulique des écoulements et des branchements ou piquages éventuels.

L'entreprise respecte les distances minimales entre ces derniers et tout autre réseau.

Protection des drains

D'une façon générale, il est recommandé de poser le drain en tranchée dans la forme. Ceci permet, outre la protection du drain, d'éviter les stagnations d'eau sur des fonds de forme de faible pente.

**Raccordement des drains**

L'étanchéité n'est pas nécessaire au niveau du raccordement. Il est recommandé de fixer dans le CCTP les modalités de raccordement des drains.

7.4.2.5. Mise en œuvre des regards et des boîtes de branchements**7.4.2.6. Mise en œuvre des bouches d'engouffrement****Protection des drains**

L'entrepreneur propose au maître d'œuvre les dispositions qu'il compte mettre en œuvre pour protéger le drain de l'écrasement par le roulement d'engins de chantier ou par le déversement de matériaux.

Raccordement des drains

Les changements de direction, de pente ou de diamètre, sont réalisés avec un dispositif d'accès adapté à la profondeur de l'ouvrage.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre au raccordement avec les dispositifs d'accès.

Les diamètres des drains doivent être identiques ou croissants de l'amont vers l'aval.

7.4.2.5 Mise en œuvre des regards et des boîtes de branchements

La distance entre deux regards de visite consécutifs ne doit pas dépasser 80 m.

Même si le critère d'étanchéité entre le drain et le regard n'est pas déterminant pour ce système, les dispositions de mise en œuvre ou de construction en place des regards et des boîtes de branchement et de leurs dispositifs de fermeture sont conformes au titre I du fascicule 70.

7.4.2.6 Mise en œuvre des bouches d'engouffrement

Leur mise en œuvre est conforme au titre I du fascicule 70.

7.4.2.7. Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage

Compte tenu de la diversité des matériaux, des spécifications sont attachées à la mise en œuvre de chacun d'eux.

Les matériaux granulaires sont mis en œuvre par couches successives, exemptes de fines.

Le compactage est réalisé en respectant les épaisseurs et le nombre de passes qui permettent d'atteindre les objectifs fixés au CCTP.

Les produits de stockage de type « produits creux en béton » sont mis en œuvre selon les spécifications du fabricant.

La mise en œuvre ne doit pas altérer la capacité de stockage des matériaux et produits.

Cas particulier du béton de ciment poreux

La mise en œuvre du béton poreux peut se faire de deux façons :

- *répandage et compactage dans des conditions et avec un matériel semblables à ceux utilisés pour les graves traitées aux liants hydrauliques (niveleuses et compacteurs) ;*
- *mise en œuvre au finisseur par couche de 15 à 17 cm maximum.*

Cas particulier des matériaux non-traités poreux

**Si ces matériaux très grenus doivent être directement recouverts par un enrobé poreux, il est souhaitable de prévoir la mise en place d'une faible épaisseur d'un matériau de plus faible granularité (6/10 à 10/20) qui permettra l'obtention d'un bon nivellement et limitera les surconsommations d'enrobé.*

*** Compte tenu de la nature des matériaux, le compactage n'a pour but que d'assurer une bonne tenue de l'ouvrage et d'obtenir un bon nivellement de la couche supérieure.*

7.4.2.7 Mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage

Les conditions de mise en œuvre sont spécifiques au matériau utilisé et sont décrites dans le PAQ.

Cas particulier du béton de ciment poreux

Exécution des joints : le béton poreux fera l'objet d'un calepinage s'il est surmonté d'un béton dense. Dans ce cas, il faut réaliser les joints du revêtement béton à l'aplomb des joints réalisés dans le béton poreux. Ces derniers sont réalisés par moulage.

Cas particulier des matériaux non-traités poreux

Les modalités de mise en œuvre portent sur :

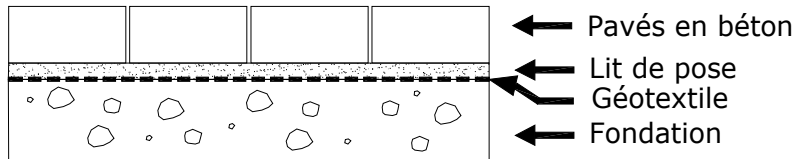
- les épaisseurs minimales et maximales de mise en œuvre, qui dépendent de la nature et de la granulométrie du matériau ;
- le réglage et le réglage (*) ;
- le compactage : matériels et modalités (nombre de passes,...)(**).

Ces modalités sont définies dans le PAQ.

7.4.2.8. Mise en œuvre des revêtements

7.4.2.8.1. Pavés et dalles

La pose des pavés poreux à joints serrés nécessite quelques adaptations au niveau de la granularité du sable du lit de pose afin d'assurer et de préserver à terme la perméabilité du revêtement. En particulier, le sable du lit de pose est dépourvu d'éléments fins (exemple : 2/4 mm ou 2/6 mm).



7.4.2.8.2. Enrobés hydrocarbonés

Il est conseillé de préciser dans le CCTP le dosage de la ou des couches d'accrochage.

La couche d'accrochage sous forme d'émulsion de bitume n'est possible que dans le cas d'une structure réservoir à recueil localisé.

On veillera à ce que la couche d'accrochage gravillonnaire ne soit pas étanche lorsque l'on souhaite un transfert vertical de l'eau dans la structure.

7.4.2.8.3. Bétons de ciment

Le rédacteur du CCTP pourra utilement se reporter aux guides techniques :

- - T69 : lutter contre l'imperméabilisation des surfaces urbaines - les revêtements drainants en béton ;
- T51 : voirie et aménagements urbains en béton-mise en oeuvre.

7.4.2.8 Mise en œuvre des revêtements

7.4.2.8.1 Pavés et dalles

Leur mise en œuvre est conforme à la norme [NF P 98-335](#).

Dans tous les cas, un géotextile est placé sous le lit de pose pour éviter la migration de ce dernier vers la structure réservoir.

Le cas échéant, les matériaux de remplissage sont mis en œuvre selon les préconisations du fabricant.

7.4.2.8.2 Enrobés hydrocarbonés

La fabrication et la mise en œuvre sont conformes au fascicule 27 du CCTG.

7.4.2.8.3 Bétons de ciment

L'entreprise doit se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de gel, de forte chaleur, de vent ou de pluie.

7.4.2.8.4. Bétons de ciment drainants

La mise en œuvre du béton drainant peut se faire de trois façons :

- *répandage et compactage dans des conditions et avec un matériel semblables à ceux utilisés pour les graves traitées aux liants hydrauliques : niveleuses et compacteurs,*
- *mise en œuvre au finisseur,*
- *mise en œuvre au finisseur à table HPC (haut pouvoir de compactage) si l'épaisseur de la couche de béton drainant est supérieure à 7 cm.*

() Ce délai est fixé en tenant compte de la formulation du béton et des conditions atmosphériques régnant au moment de la mise en œuvre.*

7.4.2.9. Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines**7.4.2.10. Franchissements et cloisons**

Pour les cloisons étanches, une attention particulière sera apportée à l'étanchéité au niveau des raccords (regards, bords de chaussées,...).

7.4.2.11. Mise en œuvre des dispositifs de régulation**7.4.2.8.4 Bétons de ciment drainants**

La sensibilité à l'eau de ce matériau nécessite une fabrication et une mise en œuvre particulièrement soignées.

Exécution des joints : pour le revêtement en béton drainant, compte tenu de la difficulté de mouler un joint dans un matériau à forte porosité, il est plus judicieux de scier les joints. Cette opération doit se faire dans un délai (*) allant de 6 h à 48 h après le bétonnage. L'espacement des joints est le même que celui d'un revêtement en béton dense.

Cure du béton drainant : pour un revêtement en béton drainant, la protection est assurée en recouvrant la surface du revêtement par un film en polyéthylène qui sera maintenu en place pendant 2 à 3 jours.

7.4.2.9 Plantations, engazonnement et systèmes anti-racines

Sans objet

7.4.2.10 Franchissements et cloisons

Dans le cas d'une cloison réalisée en matériau poreux, la perméabilité du matériau utilisé pour la cloison devra être compatible avec les hypothèses du dimensionnement hydraulique. Les cloisons sont réalisées au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

7.4.2.11 Mise en œuvre des dispositifs de régulation

L'entrepreneur procède à la mise en œuvre des dispositifs de régulation selon les prescriptions du fournisseur.

Les dispositifs de régulation sont placés dans un regard permettant l'entretien et les mesures éventuelles.

7.4.2.12. Mise en œuvre des dispositifs de protection de l'ouvrage**7.4.2.13. Stabilisation des rives****7.4.2.14. Dispositions de sécurité****7.4.3. Contrôles en cours d'exécution**

Pour tous ces ouvrages, étanches ou non, il est utile de prévoir au moment de l'exécution, des dispositifs de type piézomètre dans la structure; ils permettront d'effectuer des vérifications ponctuelles au moment de la réception et pour l'autosurveillance.

7.4.2.12 Mise en œuvre des dispositifs de protection de l'ouvrage

Les dispositifs de protection de l'ouvrage sont mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

7.4.2.13 Stabilisation des rives

Sans objet

7.4.2.14 Dispositions de sécurité

L'entreprise respecte les distances minimales d'implantation des ouvrages par rapport à la végétation et aux bâtiments.

7.4.3 Contrôles en cours d'exécution

En cours d'exécution, les contrôles portent sur le respect des spécifications prévues au projet : topographie, géométrie, produits et matériaux utilisés, et respect des conditions de mise en œuvre.

Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : Contrôles en cours d'exécution

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique		■	Levés planimétrique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Nature et perméabilité des revêtements poreux ou des produits constituant le recueil localisé (bordures, caniveaux, bouches avaloir)		■	- bétons poreux coulés en place (réf. guide T69 de Cimbéton § 3.1.1) • vérification de la certification ou vérification du contrôle interne de la centrale de béton prêt à l'emploi (ex : résistance) conformément à la norme NF EN 206/CN • vérification de l'épaisseur • vérification de la consistance • vérification de la mise en œuvre : nivellement, exécution des joints - produits préfabriqués : conformité à la commande
	Conformité de l'orientation et du nivellement des surfaces d'apport		■	- Inspection visuelle des surfaces d'apport - Analyse du levé topographique - Si besoin, test d'écoulement superficiel
Stockage	Conformité topographique et géométrique / capacité de stockage		■	Levés planimétrique et altimétrique avant mise en œuvre des matériaux et produits de stockage. Le CCTP fixe la tolérance de réception et la fréquence (ex. 1 levé tous les 10 m).
	Vérification de l'état du fond de forme et de la conformité au plan d'exécution (spécifications de géométrie : planéité, profils en long et en travers)	■		Important en particulier en cas de pose de drains en fond d'ouvrage.
	Implantation des cloisons et points singuliers éventuels			A vérifier nécessairement à l'exécution et non en fin d'exécution
	Conditions de circulation de l'air (ventilation)			Inspection visuelle (par exemple localisation d'évents, raccordement à un regard).
	Vérification de la portance du fond de forme	■		Plaque, Dynaplaque...
	Niveau de la nappe			Piézomètres.
	Caractéristiques des géotextiles			- Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit - A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP

Texte

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Stockage	Dispositif d'étanchéité par géomembrane		■	<i>Renvoi aux recommandations du CFG.</i> - Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit - A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP - Inspection visuelle (absence de poinçonnement, perforation, pli, etc.), contrôle des recouvrements et soudures, des raccordements aux dispositifs d'injection et restitution.
	Mise en œuvre des matériaux de stockage granulaires			Vérification conformité fiche produit. <i>Si le matériau ou le produit n'a pas été préalablement caractérisé, vérification de sa capacité de stockage par un essai.</i>
	Mise en œuvre des matériaux de stockage préfabriqués			Selon les recommandations du fabricant.
	Compactage			Moyens de compactage (engin et nombre de passes)
	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits Compactage	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages. Moyens de compactage (engin et nombre de passes)
	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages.
Restitution	Perméabilité des surfaces d'infiltration ou contrôle du réseau d'évacuation (selon le mode de restitution)	■		- Nature des matériaux constitutifs du lit de pose et des remblais latéraux. - Avant mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage : essai de vérification de la perméabilité du sol. Le CCTP fixe la nature de l'essai et la fréquence (1 essai tous les X m). - A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution
	Caractéristiques des géotextiles			...- Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit - A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

7.5. Contrôles préalables à la réception des travaux

Concernant le volume de stockage, les modes de preuve possibles sont :

- les relevés altimétriques, cotes d'entrée et de sorties ;
- l'essai in situ.

* *Ces mesures restent cependant indicatives, du fait de l'évaporation, du mouillage des matériaux...*

** *Les bilans doivent être effectués sur des durées suffisamment longues, pour pouvoir observer l'ouvrage après plusieurs pluies d'intensités significatives. Dans ce cas, il est conseillé de prévoir une période d'observation (à intégrer dans le planning) avant la réception de l'ouvrage.*

7.5 Contrôles préalables à la réception des travaux

Pour tous ces ouvrages, étanches ou non, les vérifications portent sur la géométrie, la topographie et le volume de stockage, ainsi que sur la vacuité des dispositifs de mise à l'air.

Pour les ouvrages étanches, les vérifications portent sur l'étanchéité par des mesures de débits à l'entrée et à la sortie de l'ouvrage, ou sur des mesures de niveaux à débit de vidange nul (*).

Pour les ouvrages d'infiltration, les vérifications portent sur la perméabilité, mesurée par des bilans entrée-sortie (**).

Les contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 6 ci-après.

Tableau 6 : Contrôles préalables à la réception des travaux

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique		■	Levés planimétrique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Nature et perméabilité des revêtements drainants		■	- Produits préfabriqués : conformité au CCTP et aux recommandations de mise en œuvre (produits, matériaux de joints, matériaux de remplissage). Contrôles selon T69 §3.2 - Produits coulés en place et Enrobés drainants : mesure de la drainabilité in situ (NF EN 12697-40), ou de la vitesse d'infiltration in situ selon ASTM C 1701, ou de la perméabilité sur éprouvette confectionnée ou prélevée (NF P 98-254-4), mesure de l'uni à la règle de 3 mètres, carottages pour mesure de la porosité et des résistances mécaniques et comparaison avec les éprouvettes de référence (selon T69, § 3.1.1.11)
	Conformité de l'orientation et du nivellement des surfaces d'apport		■	- Inspection visuelle des surfaces d'apport - Analyse du levé topographique - Si besoin, test d'écoulement superficiel
	Vérification des capacités d'injection dans l'ouvrage / conformité des branchements des avaloirs et éventuellement des bâtiments.			<i>Renvoi aux exigences sur les branchements.</i> Inspection visuelle ou télévisuelle (continuité hydraulique, absence de contre-pentes, de dépôts).
Stockage	Conditions de remplissage, diffusion ou de drainage dans l'ouvrage de stockage, contrôle du volume utile			
	Conformité des accessoires (sécurité, accès, entretien) si collecte et ou restitution localisées			
Restitution	Limitation, régulation si restitution localisée	■		Diamètre si limitation
	Dispositifs de surverse, trop-plein	■		Levés planimétrique et altimétrique. Analyse des seuils de débordement.
	Réseau d'évacuation	■		Inspection visuelle/télévisuelle, Compactage, Étanchéité (conformité au fascicule 70 titre I)

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

7.6. Remise en état du chantier

7.7. Documentation

7.6 Remise en état du chantier

Le CCTP précise les modalités d'élaboration de l'état des lieux préalable permettant de constater la situation du chantier et celles de la remise en état incombant à l'entreprise.

7.7 Documentation

Le dossier de récolement est remis par l'entreprise de travaux. Les plans généraux et documents sont établis, sauf stipulations particulières du marché, à partir des éléments remis par le maître d'ouvrage. Ce dossier comprend a minima :

- un plan général et un plan coté détaillé des ouvrages et des équipements annexes avec l'ensemble des coupes et profils en long. Ces éléments doivent permettre la bonne compréhension de la composition et du fonctionnement des ouvrages réalisés,
- les résultats des contrôles réalisés tout au long du chantier ainsi que les procès-verbaux des opérations préalables à la réception,
- le dossier des ouvrages exécutés (DOE) : plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés,
- les notices de fonctionnement des équipements annexes,
- les préconisations relatives à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des ouvrages,
- les notes de calculs, plans, coupes et vues en élévation des ouvrages spéciaux,
- le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

8. Bassins à ciel ouvert

Certains bassins peuvent comporter une élévation de berges ou des talus par rapport aux terrains environnants et être assimilés à des «barrages» au sens du décret du 11 décembre 2007. Ces barrages constituent souvent l'élément le plus dangereux des ouvrages de stockage. Ils peuvent en effet provoquer une inondation des zones situées en contrebas en cas de rupture. Leur conception doit faire l'objet d'une attention particulière. Ils peuvent être soumis à des dispositifs réglementaires spécifiques en fonction de la hauteur qu'ils présentent entre la crête du barrage et le point le plus bas du terrain naturel à l'aplomb de celle-ci.

8.1. Généralités sur les ouvrages

8.1.1. Description des ouvrages

Les bassins de rétention secs plantés ou enherbés

Le fond, à très faible pente, est habituellement constitué d'une prairie, d'un espace planté ou engazonné. L'intégration paysagère est donc le principal axe de valorisation.

Les bassins de rétention secs étanchés

L'étanchéité du fond, des berges et des talus est assurée par géomembrane, béton coulé ou préfabriqué, enrobé, Ainsi, tout risque de contamination du sol par une pollution éventuelle est écarté. Dans certains cas, cela peut éviter les contraintes d'entretien de la végétation mais qui sont alors remplacées par celles d'un ouvrage de génie civil.

En cas d'utilisation de géomembranes l'intégration paysagère des bassins peut s'avérer plus difficile (aspect de «bâche noire») mais ils peuvent également trouver une valorisation plurifonctionnelle avec des fonds en béton ou en enrobés (pistes de skate ou de roller, parkings de surface, cours d'école,...).

8 Bassins à ciel ouvert

Ce chapitre traite des bassins à ciel ouvert (en eau et à sec).

Pour les bassins en terre aménagés avec un remblai dont la hauteur est supérieure à 2 m par rapport au terrain naturel des prescriptions spécifiques complémentaires sont applicables. Celles-ci ne sont pas décrites dans le présent fascicule.

8.1 Généralités sur les ouvrages

8.1.1 Description des ouvrages

Les bassins à ciel ouvert sont des ouvrages de régulation des eaux pluviales réalisés après terrassement.

Les bassins à ciel ouvert peuvent être de différents types :

- Les bassins de rétention secs plantés ou enherbés
- Les bassins de rétention secs étanchés

Les bassins de rétention en eau

Les bassins en eau sont généralement étanches pour garder leur volume d'eau permanent. Dans le cas des bassins en terre, ils sont construits sur des sols très peu perméables, de type argileux, ou recouverts de géomembranes étanches. Ils sont alimentés par les eaux pluviales mais ils peuvent aussi recueillir des sources locales.

Ils sont munis d'une vidange de fond pour leur entretien.

Quelque soit leur taille, ils abriteront toujours un écosystème aquatique dont l'équilibre dépendra des variations de volume et de qualité des eaux dues aux apports pluviaux.

Les bassins en eau sont le plus souvent utilisés comme des plans d'eau susceptibles selon leurs dimensions d'accueillir des activités de loisirs (pêche, canotage, promenade) et d'avoir une fonction paysagère.

Pour améliorer l'aspect paysager et garantir la stabilité des berges du bassin en terre, il est recommandé de réaliser des berges végétalisées à faible pente (1/6) ou selon un profil emboîté.

8.1.2. Fonctions des ouvrages**8.1.2.1. Recueil des eaux pluviales**

Il est assez exceptionnel qu'un bassin de rétention recueille directement les eaux par ruissellement.

Le réseau de collecte en amont du bassin peut être assuré par un système de canalisations (cf. Fascicule 70-I) et par des noues et des tranchées drainantes (voir chapitre 6).

L'alimentation du bassin peut être directe ou en dérivation du réseau de collecte.

- Les bassins de rétention en eau

8.1.2 Fonctions des ouvrages

Les bassins à ciel ouvert ont pour fonction principale d'écrêter les eaux pluviales. Après stockage, les eaux sont évacuées soit vers un exutoire avec réduction des débits de pointe, soit dans le sol par infiltration, soit par combinaison des deux procédés.

8.1.2.1 Recueil des eaux pluviales

Le bassin est situé en aval d'un système de collecte ou en surverse d'autres techniques, pour augmenter le niveau de service.

Le recueil des eaux pluviales est généralement localisé et réalisé par un réseau de collecte en amont du bassin.

8.1.2.2. Stockage des eaux pluviales

Le volume de stockage est déterminé par la géométrie de l'ouvrage et par la hauteur comprise entre le fond de l'ouvrage ou le niveau de plan d'eau permanent et le niveau des plus hautes eaux défini par le concepteur et éventuellement matérialisé par la surverse de sécurité de l'ouvrage.

Le volume d'eau à stocker est déterminé lors des études de conception et répond à un niveau de service défini par le maître d'ouvrage. Ce volume ne peut pas être modifié pendant les travaux sans la validation du maître d'ouvrage.

8.1.2.3. Restitution

La restitution des eaux pluviales peut se faire par :

- infiltration dans le sol ou le sous-sol : dans ce cas elle est répartie sur une surface donnée. La surface du sol dédié à l'infiltration et sa perméabilité déterminent le débit de restitution possible,*
- rejet dans les milieux aquatiques superficiels ou dans un réseau superficiel ou enterré : dans ce cas elle est localisée. Le débit de restitution des eaux pluviales est déterminé par les caractéristiques du réseau enterré et des équipements de régulation et /ou de limitation du débit.*

La restitution est un point particulièrement important déterminé au moment des études de conception et qui doit être respecté lors de la réalisation et faire l'objet de contrôles.

Les bassins en eau sont généralement équipés d'une vidange de fond pour pouvoir assurer leur entretien exceptionnel.

Les bassins qui nécessitent une levée de terre (digue ou barrage) pour assurer leur fonction de stockage sont équipés d'une surverse de sécurité.

Les ouvrages qui font l'objet de déclaration ou d'autorisation réglementaires (rejet dans les milieux naturels ou barrages) disposent en général de dispositifs d'auto-surveillance qui peuvent faire l'objet de dispositions constructives particulières.

8.1.2.2 Stockage des eaux pluviales

Le stockage des eaux pluviales est assuré par les dimensions géométriques de l'ouvrage et les cotes de fil d'eau.

Dans le cas des bassins en eau, le stockage est assuré par la hauteur du marnage.

8.1.2.3 Restitution

La restitution des eaux pluviales est soit localisée soit répartie.

Dans le cas d'une restitution localisée vers le milieu superficiel, le CCTP fixe les côtes à respecter pour le raccordement sur l'exutoire, ainsi que le débit de restitution admissible. La restitution peut s'effectuer à partir de dispositifs de type orifice calibré, vanne murale, conduite d'étranglement ou régulateur de débit.

Dans le cas d'une restitution des eaux pluviales répartie, le CCTP fixe la surface d'infiltration nécessaire à l'obtention du débit de fuite pris en compte dans les études préalables. Par ailleurs, l'entreprise doit s'assurer que la capacité initiale d'infiltration du sol soit maintenue en fin de chantier.

Lorsque des ouvrages de type surverse ou vidange de fond sont prévus, l'entreprise est tenue d'assurer leur implantation conformément aux niveaux altimétriques prévus au marché.

Le CCTP décrit également les éventuels ouvrages à mettre en place pour le contrôle quantitatif et qualitatif de la restitution des eaux pluviales et des barrages.

8.1.2.4. Autres fonctions

L'usage premier des bassins de rétention est la protection contre l'inondation et la maîtrise des écoulements pluviaux. Ces ouvrages peuvent également être utilisés pour la dépollution des eaux pluviales par décantation.

Les bassins à ciel ouvert occupent de la place dans l'espace public. Dans de nombreux cas leur emprise est utilisée pour les fonctions complémentaires suivantes :

- *la création de nouveaux écosystèmes ou de réserves écologiques,*
- *des activités de loisir : promenade, vélo cross ou autre activité sportive non permanente dans les bassins en eau : pêche, nautisme...*
- *des équipement publics : parking, skate park, aire de pique-nique, ...*

Des fonctions de réserve d'incendie ou de recharge de nappe peuvent également être créées.

Une signalétique adaptée peut-être mise en place pour signaler la fonction technique de l'ouvrage aux usagers non professionnels.

8.2. Spécifications particulières des produits et matériaux**8.2.1. Matériaux en place**

Une analyse des terres en place peut être conseillée afin de déterminer les caractéristiques physico-chimiques et éventuellement de détecter une pollution du sol.

8.1.2.4 Autres fonctions

Les ouvrages peuvent également avoir une fonction paysagère ou de loisirs, en particulier lorsqu'ils s'intègrent dans des espaces paysagers.

L'accessibilité, si elle est prévue lors de la conception, doit permettre au minimum d'assurer les opérations d'entretien (curage de l'ouvrage, vérification des ouvrages de régulation,...).

Dans tous les cas, l'entretien des dispositifs de recueil et de restitution (si localisée) doit être possible. Il doit en être de même pour tous les équipements annexes.

Dans le cas d'une sur-profondeur destinée à favoriser la décantation, le volume de stockage supplémentaire doit pouvoir être entièrement curé.

8.2 Spécifications particulières des produits et matériaux**8.2.1 Matériaux en place**

Pour un réemploi, la terre végétale extraite devra être triée et débarrassée de tous débris et matériaux impropres à la végétation. L'entrepreneur en assurera donc la reprise, le tri, le transport et la mise en œuvre dans les fosses de plantations, les talus, les accotements et les zones d'engazonnement et de plantation.

Lorsque les matériaux sont réutilisés dans ou à proximité des ouvrages, le fascicule 35 du CCTG s'applique.

En cas de réutilisation, l'entreprise limite la hauteur des dépôts et stockages temporaires afin de prévenir la compaction des matériaux.

8.2.2. Matériaux d'apport

8.2.3. Géosynthétiques

8.2.3.1. Géotextiles

Il est conseillé de préciser dans le CCTP les caractéristiques minimales suivantes :

- *la résistance à la traction et à la déformation sous charge maximale mesurée selon la norme [NF EN ISO 10319](#),*
- *la résistance à la perforation dynamique mesurée selon la norme [NF EN 918](#),*
- *la perméabilité perpendiculaire au plan (permittivité) mesurée selon la norme [EN ISO 11058](#),*
- *la résistance au poinçonnement statique, mesurée selon la norme [NF EN 12236](#),*
- *l'ouverture de filtration (dans son rôle anti contaminant), mesurée selon la norme [NF EN ISO 12956](#).*

Contrairement aux géomembranes qui ont pour seule fonction l'étanchéité, les géotextiles ont plusieurs fonctions possible : de séparation entre le sol support et le matériau d'apport, de drainage, de renforcement du sol, de protection, ...

Le CCTP peut utilement prévoir :

- des points de contrôle complémentaires sur les caractéristiques des matériaux en place faisant l'objet d'une réutilisation (propriétés agronomiques des sols),
- des prescriptions sur les précautions à prendre pour lutter contre des espèces invasives.

8.2.2 Matériaux d'apport

Le choix du groupe de sol est conforme à la norme [NF P 98 331](#) et répond aux exigences du guide LCPC SETRA. La nature des sollicitations s'exerçant sur l'ouvrage sera prise en compte.

Le fascicule 35 du CCTG s'applique.

8.2.3 Géosynthétiques

8.2.3.1 Géotextiles

Les caractéristiques du géotextile sont adaptées à sa fonction.

Le CCTP précise ses caractéristiques et performances.

La mise en place d'un géotextile demande un soin particulier. Pour cela, on pourra se référer aux recommandations du C.F.G.

Selon son utilisation, différentes normes sont à respecter afin de garantir la conformité :

• **Rôle de séparation et d'anticontamination :**

Le géotextile doit être conforme aux normes [NF G 38-061](#) et [NF EN 13252](#).

• **Rôle de drain :**

Le géotextile doit être conforme aux normes [NFG 38-061](#) et [NF EN 13252](#).

• **Rôle de protection de la géomembrane :**

Le géotextile doit être conforme à la norme [NF G 38-063](#).

Lors des travaux, il convient :

- de vérifier le bon recouvrement des bandes de géotextiles et leur remontée correcte sur les côtés de la structure,
- d'éviter les déchirures et les perforations (engins de chantier,

8.2.3.2. Dispositifs d'étanchéité par géomembrane (DEG) et dispositifs apparentés (géosynthétiques bentonitiques)

Les composants du DEG doivent permettre une bonne adéquation entre sa fonctionnalité, l'étanchéité pendant une durée de vie donnée, et les diverses sollicitations qu'il va subir, notamment en phase chantier.

Les géomembranes sont intégrées dans un DEG comportant :

- *une structure de support de la géomembrane : par exemple, matériaux granulaires, géocomposite de drainage, géotextiles anti poinçonnants ;*
- *une structure d'étanchéité : la géomembrane ;*
- *une éventuelle structure de protection de la géomembrane, par exemple géotextile et couche granulaire, ou terre végétale, ou béton hydraulique ou bitumineux ;*
- *des dispositifs d'arrêt ou d'ancrage de la géomembrane sur des ouvrages annexes en béton, ou en tête de talus, ou au contact avec un milieu imperméable.*

Des caractéristiques supplémentaires pourront être demandées liées :

- *au contexte climatique local : gel, dégel, ensoleillement, vent ;*
- *à l'environnement hydrodynamique : nappe sous pression ;*
- *aux conditions d'entretien et de maintenance.*

- aspérités, sol de mauvaise qualité),
- d'éviter les salissures qui provoqueraient un colmatage prématuré du géotextile.

La position du géotextile dans l'ouvrage conditionne sa fonction :

- couche au contact du sol support : anticontamination et drainage,
- couche au-dessus d'un matériau de stockage : anticontamination et filtre,
- couche adjacente à une géomembrane : anticontamination et anti-poinçonnement.

8.2.3.2 Dispositifs d'étanchéité par géomembrane (DEG) et dispositifs apparentés (géosynthétiques bentonitiques)

Le CCTP précise les caractéristiques et performances des différents composants du DEG.

Le cas échéant le CCTP précise pour la géomembrane :

- la résistance à l'agressivité chimique des eaux pluviales ;
- la résistance à la traction, aux UV, au poinçonnement et au percement, l'épaisseur minimale ;
- la nature.

8.2.3.3. Système anti racines

Un système anti racines doit être installé dans le cas où des arbres sont situés ou prévus à proximité d'un ouvrage. Il évite que les racines perforent la membrane étanche, endommagent la structure réservoir, ou colmatent les ouvrages hydrauliques.

8.2.4. Matériaux pour aménagements paysagers**8.2.4.1. Matériaux utilisés pour la protection des berges et des talus**

Ces matériaux (géogrilles, dispositifs anti-batillage, enrochements, rondins...) peuvent être utilisés pour la réalisation des bassins, fossés et noues.

8.2.4.2. Film de protection

Les films de protection peuvent être utilisés pour l'aménagement paysager d'une mare par exemple.

Ces produits n'entrent pas dans la définition des géomembranes, du fait de leur nature, de leur épaisseur, de leur largeur de conditionnement. Ils ne font l'objet d'aucune procédure de certification.

8.3. Dimensionnements**8.3.1. Dimensionnement hydraulique**

Lorsque le maître d'ouvrage accepte des propositions variantes de réalisation, il est conseillé de préciser dans le CCTP les hypothèses et les méthodes de calculs à prendre en compte pour vérifier l'adéquation d'une nouvelle forme de bassin qui pourrait être proposée.

En cas de mise en œuvre d'une étanchéité par géomembrane une mise à l'atmosphère peut être nécessaire pour éviter le piègeage de l'air sous le dispositif d'étanchéité.

En cas de restitution localisée, préciser si il est prévu un régulateur

8.2.3.3 Système anti racines

Le CCTP précise si un système anti racines est nécessaire.

Ce système est constitué d'un géotextile dense enduit ou non d'un produit répulsif pour éloigner les racines.

8.2.4 Matériaux pour aménagements paysagers

Les spécifications du fascicule 35 s'appliquent.

8.2.4.1 Matériaux utilisés pour la protection des berges et des talus

On se réfèrera au fascicule 35 (article N 2.2.8 matériaux anti érosion).

Le CCTP précise le type et les caractéristiques des dispositifs et matériaux éventuellement prévus pour la protection des berges et des talus (géogrilles, dispositif anti-batillage, enrochements,...).

8.2.4.2 Film de protection

Les films de protection sont réservés à des utilisations non contraignantes en termes de protection de l'environnement et sous de faibles sollicitations mécaniques. Dans tous les cas, ils sont protégés par un géotextile, ou de la terre végétale.

8.3 Dimensionnements**8.3.1 Dimensionnement hydraulique**

En complément des prescriptions du 2.3.1, le dimensionnement hydraulique doit aussi prendre en compte :

- la nécessité et la possibilité d'une surverse et ses conséquences sur le volume de stockage et le débit déversé;
- la perméabilité du sol en place ;
- la profondeur de la nappe ;
- le débit de sortie (restitution localisée) ;
- la possibilité de maintenir le volume de stockage dans le temps et la nécessité de mettre en place des dispositifs empêchant

de débit (et le débit de fuite attendu) ou un limiteur de débit (et le débit de fuite ainsi que le débit maximum en fonction de la hauteur d'eau en charge).

En cas de risque de pollution accidentelle, il est recommandé de se référer au guide SETRA (Aout 2007) "Guide technique pollution d'origine routière, conception des ouvrages de traitement des eaux".

8.3.2. Dimensionnement mécanique

8.4. Mise en œuvre

8.4.1. Préparation des travaux

8.4.1.1. Protection des ouvrages

Il est nécessaire de préciser dans le CCTP les risques liés à l'inondabilité du chantier et si possible, le niveau des plus hautes eaux connues.

l'introduction de macros déchets dans l'ouvrage (grille mécanique, regard adapté ...) ;

- dans le cas d'une restitution par infiltration, la géométrie de l'ouvrage (surface de contact en fond et surtout latérale) fait partie intégrante de la conception.

8.3.2 Dimensionnement mécanique

En complément des prescriptions du 2.3.2, le dimensionnement mécanique doit aussi prendre en compte :

- le niveau de la nappe aux plus hautes eaux connues ;
- la stabilité des berges et des talus provisoires et définitifs (érosion mécanique, chimique ou par des êtres vivants) ;
- les soutènements provisoires et définitifs éventuellement nécessaires ;
- la stabilité du fond de fouille et, le cas échéant, de l'étanchéité, en phases provisoires et définitives ;
- dans le cas de bassins comportant une élévation des berges et des talus, l'entreprise doit préciser les caractéristiques des matériaux constitutifs du remblai, les conditions de leur mise en œuvre (et de traitement le cas échéant) et les modalités de contrôle envisagées pour le compactage.

8.4 Mise en œuvre

8.4.1 Préparation des travaux

8.4.1.1 Protection des ouvrages

L'entreprise s'assure que des mesures de protection suffisantes sont mises en œuvre afin que l'activité du chantier n'endommage pas les ouvrages et ne compromette pas leurs performances en phase d'exploitation.

A ce titre, le CCTP :

- rappelle les caractéristiques du site de réalisation des travaux pouvant avoir des conséquences sur la mise en œuvre des ouvrages (présence d'un axe de ruissellement, d'une zone

8.4.1.2. Conditions d'accès au chantier**8.4.1.3. Contrôles**

inondable...) ;

- précise les conditions de co-activités éventuelles avec d'autres chantiers qui pourraient venir perturber le fonctionnement des ouvrages avant leur réception (chantier de construction voisin pouvant rejeter des laitances ou créer des nuisances, stationnements sauvages sur les ouvrages...) ;
- décrit les mesures prévues afin de protéger les ouvrages de ces dysfonctionnements et de pouvoir réaliser les opérations de réception sur des ouvrages en bon état de fonctionnement.

Enfin, la préparation du terrain et les travaux préalables aux terrassements tels que débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchage ou arrachage se font dans le respect des éléments à conserver stipulés par le CCTP.

Lorsque l'ouvrage à construire se situe en point bas, en aval ou en travers d'un axe d'écoulement existant, le CCTP précise les aménagements préventifs à mettre en œuvre pour éviter l'inondation du chantier en phase de terrassements (bypass provisoire, zone tampon, ...).

8.4.1.2 Conditions d'accès au chantier

Les préconisations du chapitre 5 s'appliquent.

8.4.1.3 Contrôles

Le CCTP définit la nature des contrôles à réaliser préalablement au démarrage des travaux. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant ci-après.

Tableau 7 : Contrôles en phase de préparation

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Toutes	Vérification des DT DICT et compatibilité avec le plan d'implantation Niveau de la nappe	■		Le CCTP précise si des piézomètres de contrôle doivent être suivis pendant toute la durée du chantier
Recueil/ Stockage / Restitution	Cohérence topographique du plan d'exécution, i.e. vérification : <ul style="list-style-type: none"> • des fils d'eau en entrée et sortie d'ouvrage ; • du volume de stockage • du fil d'eau du régulateur ou limiteur de débit • du dispositif de surverse et trop-plein éventuel 		■	Vérification topographique des fils d'eau des ouvrages d'amenée et exutoire déjà existants et contrôle sur plan. Vérification du volume par calcul ou approche géométrique sur plan et vérification de la cohérence hydraulique. Contrôle des dimensions des produits en cas d'utilisation d'éléments préfabriqués
Stockage	Qualité et adéquation des matériaux		■	Fiches produits
	Qualité et adéquation des matériaux de ré-emploi		■	Résultats d'analyses géotechniques sur matériaux proposés
	Planches d'essais sur matériaux de remblais		■	Validation des matériaux de remblais et des conditions de compactage – Prévoir un essai de compactage et des analyses de laboratoire géotechnique (teneur en eau, ...)
Restitution	Contrôle de la fiche produit de l'ouvrage de régulation.		■	Contrôle des fiches produits, dimensions du déversoir éventuel, dimensions des ouvrages de régulation ou de limitation de débit.

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

8.4.2. Exécution des travaux

8.4.2.1. Terrassements

Les travaux en terrains argileux peuvent être particulièrement complexes à organiser à cause des conditions météorologiques. Il y a lieu en conséquence de prévoir des délais de mise en œuvre plus souples.

Les terrassements doivent être réalisés en respectant soigneusement les critères définis dans le CCTP et lors de la conception tels que la surface d'emprise, les côtes du fond de bassin, le fruit des talus, les pentes longitudinales et transversales.

Dans le cas de bassins en terre secs réalisés dans des terrains imperméables ou protégés par une géomembrane, il est conseillé de respecter une pente minimale de 0,8 à 1% du fond de forme afin d'obtenir un bon ressuyage du bassin.

8.4.2.2. Prescriptions spécifiques aux bassins d'infiltration

8.4.2 Exécution des travaux

8.4.2.1 Terrassements

L'entrepreneur est tenu de soumettre au visa du maître d'œuvre un plan des mouvements de terres avant le démarrage des terrassements.

Les terrassements en déblais ou remblais sont réalisés conformément au titre I du fascicule 70 (réseaux), au fascicule 2 (terrassements généraux) et au fascicule 35 (aménagement paysagers), sauf prescriptions particulières du CCTP.

Le décapage de la terre végétale sera conduit selon les dispositions du fascicule 2 et du fascicule 35.

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur prend les précautions pour :

- limiter les mouvements de terres ;
- ne pas modifier les caractéristiques du fond de fouille ;
- ne pas déstabiliser les talus.

Dans le cas de terrassements en zone aquifère, il y a lieu de mettre en place un rabattement provisoire de la nappe afin que celle-ci soit maintenue à une côte inférieure au fond de fouille pendant la durée des travaux.

8.4.2.2 Prescriptions spécifiques aux bassins d'infiltration

Dans le cas d'un bassin d'infiltration, le PAQ précise les modalités prévues pour ne pas compacter ni colmater le terrain naturel, notamment par des passages récurrents des engins de chantier durant les travaux.

Dans le cadre du PRE, l'entrepreneur prend des précautions :

- pour ne pas colmater le bassin d'infiltration (le talus et le fond) par des apports solides transportés par les eaux de ruissellement ;
- pour ne pas polluer la nappe par des hydrocarbures ou autres polluants : herbicides / pesticides notamment doivent être absolument proscrits.

8.4.2.3. Prescriptions relatives aux bassins en remblais

Le présent fascicule ne traite que des « barrages » dont la hauteur n'excède pas 2 m.

Selon la nature des sols et les caractéristiques du barrage, un ancrage peut s'avérer nécessaire.

La réutilisation et le compactage des sols en remblais se font conformément au recueil des spécifications techniques (GTR).

La planche d'essai permet de fixer les conditions de mise en œuvre du remblai et de déterminer les meilleures modalités d'exécution (épaisseur des couches, type de compacteur, nombre de passes, ...).

8.4.2.4. Mise en œuvre de l'étanchéité

Le rédacteur du CCTP pourra s'aider des fascicules du CFG (Comité Français des Géosynthétiques), en particulier du n°10 et du guide du LCPC et du SETRA « Etanchéité par géomembranes des ouvrages pour les eaux de ruissellement routier (novembre 2000) ».

8.4.2.3 Prescriptions relatives aux bassins en remblais

L'exécution des bassins de type « barrage » en remblais fait l'objet d'une procédure approuvée par le maître d'œuvre.

Pour les remblais situés hors zone de remplissage du bassin (revanche) ou bien les barrages avec parament amont étanche, il peut être appliqué les dispositions du fascicule 2.

L'entrepreneur prend les dispositions pendant les travaux pour éviter la formation de « renards » et l'érosion.

Préparation des terrains sous remblais :

L'entrepreneur réalise le décapage de la terre végétale du terrain sous remblai sur l'épaisseur définie au CCTP. La purge des matériaux impropres peut être nécessaire le cas échéant. Le fond de fouille doit être propre, exempt de débris végétaux et correctement drainé. Une scarification de fond de fouille doit être effectuée par l'entrepreneur avec humidification éventuelle.

La réception du fond de fouille doit être validée par le maître d'œuvre.

Mise en œuvre des remblais :

L'entrepreneur exécute les remblais conformément aux profils théoriques du projet dans les limites des tolérances prescrites dans le CCTP.

Le remblayage s'effectue par couches planes uniformes d'épaisseurs et d'exigences de compactage définies dans le CCTP ou résultant de la planche d'essai.

Le CCTP fixe les modalités des contrôles du remblai, et notamment de son compactage.

8.4.2.4 Mise en œuvre de l'étanchéité

Le PAQ précise les modalités de mise en œuvre d'après un plan de pose prévisionnel (plan de calepinage) ⁽¹⁾ sur lequel doivent également figurer les dispositifs de drainage s'il y en a.

L'entreprise de pose de DEG fournit les notes de calcul ⁽²⁾ relatives à la stabilité du DEG dans le cas d'une protection granulaire ou en terre végétale, en phase de chantier et définitive.

Des organismes proposent des certifications ou des agréments techniques pour les géomembranes, les géotextiles et les produits apparentés. Le CFG participe à la mise en place de certifications avec l'ASQUAL (cf. § 4.3). Dans ce cadre des certifications pour les produits précités ont été développées.

La structure de protection supérieure doit être auto-stable afin de ne pas engendrer d'efforts sur la géomembrane. L'apport de matériaux sur la géomembrane engendre des sollicitations nécessitant de vérifier la stabilité au glissement et en traction des différents composants du DEG. Cette vérification est conduite selon la norme NF G 38-067 : Géosynthétiques, géotextiles et produits apparentés - Stabilisation d'une couche mince sur pente - Justification du dimensionnement et éléments de conception.

(1) Le plan de récolement peut différer légèrement du plan prévisionnel en fonction des difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre. Il doit identifier les zones d'assemblage des lés d'une géomembrane. Il indique les soudures ayant fait l'objet de contrôle non destructif (mise en pression) et les points précis où ont été prélevés les échantillons de soudure pour essais destructifs normalisés en laboratoire.

(2) La note de calcul n'engage pas la responsabilité de l'entreprise de pose qui ne garantit que le produit et sa mise en œuvre.

(3) Des essais spécifiques de cisaillement pour la détermination de l'angle de frottement peuvent être demandés par le maître d'œuvre.

(4) Afin de vérifier l'adéquation, lors de la mise en œuvre de l'ouvrage, entre les éléments constitutifs du DEG et les matériaux granulaires en contact, une planche d'essai pourra être réalisée selon les indications du § 6.4.3.3. – Planches d'essais et épreuves de convenance.

Ces notes prennent en compte les angles de frottement ⁽³⁾ aux différentes interfaces (exemple : sol/géotextile, sol/géomembrane, géotextile/géomembrane, géosynthétique/couche de protection...).

Elles doivent être validées par le titulaire du marché ou un bureau d'études spécialisé mandaté par le titulaire ou le maître d'œuvre.

Le CCTP peut définir des objectifs de compactage du fond de fouille.

Le CCTP précise les modalités et les conditions de réception de la couche de forme avant la pose de l'étanchéité, visant notamment à vérifier l'absence de racines, d'objets saillants, de risques de poinçonnement.

Sauf prescription contraire du concepteur ou du maître d'œuvre :

- un géotextile de protection, constituant la couche support, est nécessairement mis en œuvre entre la couche de forme et la géomembrane,
- une couche de transition (géotextile anti-poinçonnant, matériau fin,...) est interposée entre la géomembrane et les matériaux de protection supérieure.

L'entrepreneur prend ses dispositions lors du recouvrement pour éviter tout endommagement de l'étanchéité. Aucune circulation d'engins sur les membranes nues n'est tolérée. Si nécessaire, le recouvrement (ou lestage) est mis à l'avancement pour garantir la stabilité de l'étanchéité.

Lorsque l'étanchéité est assurée par une ou plusieurs couches de matériaux argileux, le CCTP prévoit la réalisation de planches d'essais ⁽⁴⁾ préalables afin de définir les conditions adaptées de mise en œuvre des matériaux.

Le CCTP pourra fixer, en cas de besoin, les dispositifs à mettre en œuvre pour prendre en compte la pression due à la nappe ou à des gaz, tant en phase de travaux qu'en phase finale.

Le CCTP indique les contrôles à effectuer, notamment : contrôle du support (portance, géométrie et état de surface), contrôle du drainage (vérification de l'absence de contrepenes, de la

8.4.3. Terre végétale, plantations, engazonnements

En cas de réutilisation de la terre végétale issue du décapage du sol de la zone de travaux, l'entreprise s'assure de l'absence de plantes invasives. Des purges de terrain peuvent être nécessaires.

8.4.4. Assainissement – Evacuation - Drainage**8.4.5. Mise en œuvre des équipements complémentaires**

Il est conseillé de préciser dans le CCTP :

- *les lieux de déchargement, de stockage, les durées maximales autorisées et leurs conditions d'aménagement,*
- *les modalités de scellement ou d'ancrage entre l'ouvrage à mettre en œuvre et le support pré-existant,*
- *les modes de liaison pour prendre en compte la compatibilité entre produits, les courants vagabonds, l'étanchéité, les mises à la terre éventuelles,*
- *les précautions à prendre contre la corrosion.*

granularité et de la perméabilité des matériaux employés et de l'épaisseur mise en place), contrôle de la géomembrane posée (vérification de l'absence de perforation et contrôle de la qualité des assemblages...). Il peut préciser les méthodes de contrôle.

Les raccordements aux ouvrages en béton sont réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 74.

8.4.3 Terre végétale, plantations, engazonnements

Ces travaux sont effectués conformément au fascicule 35 du CCTG.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour :

- éviter la dégradation du sol et le compactage de la terre végétale mise en œuvre,
- assurer le bon accrochage de la terre végétale sur les talus.

8.4.4 Assainissement – Evacuation - Drainage

La mise en œuvre des ouvrages d'assainissement est conforme au titre I du Fascicule 70.

8.4.5 Mise en œuvre des équipements complémentaires

Le PAQ fixe les conditions de mise en œuvre (déchargement, manutention, pose,...) des fournitures complémentaires selon les prescriptions du fournisseur.

Tous les appareils participant au fonctionnement du bassin (ouvrages d'alimentation, de régulation, de vidange, ...) doivent être protégés et accessibles uniquement au personnel d'entretien et de contrôle.

Les pièces mécaniques d'usure ou de durée de vie limitée doivent être accessibles et pouvoir être démontées en vue d'un remplacement.

Les tolérances de pose des équipements complémentaires sont précisées dans le CCTP.

Dispositifs d'alimentation

Il est recommandé que les conduites, surtout de grand diamètre, ne débouchent pas directement dans le bassin, mais soient cachées dans le modelé de la berge ou avec des blocs de pierre.

Systeme de régulation et de limitation du débit**Surverse de sécurité (bassin en remblais)****Vidange de fond (bassin en eau)****8.4.6.****8.4.6.1. Dispositif de sécurité****8.4.6.2. Contrôles****Dispositifs d'alimentation****Systeme de régulation et de limitation du débit**

L'entreprise s'assure du contrôle régulier des niveaux altimétriques pour garantir la continuité et les performances hydrauliques des ouvrages.

Surverse de sécurité (bassin en remblais)

La surverse de sécurité et l'ouvrage de dissipation d'énergie éventuel en aval sont réalisés dans le respect des tolérances d'implantation fixées dans le CCTP.

L'entrepreneur prend les dispositions qui permettent d'éviter la dégradation ou la ruine de l'ouvrage durant le chantier.

Vidange de fond (bassin en eau)

Lorsque la canalisation de vidange de fond traverse une zone en remblais (barrage), celle-ci doit être équipée de dispositifs anti-renards. L'entrepreneur veillera à soigner le remblayage et le compactage autour de la canalisation de vidange.

8.4.5.1 Dispositif de sécurité

Lorsque le marché prévoit une signalétique spécifique, l'entreprise la met en œuvre conformément aux spécifications du marché.

8.4.5.2 Contrôles

Le CCTP définit la nature des contrôles à réaliser durant l'exécution des travaux. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 8 ci-après.

Tableau 8 : Contrôles en phase d'exécution

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Type de Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique	■		Levés planimétrique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
Stockage	Conformité topographique et géométrique / capacité de stockage		■	Levés topographique et altimétrique aux différentes phases de terrassements (avant mise en place de la géomembrane éventuelle, avant mise en eau, avant recouvrement de terre végétale, ...). Le CCTP fixe la tolérance de réception et la fréquence (ex. 1 levé tous les 10 m).
	Vérification de la planéité, état et portance du fond de forme		■	Essai à la plaque. La densité et les objectifs à atteindre sont fixés par le CCTP.
	Contrôle du fond de fouille sous remblais et réception du fond de fouille support		■	Inspection visuelle éventuellement complétée de sondages et d'analyses géotechniques
	Caractéristiques des produits et matériaux		■	Analyse des fiches produits. État des produits et matériaux réceptionnés, conditions de stockage et de manutention. A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP.
	Niveau de la nappe			Piézomètres temporaires, notamment dans le cas de puits.
	Dispositif d'étanchéité par géomembrane		■	Analyse des fiches produits, dont vérification du marquage et d'une éventuelle certification. A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP. Inspection visuelle (absence de poinçonnement, perforation, pli, etc.), contrôle des recouvrements et soudures par mise en eau ou par contrôle géo-électrique, contrôle des raccordements aux dispositifs d'injection et de restitution. <i>Cf. recommandations du CFG.</i>
	Contrôle du fond de fouille sous remblais et réception du fond de fouille support		■	Inspection visuelle éventuellement complétée de sondages et d'analyses géotechniques
	Contrôle compactage des remblais		■	À réaliser par phase de remblayage. Essais géotechniques et analyses géotechniques (teneur en eau, Proctor, étanchéité, ...) à rapprocher des résultats des planches d'essais
	Perméabilité du fond de bassin (bassin en eau étanche, étanchéité par argile compactée ...)		■	Mesure par infiltromètre double anneau, mesures en laboratoire (œdomètre, ...) à préciser par le CCTP

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Type de Méthodes / commentaires
Restitution	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages, des franchissements, cotes altimétriques des lames siphoides.
	Perméabilité des surfaces d'infiltration	■		Nature des matériaux constitutifs du lit de pose et des remblais latéraux Avant mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage : essai de vérification de la perméabilité du sol. Le CCTP fixe la nature de l'essai et la fréquence (1 essai tous les X m). A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

8.5. Conditions de réception

8.5.1. Contrôles préalables à la réception des travaux

8.5 Conditions de réception

8.5.1 Contrôles préalables à la réception des travaux

Le CCTP définit la nature des contrôles préalables à la réception. Ces contrôles comprennent au minimum les opérations figurant au Tableau 9 ci-après.

Les ouvrages font l'objet d'une procédure de réception prononcée par le maître d'ouvrage.

Tableau 9 : Contrôles préalables à la réception des travaux

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique			Levés topographique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
Stockage	Conformité topographique et géométrique / capacité de stockage			Levés topographique et altimétrique de l'ouvrage définitif. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Conditions de drainage dans l'ouvrage de stockage (le cas échéant)			Inspection visuelle ou télévisuelle (continuité hydraulique, absence de contre-pentes, de dépôts).
	Dispositif d'étanchéité par géomembrane			Essais de réception à spécifier dans le CCTP. Contrôle global de l'étanchéité du DEG : soit par mise en eau ou par contrôle géo-électrique.
	Tenue de berges et talus			Inspection visuelle des talus, vérification de l'absence de glissements
	Conformité des accessoires (sécurité, accès, entretien)			Marquage, conformité au plan d'exécution.
Restitution	Conformité topographique et géométrique du dispositif de surverse et trop-plein éventuel			Levés topographique et altimétrique avant mise en œuvre des matériaux et produits de stockage. Analyse des seuils de débordement.
	Perméabilité des surfaces d'infiltration			Essai de vérification de la perméabilité du sol (ouvrages à ciel ouvert). Le CCTP fixe la nature de l'essai et la fréquence (1 essai tous les X m). A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution
	Fonctionnement des dispositifs pré-fabriqués de contrôle des débits			Essai de réception éventuel à spécifier dans le CCTP (mise en eau...).
	Contrôle du réseau d'évacuation			<i>Relève du fascicule 70-1</i>
Autres fonctions	Présence de la signalétique permanente des ouvrages			
	Engazonnement, plantations.			<i>Relève du fascicule 35.</i>
	Remise en état du site			

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

8.5.2. Remise en état du chantier**8.5.3. Documentation****8.5.4. Signalétique permanente**

La signalétique peut être à but pédagogique ou de sécurité, notamment dans le cadre des bassins en eau ou de bassins à sec ouverts au public

8.5.2 Remise en état du chantier

Le CCTP précise les modalités d'état des lieux préalable permettant de constater la situation du chantier et les modalités de remise en état incombant à l'entreprise.

8.5.3 Documentation

L'entreprise fournit la documentation permettant l'établissement du dossier de récolement par le maître d'œuvre. Ce dossier comprend a minima :

- un plan général et un plan coté détaillé des ouvrages et des équipements annexes avec l'ensemble des coupes et profils en long. Ces éléments doivent permettre la bonne compréhension de la composition et du fonctionnement des ouvrages réalisés,
- les résultats des contrôles réalisés tout au long du chantier ainsi que les procès-verbaux des opérations préalables à la réception,
- le dossier des ouvrages exécutés (DOE) : plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés,
- les notices de fonctionnement des équipements annexes,
- les préconisations relatives à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des ouvrages,
- les notes de calculs, plans, coupes et vues en élévation des ouvrages spéciaux,
- le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages.

8.5.4 Signalétique permanente

Lorsque le marché prévoit une signalétique spécifique, l'entreprise la met en œuvre conformément aux spécifications du marché.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

9. BASSINS ENTERRES

9 BASSINS ENTERRES

9.1. Généralités sur les ouvrages

Les bassins considérés dans ce chapitre sont des ouvrages enterrés de stockage des eaux pluviales constitués de produits manufacturés et mis en œuvre sur site.

Ces bassins présentent trois spécificités à considérer dans toutes les phases du projet :

- *réutilisation du foncier en surface et adaptation aux contraintes topographiques et d'encombrement du sous-sol ;*
- *possibilité de gérer de la rétention et de la restitution par infiltration ou débit régulé en fonction des produits et des dispositifs constructifs ;*
- *les propriétés et performances spécifiques à chaque produit imposent d'être précis en conception et dans toutes les phases de réalisation.*

En fonction des caractéristiques mécaniques des produits mis en œuvre, et sous réserve de leur bon dimensionnement, les bassins enterrés peuvent être réalisés sous des chaussées à trafic fort ou moyen, ou sous des aires de stationnement ou des espaces verts.

Les chaussées à structure réservoir sont traitées dans le chapitre 7.

Ce chapitre traite des bassins enterrés destinés au stockage des eaux pluviales en vue de leur restitution dans le sol et/ou dans le réseau d'assainissement dans des conditions prédéfinies.

Les ouvrages coulés en place et les canalisations de stockage ne sont pas traités dans ce chapitre ; il convient de se référer respectivement aux fascicules 74 et 70-1 pour leur réalisation.

Des justifications complémentaires portant sur la résistance des fonds d'extrémité des canalisations de stockage et/ ou des liaisons entre eux sont cependant nécessaires.

Les ouvrages pouvant recevoir, même accidentellement, des eaux usées par débordement d'un réseau unitaire doivent intégrer toutes les contraintes particulières liées à cet usage. Celui-ci n'est pas traité dans ce chapitre.

9.1 Généralités sur les ouvrages

Ces ouvrages ne doivent pas être situés sous des fondations de bâtiment. Tout ouvrage de restitution par infiltration doit respecter une distance minimale de 5 m de ces fondations. Si la conception le prévoit, cette distance peut être réduite.

Lorsque l'ouvrage est à proximité de plantations, il doit être à une distance supérieure à la hauteur de l'arbre adulte ; à défaut un dispositif devra être mis en place pour contenir le développement racinaire.

9.1.1. Description des ouvrages

D'autres familles peuvent être envisagées. Dans ce cas, les prescriptions qui leur sont spécifiques pour atteindre les performances et la pérennité de l'ouvrage doivent être incluses dans les documents du marché.

9.1.2. Fonctions des ouvrages**9.1.2.1. Recueil des eaux pluviales****9.1.2.2. Stockage des eaux pluviales****9.1.2.3. Restitution des eaux pluviales****9.1.1 Description des ouvrages**

Les familles de produits manufacturés destinés à la réalisation de bassins enterrés et considérées dans ce chapitre sont :

- Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) ;
- Ouvrages en béton préfabriqué ;
- Tunnels en matériaux thermoplastiques ou thermodurcissables ;
- Buses métalliques agrafées non perforées.

9.1.2 Fonctions des ouvrages

Les différentes fonctions doivent être maintenues pendant toute la durée de vie attendue de l'ouvrage. L'entretien de ces fonctions est indispensable.

9.1.2.1 Recueil des eaux pluviales

Le recueil est généralement localisé et réalisé par un réseau de collecte pouvant comprendre des canalisations, des regards (ou boîtes d'inspection intégrées ou mises en œuvre en périphérie) et des pièces d'interface.

Il peut aussi être réparti à travers une surface perméable au-dessus de l'ouvrage.

9.1.2.2 Stockage des eaux pluviales

Le stockage des eaux pluviales est assuré par les dimensions géométriques de l'ouvrage, ses côtes de fil d'eau, et le taux de vide des matériaux ou produits utilisés.

9.1.2.3 Restitution des eaux pluviales

La restitution des eaux pluviales est soit localisée soit répartie.

Dans le cas d'une restitution localisée, le débit évacué vers l'exutoire sera limité et/ou régulé au moyen de composants annexes mis en œuvre dans des regards (ou boîtes d'inspection intégrées en périphérie) et des pièces d'interface.

Dans le cas d'une restitution répartie, l'infiltration s'effectue à travers le sol support au niveau du fond et des côtés.

9.1.2.4. Fonction structurelle

9.1.2.5. Fonction exploitation

Les équipements de protection peuvent comprendre par exemple des dégrilleurs , séparateurs, déssableurs et chambres de décantation.

On veillera aux dimensions minimales des boîtes de branchements et aux diamètres des drains diffuseurs pour pouvoir intervenir.

9.2. Spécifications particulières des produits et matériaux

9.2.1. Fond de forme

Pour les SAUL la valeur minimale de portance du fond de forme doit être de 35 MPa. Certains produits ou conditions de chantier particulières peuvent nécessiter des valeurs de portance plus importantes.

Le temps de stockage est lié au mode de restitution et à son dimensionnement : régulation et/ou infiltration.

9.1.2.4 Fonction structurelle

Le bassin doit résister, sur sa durée de vie attendue, à l'action des charges qui lui sont soumises.

9.1.2.5 Fonction exploitation

La bonne exploitation de l'ouvrage dans le temps nécessite de pouvoir intervenir avec des accès adaptés.

Dans tous les cas les dispositifs de recueil, de diffusion et de restitution (si localisée), ainsi que tous les équipements de protection doivent pouvoir être entretenus.

A minima, les regards ou boîtes d'inspection, en amont et en aval de l'ouvrage, les drains ou canaux de diffusion, internes ou externes, doivent toujours pouvoir être hydrocurés.

L'accessibilité de l'ouvrage, si elle est prévue en phase de conception, doit permettre au minimum d'assurer les opérations d'entretien suivantes :

- inspection visuelle de l'intérieur de l'ouvrage ;
- curage et aspiration.

Dans le cas d'une sur-profondeur destinée à favoriser la décantation, le volume correspondant doit pouvoir être entièrement curé.

9.2 Spécifications particulières des produits et matériaux

En plus des spécifications générales des produits et matériaux définies au chapitre 4, les spécifications particulières suivantes s'appliquent :

9.2.1 Fond de forme

Le fond de forme contribue directement à la stabilité de l'ouvrage, et il doit être dressé de façon à être compatible avec les produits utilisés.

9.2.2. Remblai

Dans le cas d'utilisation de buses métalliques ou tunnels en matériaux thermoplastiques, la résistance mécanique à long terme de l'ouvrage est directement liée au matériau d'enrobage qui sera utilisé; ce matériau doit être celui considéré en conception de l'ouvrage.

Pour les buses métalliques, des limites d'emploi sont à respecter vis-à-vis du remblai et des eaux pluviales : le pH de l'eau doit être compris entre 5,5 et 9, et la somme des concentrations en sulfates, chlorures et sulfures est inférieure à 400 mg/l en moyenne.

L'utilisation en présence de sels de déneigement est à proscrire.

9.2.3. Géosynthétiques**9.2.2 Remblai**

Chaque type de bassin enterré a des spécifications propres pour le matériau d'enrobage.

Ces spécifications, ainsi que la hauteur admise du remblai, sont indispensables pour garantir la stabilité mécanique de l'ouvrage à long terme.

L'entreprise doit impérativement se référer aux éléments de l'étude, aux guides techniques et aux recommandations du fabricant.

9.2.3 Géosynthétiques

Le choix du géotextile doit tenir compte du contexte du chantier (agressivité du remblai), présence et type de géomembrane et des fonctions attendues (filtration, protection).

Sauf dispositions particulières figurant au CCTP, les géotextiles utilisés auront les performances minimales suivantes :

- résistance en traction ≥ 20 KN / m ([NF EN ISO 10 319](#)) ;
- poinçonnement CBR : ≥ 3 KN ([NF EN ISO 12 236](#)) ;
- performance dynamique ≤ 20 mm ([NF EN ISO 13 433](#)).

Pour l'infiltration deux autres objectifs de performance sont nécessaires :

- perméabilité perpendiculaire au plan : $\geq 0,02$ m/s ([NF EN ISO 11 058](#)) ;
- ouverture de filtration : ≥ 63 μ m et ≤ 150 μ m ([NF EN ISO 12 956](#)).

Pour la géomembrane une double soudure est préconisée pour s'assurer de l'étanchéité.

Une attention particulière sera portée à tous les points singuliers du bassin enterré.

9.2.4. Produits constituant l'ouvrage de stockage

Les produits « compressibles » caractérisés par une diminution significative du volume de stockage en fonction de la contrainte sont à éviter.

9.2.4.1. Buses métalliques

D'autres protections à la corrosion peuvent être envisagées sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

La durée de vie attendue est de 30 ans, sous réserve du respect des prescriptions d'emploi des matériaux.

Selon la qualité des remblais, l'agressivité de l'eau et du milieu environnant et compte tenu d'une éventuelle protection complémentaire contre la corrosion, la durée de vie peut potentiellement atteindre 50 ans.

9.2.4.2. Pièces d'interface ou spécifiques

Il convient de se référer aux guides techniques et aux recommandations du fabricant.

9.2.4 Produits constituant l'ouvrage de stockage

Les produits utilisés doivent avoir été caractérisés préalablement pour leur performance de stockage dans leur domaine d'emploi. Cette performance ne doit pas dépendre des conditions propres à l'ouvrage, comme la hauteur de remblai et la surcharge d'exploitation par exemple.

9.2.4.1 Buses métalliques

Qualité des matériaux :

- pour les buses et leurs dispositifs de fermeture, les aciers sont de nuance S235 ou supérieure (selon la norme [NF EN 10025](#)) ;
- qualité de galvanisation le cas échéant : ≥ 725 g / m² double face selon les méthodes d'essais en trois points de la norme [NF EN 1461](#) ou [NF EN 10346](#) pour les tôles galvanisées à chaud en continu ;
- en cas de risque d'altération de la galvanisation en surface une peinture riche en zinc répondant à la définition de la norme [ISO 12944-5](#) de mai 1988 devra être employée.

9.2.4.2 Pièces d'interface ou spécifiques

Les dispositifs d'accès en amont ou en aval de l'ouvrage, les pièces de liaison, les événements manufacturés, doivent être compatibles à la fois avec les produits constituant l'ouvrage et leur utilisation dans le cadre du projet.

Les diffuseurs externes doivent être compatibles avec les exigences du CCTP en termes de résistance mécanique, de capacité de diffusion et de diamètre minimal pour les opérations d'entretien.

A défaut de spécification dans le CCTP, on vérifiera leur compatibilité avec les paramètres de conception.

9.3. Dimensionnement

9.3.1. Dimensionnement hydraulique

Le volume utile est le volume qui reste mobilisable à chaque phase de remplissage et qui ne doit pas prendre en compte les volumes morts.

Un volume mort est un volume de stockage non mobilisable en permanence (cote fil d'eau de la sortie par rapport au fond du bassin, position de l'évent et ou de la surverse).

Le respect des conditions d'entretien du volume de stockage permet de garantir un volume utile à long terme.

Les événements sont spécifiques à la solution mise en oeuvre.

L'absence ou l'insuffisance de mise pérenne à l'atmosphère limite la capacité de remplissage et de vidange et peut potentiellement endommager l'ouvrage par dépression.

La déformation d'une buse métallique à court terme peut atteindre 3%.

9.3 Dimensionnements

9.3.1 Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique du stockage ne doit considérer que le volume utile.

En complément des prescriptions du 2.3.1, le dimensionnement hydraulique doit aussi prendre en compte :

- la nécessité et (ou) la possibilité d'une surverse et les conséquences sur le volume de stockage et le flot déversé,
- la perméabilité du sol en place,
- la profondeur de la nappe,
- le débit de sortie (restitution localisée),
- la possibilité de maintenir le volume de stockage dans le temps en prévoyant :
 - de mettre en place des dispositifs empêchant l'introduction de macros déchets dans l'ouvrage (grille ou filtre mécanique, regard adapté ...),
 - de mettre en place des dispositifs constructifs permettant l'entretien de l'ouvrage,
- dans le cas d'une restitution par infiltration, la géométrie de l'ouvrage (surface de contact en fond et surtout latérale) qui fait partie intégrante de la conception,
- le système de ventilation qui doit être dimensionné pour permettre l'équilibrage de la pression de l'air lors des phases de remplissage ; ce dimensionnement inclut le nombre et la localisation des dispositifs d'évacuation d'air ainsi que leurs caractéristiques géométriques.

Cette ventilation doit être dimensionnée en prenant la limite haute de la vitesse de flux sortant.
- pour les buses métalliques :
 - la vitesse du flux entrant : dans le but de limiter l'abrasion, elle sera limitée à 2,5 m/s,
 - la déformation à court terme du volume de la buse.

9.3.2. Dimensionnement mécanique

Les actions statiques comprennent :

- la contrainte permanente (verticale et latérale) liée aux poids des matériaux et des structures qui reposent sur l'ouvrage ;
- les contraintes verticales d'exploitation dues aux stationnements et latérales en cas de stationnement en bordure de l'ouvrage ;
- dans le cas des ouvrages de restitution étanches, la poussée hydrostatique.

Ces contraintes sont assimilées à des charges permanentes

Ces actions sont assimilées à des charges provisoires ou d'exploitation et comprennent :

- les contraintes d'exploitation en phase chantier ;
- et dans le cas d'une structure sous voie circulée, les contraintes d'exploitation dynamiques liées au trafic.

Le mode d'assemblage (boulonné, agrafé ou sans dispositif) décrit dans le rapport d'essai doit être respecté lors de la mise en œuvre.

Le mode opératoire numéro 5 du guide « buses métalliques et règles de l'art » décrit cet essai.

L'épaisseur totale de la paroi = $e_c + e_s + e_g$ avec

e_c : épaisseur de calcul

e_s : épaisseur sacrifiée à la corrosion

e_g : épaisseur de galvanisation

Pour une durée de 50 ans l'épaisseur e_s telle que définie dans le cas d'un acier galvanisé et d'un remblai hors d'eau est de 1 mm. Elle est de 1,25 mm en présence de nappe phréatique.

En cas de mise en œuvre d'une protection cathodique, celle-ci doit être assurée par une personne nommément certifiée CEFRACOR CERTIFICATION - Protection Cathodique au minimum de niveau 3 pour le secteur d'application structures métalliques terrestres, en conformité avec les normes [NF EN ISO 15257](#) et [NF EN ISO/CEI 17024](#), ou certifiée par tout autre système de certification reconnu équivalent.

9.3.2 Dimensionnement mécanique

En complément des prescriptions du 2.3.2, le dimensionnement mécanique doit aussi prendre en compte les données propres du projet pour les traduire en actions dites statiques et dynamiques.

Ces différentes contraintes doivent être rapprochées de la résistance mécanique de l'ouvrage constitué.

Cette résistance mécanique peut-être déterminée selon le type de produit soit par essai, soit par calcul sur la base d'essais tenant compte des propriétés mécaniques à long terme.

Le coefficient de sécurité à appliquer se décompose d'un coefficient γ_M matériaux et d'un coefficient γ_A action.

Les coefficients (ou le coefficient de sécurité global) sont fonction des produits et des règles de l'art applicables.

En l'absence de règles de l'art, l'appréciation du coefficient de sécurité à appliquer est sous la seule responsabilité du maître d'œuvre.

Cas des buses métalliques :

Pour les ouvrages constitués de buses métalliques, la résistance à la rupture en compression sera déterminée sur la base d'un essai de compression.

La résistance à la rupture en compression requise pour les buses doit être supérieure ou égale à trois fois à l'effort de compression calculé en fonction des charges du projet.

Pour chaque résistance requise, on obtient une épaisseur minimale (épaisseur e_c : épaisseur de calcul) pour un profil d'onde donné.

A cette épaisseur de calcul il faut ajouter une épaisseur sacrifiée à la corrosion (épaisseur sacrificielle e_s) qui suit une loi de corrosion.

L'épaisseur sacrificielle ne doit pas rentrer dans le calcul de résistance mécanique à long terme qui permet de déterminer les hauteurs maximales de recouvrement.

La galvanisation induit une épaisseur supplémentaire (e_g).

9.4. Mise en œuvre et contrôles

9.4.1. Préparation des travaux

9.4.1.1. Implantation des ouvrages

9.4.1.2. Conditions d'accès à l'ouvrage

Cas des collecteurs :

Le dimensionnement mécanique des collecteurs de stockage (canalisations) doit se faire selon le fascicule 70 titre 1 ; des justifications complémentaires sont nécessaires pour leurs dispositifs de fermeture et et leurs liaisons.

9.4 Mise en œuvre et contrôles

9.4.1 Préparation des travaux

L'entreprise s'assure que des mesures de protection suffisantes sont mises en œuvre afin que l'activité du chantier n'endommage pas les produits et ne compromette pas leurs performances.

A ce titre, le CCTP :

- rappelle les caractéristiques du site de réalisation des travaux pouvant avoir des conséquences sur la mise en œuvre des ouvrages (présence d'un axe de ruissellement, d'une zone inondable...) ;
- précise les conditions de co-activités éventuelles avec d'autres chantiers qui pourraient venir perturber le fonctionnement des ouvrages avant leur réception (chantier de construction voisin pouvant rejeter des laitances ou créer des nuisances, stationnements sauvages sur les ouvrages...) ;
- décrit les mesures prévues afin de protéger les ouvrages de ces dysfonctionnements et de pouvoir réaliser les opérations de réception sur des ouvrages en bon état de fonctionnement.

Par ailleurs, la préparation du terrain et les travaux préalables aux terrassements tels que débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchage ou arrachage se font dans le respect des éléments à conserver stipulés par le CCTP.

9.4.1.1 Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages est réalisée conformément au fascicule 2 (terrassements).

9.4.1.2 Conditions d'accès à l'ouvrage

La superficie du terrain disponible pour les travaux et les conditions d'accès sont précisées dans le CCTP. L'entreprise est

9.4.1.3. Contrôles

tenu de limiter la circulation des engins à la zone d'emprise définie au CCTP.

L'entreprise prend toutes dispositions pendant la durée du chantier pour assurer l'entretien de ces accès, ainsi que le nettoyage et les réparations des voies de circulation qu'elle utilise.

9.4.1.3 Contrôles

Le CCTP fixe les tolérances admissibles pour l'implantation altimétrique et planimétrique des ouvrages. Pour les méthodes de contrôle, on peut se référer au Tableau 10 ci-après.

Tableau 10 : Contrôles en phase de préparation

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Toutes	Vérification des DT DICT et compatibilité avec le plan d'implantation Niveau de la nappe	■		Le CCTP précise si des piézomètres de contrôle doivent être suivis pendant toute la durée du chantier
Recueil/ Stockage / Restitution	Cohérence topographique du plan d'exécution, i.e. vérification : <ul style="list-style-type: none"> • des fils d'eau en entrée et sortie d'ouvrage ; • du volume de stockage • du fil d'eau du régulateur ou limiteur de débit • du dispositif de surverse et trop-plein éventuel 		■	Vérification topographique des fils d'eau des ouvrages d'amenée et exutoire déjà existants et contrôle sur plan. Vérification du volume par calcul ou approche géométrique sur plan et vérification de la cohérence hydraulique.
	Caractéristiques des matériaux et produits à utiliser pour constituer l'ouvrage		■	Analyse des fiches produits
	Caractéristiques du remblai pour l'emploi de tunnels thermoplastiques et de buses métalliques		■	Analyse granulométrique Analyse chimique et électrochimique du remblai (résistivité / pH/ sels solubles/ sulfures/ matières organiques)
	Règles de mise en œuvre existantes et cohérentes vis-à-vis de l'ouvrage à réaliser		■	

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

9.4.2. Exécution des travaux**9.4.2.1. Terrassements**

Il convient de reprendre par compactage la décompression du sol pour éviter des tassements différentiels.

9.4.2.2. Préparation des surfaces d'infiltration**9.4.2.3. Lit de pose****9.4.2.4. Mise en œuvre des géosynthétiques****9.4.2 Exécution des travaux****9.4.2.1 Terrassements**

Les terrassements sont réalisés conformément au titre I du fascicule 70 (conduites), au fascicule 2 (terrassements généraux) et au fascicule 35 (aménagement paysagers) du CCTG, sauf prescriptions particulières du CCTP.

9.4.2.2 Préparation des surfaces d'infiltration

Dans le cas d'un bassin d'infiltration, le PAQ précise les modalités de préparation des surfaces pour ne pas affecter les performances d'infiltration.

L'entrepreneur doit prendre aussi les précautions suivantes :

- ne pas colmater le bassin d'infiltration (le talus et le fond) par des apports solides transportés par les eaux de ruissellement ;
- ne pas polluer la nappe par des hydrocarbures ou autres polluants : Les herbicides et les pesticides doivent être absolument proscrits.

9.4.2.3 Lit de pose

Le lit de pose doit être réglé pour garantir sa planéité, ce qui nécessite de respecter une épaisseur minimale, une qualité et une granulométrie des matériaux.

Dans le cas d'une restitution par infiltration, le lit de pose doit être exempt de fines.

Dans le cas particulier de drains de diffusion externes à l'ouvrage, des tranchées devront être réalisées dans le lit de pose constitué de matériaux perméables sans fines.

9.4.2.4 Mise en œuvre des géosynthétiques

La mise en œuvre des géosynthétiques s'effectue conformément aux règles de l'art et aux guides du CFG (Centre Français des Géosynthétiques).

Dans le cas d'un dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG), le PAQ précisera les modalités de mise en œuvre d'après un plan de pose prévisionnel (plan de calepinage).

9.4.2.5. Mise en œuvre de l'ouvrage

Dans le cas d'une solution sous avis technique, les modalités de mise en œuvre y sont décrites.

Les règles de pose selon le produit peuvent comprendre par exemple le nombre de couches, éventuellement le sens de la pose, la mise en œuvre de tous les accessoires liés au système (ergots de fixation, plaques de fermeture ou de raccordement, événements, raccords amont et aval...).

Dans le cas d'un ouvrage constitué de plusieurs couches de produits, la qualité de la mise en œuvre de la première couche sur le lit de pose conditionne celle de toutes les autres couches.

La qualité de mise en œuvre des raccords et accessoires ainsi que du DEG dépend aussi de l'espace de travail.

9.4.2.6. Remblayage

Pour les SAUL des précisions sont apportées dans le guide technique de l'IFSTTAR : « Les structures alvéolaires ultra-légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales »

Le CCTP précise les modalités et les conditions de réception du fond de fouille avant la pose de l'étanchéité, visant notamment à vérifier l'absence de racines, d'objets saillants, de risques de poinçonnement, ...

Le CCTP peut également définir des objectifs de compactage du fond support.

9.4.2.5 Mise en œuvre de l'ouvrage

Canalisations de stockage : leur mise en œuvre doit se faire conformément au fascicule 70 titre 1.

Le fond de forme doit être sec, exempt d'arrivée d'eau, avec un espace de travail minimum de 0,5m en pied de fouille ; cet espace doit respecter la réglementation relative à la sécurité.

Compte tenu des spécifications des produits, l'entreprise doit impérativement disposer des règles formalisées de pose du produit utilisé et de traitement des points singuliers.

La mise en œuvre devra respecter ces exigences et celles des guides techniques de référence.

Dans le cas d'une étanchéité assurée par l'assemblage des produits, il convient de respecter les recommandations du fabricant ainsi que la qualité et la compatibilité des aciers en cas de soudure.

9.4.2.6 Remblayage

Pour ne pas créer de contraintes dissymétriques sur l'ouvrage, le remblayage doit se faire par couches successives.

La hauteur minimale de remblayage dépend du type de bassin et devra être adaptée aux contraintes du projet.

Une étude particulière déterminera la hauteur de recouvrement nécessaire.

Les hauteurs minimales de recouvrement par type d'ouvrage sont :

- de 0,3 m pour les SAUL dans le cas d'un espace vert non circulé,
- de 0,45 m pour les tunnels thermoplastiques dans le cas d'un espace vert non circulé,
- de 0,5 m + 1/10ème du diamètre de la buse au minimum pour

les buses métalliques sous charges roulantes (une vérification par le calcul doit être faite pour confirmer cette valeur).

Les ouvrages en béton ne nécessitent généralement pas de hauteur de recouvrement minimale.

Pour la réalisation de structures de chaussées, la couche de forme devra avoir une portance supérieure à 50 MPa. Dans le cas d'engazonnements et de plantations, les travaux sont effectués conformément au fascicule 35 du CCTG.

Dans le cas de structures thermoplastiques, une couche de protection de 15 cm en matériaux fins (type matériaux concassés 2/8 fins) non compactée sera préalablement mise en place, avec un matériel adapté, sur le géotextile recouvrant la partie supérieure de l'ouvrage.

Ce même matériau peut être utilisé en remblai latéral ; à défaut il faut privilégier un matériau autocompactant.

Pour le remblayage, tous les matériaux de la classification du « Guide des Terrassements Routiers » [SETRA, LCPC, 1992 et son aditif de 2007) sont utilisables à l'exception des matériaux de diamètres supérieurs à 60 mm et des matériaux argileux classés G5. Les préconisations du fascicule 69 et de la norme [NF P98-331](#) doivent être respectées.

Dans le cas des buses métalliques, une attention particulière sera portée à la qualité physico-chimique des remblais (gamme de pH, résistivité minimum, teneurs en sels solubles,...). Le maître d'ouvrage définira des seuils minimum à respecter.

Les engins de compactage présents sur le chantier seront identifiés et classés. En fonction du matériau, de l'objectif à atteindre et de l'atelier de compactage, on se reportera au guide «Remblayage des tranchées et réfection des chaussées» [LCPC, SETRA, 1994, chapitre VI] pour déterminer les épaisseurs des couches élémentaires à mettre en œuvre et le nombre de passes à réaliser.

Le matériel de compactage doit être adapté à la largeur à compacter : pilonneuse pour largeur inférieure à 0,5 m, plaque vibrante jusqu'à 1 m, puis petit rouleau au-delà.

9.4.2.7. Dispositif de sécurité

9.4.2.8. Contrôles en cours d'exécution et préalables à la réception

Le mode de compactage doit préserver l'intégrité de la structure de stockage.

9.4.2.7 Dispositif de sécurité

L'entreprise met en œuvre la signalisation spécifique prévue au marché. Lors de la réalisation du remblayage et de la couche de protection, un grillage avertisseur (conforme à la norme [NF EN 12613](#)) est disposé à au moins 0,2 m au-dessus de l'ouvrage.

9.4.2.8 Contrôles en cours d'exécution et préalables à la réception

Les exigences du CCTP doivent être respectées pour tous les contrôles figurant au tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Contrôles en cours d'exécution

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique		■	Levés planimétrique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Produits constituant le recueil localisé (regards, drains, canalisations ...)		■	Conformité à la commande
Stockage	Conformité topographique et géométrique / capacité de stockage		■	Levés planimétrique et altimétrique avant mise en œuvre des produits de stockage.
	Vérification de l'état du fond de forme et de la conformité au plan d'exécution		■	Important en particulier en cas de pose de drains en fond d'ouvrage.
	Conditions de circulation de l'air (ventilation)			Inspection visuelle (par exemple localisation d'évents, raccordement à un regard).
	Vérification de la portance		■	Plaque, Dynaplaque...
	Niveau de la nappe	■		Piézomètres.
	Caractéristiques des géotextiles de recouvrement / séparation		■	Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit par rapport au CCTP et à la commande A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP
	Dispositif d'étanchéité par géomembrane (ouvrage de rétention)		■	<i>Renvoi aux recommandations du CFG.</i> Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP Inspection visuelle (absence de poinçonnement, perforation, pli, etc.), contrôle des recouvrements et soudures, des raccordements aux dispositifs d'injection et de restitution, Vérification de la mise en œuvre sur toutes les surfaces de l'ouvrage
	Mise en œuvre des matériaux de stockage préfabriqués			Selon les recommandations du fabricant et les précisions éventuelles du maître d'œuvre
Compactage			Moyens de compactage (engin et nombre de passes)	

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Restitution	Caractéristiques des dispositifs préfabriqués de contrôle des débits	■		Fiches produits, diamètre des orifices ou ajutages.
	Perméabilité des surfaces d'infiltration (si existant)	■		Nature des matériaux constitutifs du lit de pose et des remblais latéraux Contrôles spécifiques en cas de matériaux de réemploi Avant mise en œuvre des matériaux ou produits de stockage : essai de vérification de la perméabilité du sol. Le CCTP fixe la nature de l'essai et la densité surfacique. A défaut, et si besoin, essais de remplissage en fin d'exécution
	Caractéristiques des géotextiles de filtration / séparation (partie basse)			Vérification du marquage si certification et validation de la fiche produit A défaut, essais de réception à spécifier dans le CCTP

¹ Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution

² Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement à fournir par le titulaire d'un marché de travaux.

(Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents, concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement).

9.4.2.9. Contrôles préalables à la réception

9.4.2.9 Contrôles préalables à la réception

Les examens préalables à la réception permettent d'attester à la fois des performances de l'ouvrage mais aussi de sa conformité en lien avec son exploitation.

Tableau 12 : Contrôles préalable à la réception

Fonction	Nature du contrôle	Point critique ¹	Point d'arrêt ²	Méthodes / commentaires
Recueil	Conformité topographique et géométrique		■	Levés planimétrique et altimétrique. Le CCTP fixe la tolérance de réception.
	Vérification des capacités d'injection dans l'ouvrage			Conformité (qualité, dimensions, position géométrique) des produits manufacturés utilisés y compris regards ou boîtes de branchement amont ou drains de diffusion externes : inspection visuelle ou télévisuelle (ITV).
	Cas des drains de diffusion extere			Contrôle par ITV pour vérifier la position, les dimensions et les raccordements
	Cas d'un recueil non localisé			Conformité au CCTP
Stockage	Présence et accessibilité d'éventuels dispositifs tels que dégrilleurs, dessableurs ...			Accessibilité réelle pour entretenir ou remplacer Conformité des produits au CCTP
	Conditions de remplissage : événements			Présence et position des événements prévus selon les préconisations du fabricant
	Volume utile			En fonction des solutions mises en œuvre plusieurs modes de preuve sont possibles : essai de remplissage et de vidange immédiats (neutralisation du volume mort) relevés altimétriques avec cotes entrées / sorties y compris des événements si cela est pertinent dans le cas de produits certifiés par tierce partie, sous réserve que l'assemblage soit sans incidence le volume total peut se déduire du volume net d'un module et du nombre de modules (corrigé des volumes morts).
	Conformité des dispositifs d'accès			Conformité du CCTP pour le plan d'entretien de l'ouvrage
	Régulation si restitution localisée	■		Mesure du diamètre et position dans l'ouvrage
	Dispositifs de surverse, trop-plein	■		Levés planimétrique et altimétrique. Analyse des seuils de débordement.
Restitution	Vérification des capacités de restitution de l'ouvrage			Conformité (qualité, dimensions, position géométrique) des produits manufacturés utilisés y compris regards ou boîtes de branchement aval: inspection visuelle ou de type ITV

9.4.2.10. Remise en état du chantier

9.4.2.10 Remise en état du chantier

Le CCTP précise les modalités d'état des lieux préalable permettant de constater la situation du chantier et les modalités de remise en état incombant à l'entreprise.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

SOMMAIRE ANNEXES

ANNEXE 1 (INFORMATIVE) : TEXTES DE REFERENCE	157
ANNEXE 2 (INFORMATIVE) : COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE « EAUX-ASSAINISSEMENT »	161
ANNEXE 3 (INFORMATIVE) : COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL « EAUX PLUVIALES »	165

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

Annexe 1 (INFORMATIVE) : Textes de référence

Nom et intitulé de la référence	PARTIE CONTRACTUELLE citations dans le corps du texte	<i>PARTIE NON CONTRACTUELLE citations en commentaires</i>
NF A 35-014 NF Aciers pour béton armé - Aciers inoxydables soudables - Barres et couronnes - Aciers pour béton armé - Barres, fils machine et fils en acier inoxydable		<i>§4.4.2</i>
NF EN 206/CN Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206	§7.4.3	
NF EN 476 Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement		<i>§7.2.4.3</i>
NF EN 752 Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments		<i>§1.1</i>
NF EN 918 Cette norme est remplacée par NF EN ISO 13433 Janvier 2007		<i>§8.2.3</i>
NF EN 1338 Pavés en béton - Prescriptions et méthodes d'essai	§7.2.1.1	
NF EN 1339 Dalles en béton - Prescriptions et méthodes d'essai	§7.2.1.2	
NF EN 1340 Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai		<i>§7.2.4</i>
NF EN 1433 Caniveaux hydrauliques pour les zones de circulation utilisées par les piétons et	§7.2.4.2	

Nom et intitulé de la référence	PARTIE CONTRACTUELLE citations dans le corps du texte	<i>PARTIE NON CONTRACTUELLE citations en commentaires</i>
les véhicules - Classification, prescriptions, principes de construction et d'essais, marquage et évaluation de la conformité		
NF EN 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai	§9.2.4.1	
NF EN 10025 Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 1 : conditions techniques générales de livraison	§9.2.4.1	
NF EN 10346 Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison	§9.2.4.1	
NF EN 12613 Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Méthodes d'essais - Détermination de l'adhérence béton sur béton	§9.4.2.7	
NF EN 12620 Granulats pour béton	§7.2.1.4, §7.2.2.3	
NF EN 12697-40 Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 40 : drainabilité in situ	§7.5	
NF EN 13108-7 Mélanges bitumineux - Spécification des matériaux - Partie 7 : bétons bitumineux drainants	§4.2, §7.2.1.3	
NF EN 13252 Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage	§8.2.3.1	
NF EN 13670 Exécution des structures en béton		§1.1
NF EN ISO 11058 Géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique	§7.2.3, §9.2.3	§4.3, §6.2.3, §8.2.3.1

Nom et intitulé de la référence	PARTIE CONTRACTUELLE citations dans le corps du texte	<i>PARTIE NON CONTRACTUELLE citations en commentaires</i>
NF EN ISO 10319 Géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique	§6.2.3, §7.2.3, §9.2.3	§8.2.3
NF EN ISO 12236 Géosynthétiques - Essai de poinçonnement statique (essai CBR)	§7.2.3, §9.2.3	§4.3, §6.2.3, §8.2.3.1
NF EN ISO 12944-5 Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 5 : systèmes de peinture - Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 5: Systèmes de peinture	§9.2.4.1	
NF EN ISO 12956 Géotextiles et produits apparentés - Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique	§7.2.3, §9.2.3	§6.2.3, §8.2.3.1
NF EN ISO 13433 Géosynthétiques - Essai de perforation dynamique (essai par chute d'un cône)	§7.2.3, §9.2.3	§4.3, §6.2.3
NF EN ISO 15257 Protection cathodique - Niveaux de compétence des personnes en protection cathodique - Base pour un dispositif particulier de certification		§9.3.2
NF EN ISO/CEI 17024 Évaluation de la conformité - Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes		§9.3.2
NF G 38-019 Textiles - Articles à usages industriels - Essais des géotextiles - Détermination de la résistance au poinçonnement	§7.2.3	
NF G 38-061 Utilisation des géotextiles et produits apparentés - Systèmes de drainage et de filtration - Dimensionnement et éléments de conception	§8.2.3.1	
NF G 38-063 Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés. Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles.	§8.2.3.1	

Nom et intitulé de la référence	PARTIE CONTRACTUELLE citations dans le corps du texte	<i>PARTIE NON CONTRACTUELLE citations en commentaires</i>
NF G 38-067 Géosynthétiques, géotextiles et produits apparentés - Stabilisation d'une couche mince sur pente - Justification du dimensionnement et éléments de conception		<i>§8.4.2.4</i>
NF P16-351 Systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré - Ouvrages de voirie, travaux publics et autres ouvrages de génie civil - Spécifications pour tubes et accessoires en PVC-U, PE et PP	§7.2.5	
NF P 18-545 Granulats - Éléments de définition, conformité et codification	§4.2, §7.2.1.4, §7.2.2.2, §7.2.2.3	
NF P 94-500 Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications		<i>&2.2.1, §5.1.2</i>
NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle	§4.2, §7.2.1.4, §7.2.2.3	
NF P98-254-4 Essais relatifs aux chaussées - Mesure de propriétés liées à la perméabilité des matériaux - Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant.	§7.5	<i>§7.2.1.3, §7.2.1.4</i>
NF P98-331 Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection -	§4.7, §6.4.3.9, §8.2.2 §9.4.2.6	
NF P98-335 Chaussées urbaines - Mise en oeuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle	§7.4.2.8.1	
NF X 06-021 Application de la statistique - Principes du contrôle statistique de lots	§4.1.1, &4.3	
XP P18-540 Granulats - Définitions, conformité, spécifications.		<i>§7.2.2.2</i>

Annexe 2 (INFORMATIVE) : Composition du Comité de pilotage « Eaux-Assainissement »

COMITE DE PILOTAGE DU DOMAINE EAU ET ASSAINISSEMENT DU PROJET REFERENTIEL GENIE CIVIL

Président du Comité de pilotage

M. LEGROUX Jean-Paul Ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts

Secrétaire technique

M. WAGNER Rémi CEREMA (Direction territoriale Est)

Secrétaire administratif

M. SOURDRIL Antoine ASTEE

Membres

Mme LANGLAMET Aurélie Ministère de la transition écologique et solidaire

M. VENTURINI Christophe Ministère de la transition écologique et solidaire

Mme LARRIBET Annie Ministère de l'économie et des finances

Mme DROUDE Moïna Ministère des solidarités et de la santé

Mme DERHILLE Céline Ministère des solidarités et de la santé

Mme LENOUVEAU Nathalie CEREMA – Direction technique territoire et ville

Mme LEVAL Claire Agence française de la biodiversité

Mme DELAERE Pauline Association des Maires de France (AMF)

M. MINOT Denis Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

Mme SEMBLAT Laure Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

M. PECHINOT Jean-Bernard Association des Ingénieurs Territoriaux de France (AITF)

M. CAZORLA Frédéric Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)

M. CERCLET Patrick Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)

M. MAUREL Frédéric Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)

M. GAXIEU Thierry Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)

M.	LEVY Jean Marc	Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)
M.	BENEDETTI Michel	Les Canalisateurs
M.	JAILIN Christian	Les Canalisateurs
Mme	NGO BIBINDE Jeanne	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
Mme	BAILLAT Valérie	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
M.	LE GAL Patrick	Syndicat National des Entrepreneurs, Concepteurs et Réalisateurs de Stations de Pompage (SNECOREP)
M.	WATTEBLED Frédéric	Syndicat National des Entrepreneurs, Concepteurs et Réalisateurs de Stations de Pompage (SNECOREP)
M.	MOMOT Antoine	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	LECA Gérard	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	SANCIER Gérald	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	ANCEAUX Dominique	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	DEHOUCK Eric	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	BRUNET Laurent	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
M.	BLANCHET Frédéric	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
M.	LEBLANC François	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
M.	DOMINICI Stephan	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
M.	JANNETEAU Philippe	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
Mme	MORIN-BATUT Carine	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE) directrice générale

Les membres suivants ont quitté le groupe depuis sa mise en place :

M.	BINET Christian	GEM-OTM
M.	LEVEQUE Jean	GEM-OTM
Mme	THOUET Aurélie	Ministère chargé de la santé
Mme	HURET Fanny	Ministère chargé de la santé, remplacée par Mme DROUODE Moïna
M.	VANSYNGEL Philippe	Ministère chargé de la santé

M.	LABALETTE Julien	Ministère chargé de l'environnement
Mme	TARDIVO Bénédicte	Ministère chargé de l'environnement
M.	GARNEAU Stéphane	ONEMA, remplacé par Mme LACOUR Céline
Mme	LACOUR Céline	ONEMA, remplacée par Mme LEVAL Claire (Agence Française de la Biodiversité)
M.	LANDEL Olivier	ACUF
M.	DELANOE Vincent	ACUF
M.	TAISNE Régis	FNCCR
Mme	SADIER Liliane	ATTF
M.	MONGOURD Cyril	ATTF
M.	AUDIBERT Pierre	SYNTEC, remplacé par M. MAUREL Frédéric
M.	DAUBILLY Benjamin	FNTP, remplacé par Mme NGO BIBINDE Jeanne
M.	PLASSE Ludovic	UIE
Mme	VENES Maria	UIE
M.	TOULLIOU Jean-Yves	Canalisateurs
Mme	CRIVAT Mariela	SNECOREP
M	JOUGLAIN Bernard	FP2E
M.	MATHIEU Tristan	FP2E
M.	RENARD Jean-François	FP2E
M.	ROCHE Pierre-Alain	ASTEE, remplacé par M. JANNETEAU
M.	RIOTTE Michel	ASTEE
M.	SAMANOS Benoît	ASTEE
Mme	CAYLA Claire	ASTEE secrétariat administratif
Mme	THIBAUT Marie	ASTEE secrétariat administratif
Mme	DE LAVERGNE Célia	ASTEE directrice général

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

Annexe 3 (INFORMATIVE) : Composition du groupe de travail « Eaux pluviales »

Président du groupe de travail

Mme. SIBEUD Elisabeth Responsable service études et travaux – Métropole de Lyon

Secrétaire technique

M. WAGNER Rémi CEREMA - Direction territorial Est (Ex CETE de l'EST) – Retraité

Membres actifs du groupe de travail

Mme AIRES Nadine Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN)
M. ANCEAUX Dominique Syndicat des industriels des SAUL (Structures Alvéolaires Ultra-Légères) (STORM)
M. BENEDETTI Michel Les Canalisateurs
M. BERTRAND Eric Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)

M. BOULIER Florent Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M. GIORA Gilles Syndicat National des Contrôleurs de Réseaux d'Assainissement (SYNCRA)
M. HERINCKX Denis Fédération de l'industrie du Béton (FIB)
Mme JACOB Sophie Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (CERIB)
M. JACOB Christian Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M. KERLOC'H Bruno CEREMA – Direction territorial Nord (Ex CETE de Lille)
M. LALANNE Patrice Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
Mme LARRIBET Annie Ministère de l'économie et des finances
M. LE FLOCH Thomas Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)
M. MANRY Luc Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M. MOERS Didier Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)
M. VOLANT Julien Syndicat des tubes et raccords en PVC (STR-PVC)

Certains membres ont quitté le groupe en cours d'activité :

M. CHARVET Guillaume Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE) remplacé par M. BOULIER Florent

M.	DAUBILLY Benjamin	Fédération nationale des travaux publics (FNTP) remplacé par Mme NGO BIBINDE Jeanne
Mme	GEROLIN Aurelie	CEREMA – Direction territorial Est (Ex CETE de l'EST) remplacée par M. KERLOC'H Bruno
Mme	LENOUVEAU Nathalie	CEREMA – Direction technique territoire et ville
M.	LOMBART Hervé	Syndicat des tubes et raccords en PVC (STR-PVC) remplacé par M. VOLANT Julien
M.	ORDITZ Dominique	Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) remplacé par M. LE FLOCH Thomas
M.	TOULLIOU Jean-Yves	Les Canalisateurs

Le groupe s'est assuré la collaboration d'autres experts, en particulier :

M.	PRYBYLA Davy	CEREMA – Direction territorial Est (Ex CETE de l'EST)
Mme	OUZIAUX Laetitia	Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives (ADOPTA)
M.	FRANCESCONI Daniel	Société TUBOSIDER
M.	COSTILLE Fabien	Société TUBOSIDER
M.	DE SUTTER Alexandre	Société TUBAO
M.	HUBAU Louis	Société TUBAO

Membres informés des travaux du groupe de travail

Mme	ABOULOARD Sheila	Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)
M.	ALLARI Michel	Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)
M.	ANDREA Gilles	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
Mme	BAILLAT Valérie	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
Mme	BENEDETTI Murielle	Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)
M.	BORONI Philippe	Les Canalisateurs
M.	CERCLET Patrick	Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)
Mme	COLLAS Corine	Syndicat des tubes et raccords en polyéthylène. (STR-PE)
M.	DELTOUR Edmond	Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)

Mme	DROUODE Moina	Ministère de la Santé
Mme	FRONZES Carine	Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)
Mme	GATINEAU Brigitte	Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)
M.	GORLIER Marc	Les Canalisateurs
Mme	JANSSON CHARRIER Marielle	Syndicat National des Contrôleurs de Réseaux d'Assainissement (SYNCRA)
M.	JEAMPIERRE Richard	Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)
Mme	LANGLAMET Aurélie	Ministère de la transition écologique et solidaire
M.	LEDUC Alexandre	CEREMA – Direction Infrastructures de transports et matériaux (Ex SETRA)
M.	LEVAUX Thierry	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
Mme	NGO BIBINDE Jeanne	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
M.	MARTIN DIT NEUVILLE Stéphane	Les Canalisateurs
M.	MONFRONT Lionel	Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (CERIB)
M.	PEREZ Fabien	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	REYMOND Philippe	Fédération de l'industrie du Béton (FIB)
M.	ROSSIGNY Pascal	CEREMA – Direction Infrastructures de transports et matériaux (Ex SETRA)
M.	SIMON Philippe	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
Mme	TARDIVO Bénédicte	Ministère de la transition écologique et solidaire
Mme	THOMAS Sophie	Syndicat des tubes et raccords en PVC (STR-PVC)
Mme	TOUZE-FOLTZ Nathalie	IRSTEA
M.	VANSYNGEL Philippe	Ministère de la Santé
M.	VENTURINI Christophe	Ministère de la transition écologique et solidaire