

MIREBEAU SUR BEZE

Requalification de l'Allée de la Garenne

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lot VRD

Maitrise d'œuvre
Verdi Ingénierie BFC
Bureau d'étude VRD
2 rue de Fontaine les Dijon
21000 DIJON

Maitre d'Ouvrage
Mairie de MIREBEAU SUR BEZE
32 Grande Rue
21 310 MIREBEAU SUR BEZE

Ind	Etabli par	Visé par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
B	S.MEGA	F. VERSET	F. VERSET	19/03/2024	Sans objet

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
1.1. Présentation du projet	1
1.2. Situation du projet	1
1.3. Gestion des DT	1
2. GENERALITES	2
2.1. Connaissance du projet, vérification des quantités	2
2.2. Conformités aux documents officiels	2
2.3. Plans d'exécution	3
2.4. Conditions particulières d'exécution des travaux	4
3. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES	7
3.1. Conformité aux normes – cas d'absence de normes	7
3.2. Prescriptions générales de fourniture de matériaux	7
3.3. Provenance des fournitures	7
3.4. Provenance des matériaux fournis par l'entrepreneur	8
3.5. Nature et qualité des matériaux de remblayage	8
3.6. Matériau naturel pour enrochement	11
3.7. Matériaux et fournitures entrant dans la construction des ouvrages d'assainissement	13
3.8. Dispositifs de fermeture des regards et chambres à vannes	15
3.9. Dispositifs de protection et de signalisation des réseaux	15
3.10. Matériaux pour Couche de réglage	16
3.11. Enrobés hydrocarbonés à chaud	16
3.12. Matériaux granulaires pour aire en sable stabilisé renforcé	20
3.13. Liant pour aire en stabilisé renforcé	21
3.14. Eléments préfabriqués pour voirie	21
3.15. Voiries et aménagements en béton	22
3.16. Terre végétale	26
3.17. Amendements	26
3.18. Protection compteur et candélabre	27
4. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	28
4.1. Généralités	28
4.2. Travaux à proximité des réseaux	29
4.3. Mouvement des terres	33
4.4. Travaux préliminaires	34
4.5. Travaux de terrassements	34
4.6. Découpage des revêtements de chaussée	34
4.7. Excavation – Fouilles et déblais en tranchées pour canalisations	35
4.8. Pose des tuyaux	36
4.9. Remblayage des tranchées	36

4.10.	Couches de forme	37
4.11.	Mise en œuvre des bordures	38
4.12.	Mise en œuvre des enrobés	39
4.13.	Mise en œuvre de la terre végétale	40
4.14.	Fosses de plantations	41
4.15.	Plantation des végétaux.....	42
4.16.	Tuteurage et colliers	44
4.17.	Mise en œuvre des paillages	44
4.18.	Drainage.....	44
4.19.	Garantie des végétaux.....	44
4.20.	Travaux d'engazonnement et de prairie.....	47
4.21.	Nettoyage et protection des ouvrages.....	49
4.22.	Essais et vérifications d'autocontrôle.....	50
4.23.	Plans de récolement géo référencés	53
4.24.	Coordination des travaux – dégâts.....	53
5.	ANNEXES.....	54
5.1.	Revêtement type Ecovégétal Green ou similaire.....	54
5.2.	Revêtement type Ecovégétal Pavé ou similaire	58

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation du projet

MIREBEAU SUR BEZE Requalification de l'Allée de la Garenne

Le présent **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES** (C.C.T.P.) définit, dans le cadre du **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES** (C.C.T.G.) et de ses différents fascicules, les conditions techniques particulières d'exécution des travaux du **LOT VRD**. Il concerne la partie descriptive contractuelle dudit lot.

L'entreprise titulaire du présent lot est dénommée ci-après « L'Entrepreneur ».

Les travaux du présent lot seront exécutés pour le compte de la Ville de MIREBEAU SUR BEZE maître de l'ouvrage, et seront dirigés par VERDI Ingénierie, bureau d'études VRD.

1.2. Situation du projet

Plan de situation :



1.3. Gestion des DT

1.3.1. Numéro de DT

Le numéro de DT est : 2023091204368D4D

1.3.2. Validité des DT au-delà de 3 mois

Le titulaire du marché de travaux est informé que le responsable de projet ou son représentant a réalisé conformément à la réglementation en vigueur la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le responsable de projet, ainsi que les résultats des éventuelles investigations complémentaires réalisées préalablement à la consultation des entreprises ont été annexés au Dossier de Consultation ou seront remis à l'entreprise avant le démarrage des travaux. Le projet tient compte de ces éléments.

Pour sa part, le titulaire est réputé les avoir intégrés dans son offre ou sa commande et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

Le titulaire est tenu de réaliser ses DICT en début de période de préparation des travaux et dans un délai maximum de 5 jours après le démarrage de cette période.

L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte-rendu de marquage piquetage, d'écarts entre les récépissés de DICT et les éléments de la consultation, constitue un point d'arrêt. Les parties évaluent l'impact de ces écarts sur le projet, et leurs conséquences contractuelles, techniques et financières.

Après analyse des écarts, le responsable de projet ou son représentant informera le titulaire avant le démarrage des travaux des conditions nouvelles de réalisation et notamment des éventuelles adaptations du projet assurant sa compatibilité avec la configuration la plus récente des réseaux tiers existants. Le responsable de projet prendra en compte ces éléments pour les opérations de marquage-piquetage.

2. GENERALITES

Les prestations et sujétions décrites dans le présent chapitre sont réputées incluses dans les prix unitaires de l'entreprise titulaire du présent lot.

2.1. Connaissance du projet, vérification des quantités

L'entrepreneur reconnaît :

- S'être rendu sur place afin de prendre connaissance de l'état des lieux, de l'emplacement du chantier et des conditions d'accès ;
- Avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du présent dossier (pièces techniques, administratives et documents graphiques) ;
- Avoir vérifié les quantités préalablement à la formulation de son offre.

2.2. Conformités aux documents officiels

Les ouvrages, tant en ce qui concerne leur conception, leur réalisation, les caractéristiques des matériaux ainsi que leur mise en œuvre devront répondre, sauf dérogation, aux :

- Règles d'accessibilité (loi du 11 février 2005, baptisée « loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées »),
- Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G) applicable aux marchés publics et ses différents fascicules, notamment (liste non exhaustive) :
 - Fascicule n° 2 : Terrassements généraux,
 - Fascicule n° 3 : Fourniture de liants hydrauliques ;
 - Fascicule n° 23 : Fourniture de granulats pour la construction des chaussées ;
 - Fascicule n° 24 : Fourniture de liants hydrocarbonés pour la construction des chaussées ;
 - Fascicule n° 25 : Exécution des corps de chaussée ;
 - Fascicule n° 26 : Exécution des enduits superficiels ;
 - Fascicule n° 27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés ;
 - Fascicule n° 28 : Chaussées en béton de ciment ;
 - Fascicule n° 29 : Construction et entretien des voies, places et espaces publics pavés et dallés en béton ou en roche naturelle ;

- Fascicule n° 31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton ;
- Fascicule n° 32 : Construction de trottoirs ;
- Fascicule n° 35 : Aménagements paysagers – Aires de sport et de loisirs de plein air,
- Fascicules n° 62, 65 A, 65 B et 67 relatifs aux travaux de génie civil et annexes,
- Fascicule n° 70 : Ouvrages d'assainissement,
- Fascicule n° 71 : Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau,
- Fascicule n° 81 : Installation de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées.
- Cahier des Prescriptions Communes (CPC) ;
- Surcharges routières conformes au CPC fascicule 61, titre II ;
- Documents Techniques Unifiés (DTU) ;
- Règles calculs BAEL ;
- Normes Française et Européennes ;
- Recommandations professionnelles et guides techniques, notamment :
 - Guide technique "Réalisation des Remblais et des Couches de forme" (GTR), fascicules 1 et 2 (LCPC-SETRA) ;
 - Guide technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques (GTS) – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme » (LCPC-SETRA) ;
 - Guide technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées"(LCPC-SETRA) ;
 - Guide technique "Conception et dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic" (LCPC-SETRA) ;
 - Guide technique « Utilisation des normes enrobés à chaud » ;
 - Guide technique : « Conception et réalisation des terrassements » (SETRA), fascicules 1, 2 et 3 ;
 - Guide technique : « Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements » (LCPC / SETRA) ;
 - Guide technique : « Assainissement routier » (SETRA) ;
 - Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux.

Ces documents, que l'entrepreneur est censé connaître, ne sont pas joints au marché.

Les documents décrivant et justifiant le dimensionnement et la stabilité des ouvrages (plans et notes de calcul) devront répondre à toutes les réglementations et recommandations en vigueur, en l'état de leur dernière publication.

Les documents faisant foi sont ceux en vigueur à la date de réalisation des travaux.

2.3. Plans d'exécution

Le bureau d'études VRD fournit les plans « projet » (DCE) suivants :

- Plan masse voirie – Echelle 1/250^{ème}

Le plan topographique est également fourni à l'entrepreneur. Les plans sont fournis sous forme de fichiers informatiques aux formats .PDF et .DWG.

Les cotes de nivellement et de planimétrie sont rattachées au système NGF.

Toutes les cotes sont exprimées en mètre pour les dimensions supérieures ou égales à un mètre et en centimètre pour les dimensions inférieures à un mètre.

Les plans d'exécution (EXE) ainsi que les notes de calculs, réalisés sur la base des plans de projet établis par le bureau d'études VRD, sont à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit, avant tout commencement d'exécution, s'assurer sur place de la responsabilité de suivre les cotes et indications des plans de projet.

2.4. Conditions particulières d'exécution des travaux

Le programme d'exécution tiendra compte des conditions particulières d'exécution définies ci-après.

2.4.1. Gestion des déchets de chantier

Tous les matériaux à évacuer du chantier sont considérés comme étant des déchets.

L'entrepreneur devra tenir compte de l'ensemble des normes et règles en vigueur à la date de la remise de l'offre et notamment :

- Principaux textes français de réglementation environnementale visant les entreprises ;
- Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, complétée par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 ;
- Décret n° 94-609 du 13 juillet 1994 relatif aux déchets d'emballage dont les détenteurs ne sont pas les ménages ;
- Lois n° 61-842 du 02 août 1961 et 92-646 du 13 juillet 1992 en ce qui concerne l'interdiction de brûler les déchets sur les chantiers.

Il est rappelé les interdictions suivantes :

- Brûler des déchets à l'air libre ;
- Abandonner ou enfouir des déchets quels qu'ils soient (même inertes) dans l'enceinte du chantier ;
- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement ;
- Mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes ;
- Laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

L'entrepreneur devra obligatoirement trier tous ses déchets issus de l'ensemble des prestations nécessaires à la bonne réalisation de ses ouvrages décrit au présent CCTP ; tels que démolitions, percements, rebuts, emballages, etc., suivant leur catégorie avant de les stocker aux emplacements qu'il aura défini par avance en concertation avec le coordonnateur SPS et le maître d'œuvre.

La répartition des types de déchets sera réalisée suivant les trois groupes suivants :

- Déchets dangereux (DIS) ;
- Déchets ménagers et assimilés (DMA) ;
- Déchets inertes.

Cette liste n'étant pas exhaustive, elle pourrait nécessiter des tris supplémentaires liés à l'élimination ou la revalorisation de certains déchets.

L'entrepreneur devra tenir compte dans sa proposition des travaux du tri de ses déchets et de leur coltinage jusqu'aux bennes ou zones de stockage qu'il aura déterminé ainsi que de leur enlèvement.

L'offre remise par l'entrepreneur tiendra compte de toutes les sujétions pour frais de décharge ou traitement de matériaux nocifs ou dangereux, ainsi que des dépenses liées aux mesures particulières concernant l'évacuation des déchets conformément à la législation en vigueur.

L'entrepreneur communiquera au maître d'œuvre une copie des bordereaux de suivi relatif à l'évacuation des matériaux et des déblais qui devront impérativement être évacués dans des sites ou filières autorisés.

2.4.2. Autorisation de chantier

L'entrepreneur est tenu d'établir les Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) auprès de tous les concessionnaires et gestionnaires de voiries et réseaux divers.

De plus l'entrepreneur doit :

- Obtenir toutes les autorisations nécessaires (ou s'assurer qu'elles sont obtenues) auprès des différents concessionnaires et administrations (Communes, Conseil Général, DDE, SNCF, MISE, ORANGE, EDF-GDF, etc.) ;
- Respecter les instructions émises par les concessionnaires et administrations ;
- Prendre les dispositions nécessaires pour la signalisation du chantier de jour comme de nuit, conformément à la réglementation en vigueur (y compris déviations provisoires si nécessaires et affichages réglementaires) ;
- Adapter la signalisation et le balisage à toute phase nouvelle du chantier.

2.4.3. Hygiène et sécurité - signalisation de chantier

Cette opération est régie par la loi n° 93.1419 du 31/12/93 relative à la coordination de sécurité et ses textes d'application.

Conformément à l'article L230.2 du Code du Travail (loi n° 91.1414 du 31 décembre 1991), l'entrepreneur est tenu de mettre en œuvre les principes généraux de prévention suivants :

- Eviter les risques ;
- Evaluer les risques qui ne peuvent être évités ;
- Combattre les risques à la source ;
- Adapter le travail à l'homme en ce qui concerne la conception des lieux de travail ainsi que le choix des équipements de travail, des méthodes de travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui est moins dangereux ;
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants ;
- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Les dispositions concernant la protection des travailleurs seront conformes à la législation en vigueur.

2.4.4. Bruit en milieu urbain

L'Entrepreneur devra se conformer à la législation en vigueur, notamment respecter l'arrêté du 11 avril 1972 (J-O. du 2 mai 1972) modifié par l'arrêté du 5 mai 1975 (J-O. du 11 mai 1975) et relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par le ou les moteurs à explosion ou combustion interne de certains engins de chantier.

2.4.5. Travaux aux abords du chantier

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne et des sujétions que lui causerait la présence aux abords ou dans l'emprise de ses chantiers, de chantiers étrangers, pour des travaux autres que ceux faisant l'objet du présent dossier.

De plus, les travaux devant être exécutés concurremment avec les travaux d'autres lots, l'entrepreneur est tenu de respecter les ouvrages exécutés ou en cours d'exécution par d'autres entreprises.

2.4.6. Phasage des travaux

Du fait de la nature de l'opération, les travaux du présent lot pourront être réalisés en plusieurs phases nécessitant plusieurs interventions, en fonction du planning global du projet.

2.4.7. Phase préliminaire

Avant toute intervention, une réunion sera programmée sur site afin de déterminer dans le détail les modalités d'intervention pour les travaux.

2.4.8. Circulation de chantier

L'entrepreneur prendra toutes les précautions pour éviter au maximum les dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera tous les nettoyages nécessaires au maintien en parfait état de propreté de la voirie publique. Les dépenses correspondantes seront entièrement à sa charge.

2.4.9. Panneaux d'information

Sans objet

2.4.10. Autres contraintes spécifiques au projet

Sans objet

3. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

3.1. Conformité aux normes – cas d'absence de normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception des matériels et matériaux doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché ainsi qu'aux "règles techniques" en vigueur.

L'entrepreneur est réputé connaître ces "normes" et "règles techniques".

En cas d'absence de "normes" ou de "règles techniques", d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, et à défaut d'indications, l'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre ses propres albums et catalogues ou, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

3.2. Prescriptions générales de fourniture de matériaux

Toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent C.C.T.P et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages font partie de l'entreprise. Les matériaux utilisés qui ne sont pas visés par le présent C.C.T.P seront décrits quant à leur nature, leur provenance, leur quantité et leur préparation dans le devis descriptif fourni par l'entrepreneur à l'appui de sa soumission. Les matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans le C.C.T.G. A défaut de stipulations du C.C.T.G concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogations à certaines dispositions du C.C.T.G proposées par l'entrepreneur, ce dernier devra préciser dans le devis descriptif, les conditions et essais de contrôle auxquels devront répondre ces matériaux. L'ensemble des matériaux mis en œuvre devra répondre aux normes en vigueur lors de l'exécution des travaux. Les matériaux mis en place devront être soumis à l'agrément d'une part du Maître d'œuvre et d'autre part, de chaque concessionnaire concerné par la pose de ces matériaux.

3.3. Provenance des fournitures

Tous les matériaux, matériels, machines, appareils, outillage et fournitures employés pour l'exécution des travaux, doivent être neufs, de fabrication récente, de construction soignée, agréés par le Maître d'œuvre et par les Services Concessionnaires.

L'utilisation de tous les matériaux et matériels de réemploi est interdite.

L'Entrepreneur doit transporter, décharger avec soin et ranger les matériaux faisant l'objet de son marché, soit à pied d'œuvre, soit dans les locaux mis à sa disposition par le Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur restant dans tous les cas, responsable de son matériel.

La provenance de tous les matériaux et fournitures devra être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre dans un délai de 20 jours à compter de la notification.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment, à la demande du Maître d'Œuvre, de la provenance des matériaux au moyen de lettres, de tableaux mettant en évidence la zone de dépôt utilisée pour les remblais, de bons de pesée ou toute autre pièce signée du fournisseur.

3.4. Provenance des matériaux fournis par l'entrepreneur

Conformément aux dispositions du C.C.T.G., tous les matériaux seront, avant leur emploi, présentés à la réception du Maître d'Œuvre. Ces matériaux devront être soumis aux essais qui sont prévus dans le présent C.C.T.P.

Ces essais seront effectués en deux phases :

Essais d'agrément : Ceux-ci auront lieu avant tout commencement de fourniture pour permettre au Maître d'Œuvre de s'assurer que tous les matériaux, dont l'utilisation est envisagée par l'entrepreneur, satisfont bien aux conditions du présent C.C.T.P.

Essais de contrôle : Ceux-ci auront lieu en cours de l'exécution des travaux pour vérifier que les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles stipulées dans le présent C.C.T.P.

Dans le cas de refus des matériaux, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Faute par l'entrepreneur de se conformer à cette prescription, il y sera procédé d'office par le Maître d'Œuvre, aux frais, risques et périls de l'entrepreneur sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire.

3.5. Nature et qualité des matériaux de remblayage

3.5.1. Généralités

L'entrepreneur fournira les fiches produits des matériaux d'apport utilisés pour :

- Les couches de forme des voiries et surfaces minérales ;
- Les remblayages de tranchée ;

Ces fiches produits comporteront les renseignements suivants :

- Coordonnées de la carrière ;
- Caractéristiques du gisement (origine géologique et pétrographie) ;
- Analyse granulométrique selon la norme NF-P18-560 ;
- Valeur au bleu de Méthylène VBS (argilosité) selon la norme NF-P98-068 ;
- Essai Los Angeles (LA) sur la fraction granulaire 10/14 selon la norme NF-P18-573 (résistance aux chocs) ;
- Essai micro Deval en présence d'eau (MDE) sur la fraction granulaire 10/14 selon la norme NF-P18-572 (résistance à l'usure) ;
- Coefficient de friabilité des sables (FS) mesuré sur la fraction 0/1 ou 0/2 mm selon la norme NF-P18-576 ;
- Classification selon la norme NF-P11-300 ;
- Pourcentage de vide (pour les matériaux drainants) ;
- Sensibilité au gel selon la norme NF-P18-593 ;
- Teneur en sulfures (pour les matériaux recyclés).

3.5.2. Matériaux pour lit de pose et enrobage

3.5.2.1. Gravelette :

La gravelette utilisée pour la réalisation de lit de pose et d'enrobage de canalisation sera fournie par l'entrepreneur et sera du type roulé, de granulométrie 4/12. Suivant les prescriptions du Maître d'œuvre, la gravelette roulée 4/12 pourra être remplacée par du gravier roulé 5/25.

3.5.2.2. Sable :

Le sable pour lit de pose et couche de protection de la canalisation sera fourni par l'entrepreneur. Il devra avoir une granulométrie comprise entre $0,08 < d < 8$ mm.

Suivant les prescriptions du Maître d'œuvre, le sable pourra être remplacé par de la gravelette roulée 4/12.

3.5.3. Matériaux pour couche de forme

Les couches de fondation des chaussées et surfaces minérales devront être constituées à l'aide de matériaux insensibles à l'eau et au gel de type grave non traitée 0/80, ou grave de déconstruction 0/80 avec $D_{max} \leq 80$ mm.

Ils pourront être :

- Soit des matériaux calcaires concassés de classe R ;
- Soit des matériaux alluvionnaires de classe D ;
- Soit des graves de déconstruction (GD) de catégorie GD1-sol, de classe F71 dont le comportement est assimilable à des matériaux D31, sans plâtre, épurés des éléments putrescibles, concassés, criblés, déferrailés et homogénéisés. Au sens du « guide technique Rhône-Alpes d'utilisation en travaux publics des graves de valorisation, graves de déconstruction » - édition avril 2014, les graves de déconstruction seront du type GD1-sol ($D_{max} : 80$ mm).

Ils seront, en tout état de cause, conformes au guide technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" (GTR), fascicules 1 et 2, pour un emploi en couche de forme.

L'entrepreneur est tenu de justifier de leur provenance ainsi que de leur classification GTR et de fournir la fiche produit (analyse granulométrique, argilosité, etc.).

Caractéristiques des matériaux granulaires utilisés pour les couches de forme :

- LA inférieur à 45 ;
- MDE inférieur à 45 ;
- Insensibles à l'eau : $VBS < 0.1$;
- Insensibles au gel ;
- $D_{max} \leq 80$ mm ;
- Teneur en sulfates solubles dans l'eau pour les graves de déconstruction (NF EN 1744-1 art 10.2) : $SS_{0.7}$.

Les performances à atteindre ne sont pas modifiées par l'utilisation de graves de déconstruction.

3.5.4. Matériaux pour remblayage des tranchées

3.5.4.1. Tranchées situées sous espaces verts :

Les tranchées situées sous espaces verts (hors emprise des voiries et des surfaces minérales) seront remblayées à l'aide des matériaux extraits de la tranchée.

3.5.4.2. Tranchées sous voiries :

Les tranchées situées sous voiries et sous surfaces minérales seront remblayées à l'aide de matériaux insensibles à l'eau et au gel de type graves de déconstruction de catégorie GD1-sol de granulométrie 0/80 mm.

Les matériaux recyclés seront conformes aux guides techniques :

- « Réalisation des remblais et des couches de forme » (GTR), fascicules 1 et 2 (LCPC-SETRA) ;

Au sens du GTR, les graves recyclées seront de type classe F71, sans plâtre, épurées des éléments putrescibles, concassées, criblées, déferraillées et homogénéisées.

Au sens du « guide d'utilisation en TP des graves de déconstruction », les graves de déconstruction seront du type GD1-sol (D max : 80 mm).

L'entrepreneur est tenu de justifier de la provenance des graves recyclées de démolition, de leur teneur en sulfures, ainsi que de leur classification GTR et de fournir les fiches produits.

Les performances à atteindre ne sont pas modifiées par l'utilisation de grave recyclée de démolition.

Caractéristiques minimums des graves de déconstruction pour remblayage des tranchées :

- LA inférieur à 45 ;
- MDE inférieur à 45 ;
- Insensibles à l'eau : VBS < 0.1 ;
- Insensibles au gel ;
- Teneur en sulfates solubles dans l'eau pour les graves de déconstruction (NF EN 1744-1 art 10.2) : SS_{0.7}.

3.5.5. Matériaux pour remblayage périphérique des bâtiments

3.5.5.1. Remblais normaux :

Les remblais sous espaces verts ainsi que les remblais nécessaires à la réalisation des formes et modelages paysagers seront constitués des matériaux extraits du site préalablement purgés des blocs de plus de 30 cm de diamètre.

3.5.5.2. Remblais techniques :

Les remblais techniques sous voiries et surfaces minérales (remblais méthodiquement compactés) seront réalisés à l'aide de graves de déconstruction de catégorie GD1-sol (D maxi : 80 mm), répondant aux caractéristiques décrites précédemment

3.5.6. Matériaux pour cloutage des fonds de forme, éperons et masques drainants

Le cloutage des fonds de forme ainsi que les maques drainants seront réalisés à l'aide de matériaux rocheux de type « brut de minage » granulométrie 100/300 mm, non gélifs répondant aux caractéristiques suivantes :

- LA inférieur à 45 ;
- MDE inférieur à 45 ;
- Insensibles à l'eau ;
- Insensibles au gel.

3.5.7. Matériaux pour tapis drainants

Les tapis drainants seront réalisés à l'aide de matériaux drainants auto-compactants de granulométrie 40/80 issus du concassage de matériaux rocheux non gélifs répondant aux caractéristiques suivantes :

- LA inférieur à 45 ;
- MDE inférieur à 45 ;
- Insensibles à l'eau ;
- Insensibles au gel.

3.6. Matériau naturel pour enrochement

3.6.1. Généralités

Les matériaux sont fournis par l'entreprise. L'entrepreneur fournira la fiche produit.

Ils seront nécessairement issus de carrières agréées et spécifiées dans l'offre de l'entreprise.

Les matériaux utilisés devront être constitués de roche saine et répondant aux exigences de la norme NF EN 13 383 d'Août 2003.

Les essais devront être réalisés conformément aux dispositions définies dans les documents suivants :

- Norme NF EN 13 383-1 (Enrochements - partie 1 - spécifications) ;
- Norme NF EN 13 383-2 (Enrochements - partie 2 - méthode d'essais) ;
- Norme NF P 18 662 guide d'utilisation des normes NF EN 13 383-1 et NF EN 13 383-2.

Ces essais sont réputés inclus dans les prix prévus à cet effet pour la fourniture des enrochements.

3.6.2. Qualité des enrochements

3.6.2.1. Caractéristiques mécaniques

Les éléments devront présenter les caractéristiques mécaniques minimum suivantes :

- Masse volumique > 2.60 T/m³ ;
- Résistance à la fragmentation > 80 Mpa (catégorie CS80) ;
- Résistance à l'usure : Micro deval < 30 (catégorie WA0.5) ;
- Absorption : catégorie WA 0-5 ;
- Durabilité face au gel / dégel : FTA.

Il est fait référence à l'importance de la tenue des enrochements contre le gel. Pour ce faire les enrochements devront obligatoirement comporter un agrément par le laboratoire de contrôle du département.

Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et des déplacements sous l'effet des courants. Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matière organiques.

3.6.2.2. Morphologie

Les enrochements seront constitués par des blocs de calcaire massif, compacts, non fissurés, anguleux et de forme « anguleux tétraédrique ».

Les « plaques », « barres » et « boules » seront exclus de l'approvisionnement.

Le rapport dimensionnel (noté r) est tel que $r = \frac{L+I}{2h}$ (cf. croquis ci-après).

- « L » étant la plus grande dimension du bloc ;
- « I » étant la plus grande dimension mesurable perpendiculairement à « L » ;
- « h » étant la plus grande dimension mesurable perpendiculairement au plan « L-I ».

$$r < 2.3 \text{ et } \frac{L}{h} < 2.5$$

Ce rapport dimensionnel devra présenter les caractéristiques suivantes :

Aspect :

Les matériaux utilisés devront provenir d'une seule et même carrière ainsi que de la même couche de gisement afin de ne pas avoir de différence notable de couleur sur l'ensemble des aménagements.

Blocométrie :

On distinguera trois types ou pose des blocs :

- Blocs d'ancrage : ce sont les blocs de plus gros diamètre destinés à la semelle d'ancrage. Ils auront une blocométrie de 2 000 à 3 500 kg ;
- Blocs de parement : ils présenteront un fuseau blocométrique de 800 à 1 500 kg et seront agencés minutieusement ;
- Blocs de calage : ce sont les blocs destinés au remplissage des vides interstitiels (permettant ainsi d'améliorer le calage des blocs d'ancrage et l'appareillage des blocs de parement). Ils permettent notamment d'éviter les « poches de petits » et l'isolement des blocs insuffisamment bloqués lors du calage ou de l'appareillage. Le fuseau blocométrique de ces blocs sera de 500 à 800 kg.

3.6.3. **Contrôle**

Le Maître d'œuvre pourra refuser tout bloc ne présentant pas les données et qualités requises en matière de caractéristiques mécaniques, d'aspect ou de morphologie.

Le maître d'œuvre a la possibilité de demander, à la charge de l'entrepreneur et dans le cadre de son contrôle interne :

- Des essais de contrôle des matériaux s'il juge que les conditions d'exploitation en carrière conduisent à un changement de leur qualité par rapport à celle définie lors de l'agrément ;
- Un contrôle blocométrie des enrochements accompagné d'un contrôle de forme des blocs.

3.7. Matériaux et fournitures entrant dans la construction des ouvrages d'assainissement

3.7.1. Canalisations en polychlorure de vinyle

- Norme NFP 16-352 ;
- Classe de résistance : SN16 ;
- Fluides transportés : eaux pluviales et eaux usées ;

Joints caoutchouc. L'utilisation de canalisation à joints collés est complètement proscrite.

3.7.2. Regards de visite

- Matériau : béton ;
- Type : préfabriqué (ou coulé en place) ;
- Diamètre intérieur : 800 mm ;
- Echelons si profondeur supérieure à 1.00 m ;
- Compris dalle de couverture et cunette ;
- Non soumis aux contraintes d'étanchéité.

3.7.3. Regards de branchements à passage direct

- Matériau : béton ;
- Type : préfabriqué (ou coulé en place) ;
- Dimensions intérieures : 50 cm x 50 cm ;
- Profondeur maximum : 1.20 m ;
- Tampon fonte ;
- Compris cunette ;
- Non soumis aux contraintes d'étanchéité.

3.7.4. Regards pieds de chute EP

- Matériau : béton ;
- Type : préfabriqué (ou coulé en place) ;
- Dimensions intérieures : 40 cm x 40 cm ;
- Profondeur maximum : 1.00 m ;
- Tampon béton uniquement en espaces verts (tampon fonte pour les pieds de chute situés dans les surfaces minérales) ;
- Non soumis aux contraintes d'étanchéité ;
- Non compris le dauphin fonte coudé (à charge du lot zinguerie).

3.7.5. Regards siphoides

- Matériau : béton ;
- Type : préfabriqué (ou coulé en place) ;

- Diamètre intérieur : 800 mm ;
- Siphon PVC diamètre 125 mm ou 160 mm ;
- Regards étanches.

3.7.6. Regards à grille

- Matériau : béton ;
- Type : préfabriqué (ou coulé en place) ;
- Dimensions intérieures : 50 cm x 50 cm ;
- Profondeur maximum 1.30 m ;
- Décantation : 30 cm ;
- Grille fonte classe C250KN plate ou concave ;
- Non soumis aux contraintes d'étanchéité.

3.7.7. Caniveau à grille

3.7.7.1. Sur cheminement piéton :

- Nature : caniveau préfabriqué en béton polyester « charge légère », sans pente incorporée, largeur utile 10 cm ;
- Résistance : A15 KN ;
- Type : ACODRAIN ou équivalent ;
- Grille : acier galvanisé. Conforme à la réglementation PMR.

3.7.7.2. Sur parking :

- Nature : caniveau préfabriqué en béton polyester « charge moyenne », sans pente incorporée, largeur utile 15 cm ;
- Résistance : C 250 KN ;
- Type : ACODRAIN ou équivalent ;
- Grille : fonte avec système de verrouillage. Conforme à la réglementation PMR.

3.7.7.3. Sur voie de circulation :

- Nature : caniveau préfabriqué en béton polyester « charge lourde », sans pente incorporée, largeur utile 20 cm ;
- Résistance : D 400 KN ;
- Type : ACODRAIN ou équivalent ;
- Grille : fonte avec système de verrouillage. Conforme à la réglementation PMR.

3.8. Dispositifs de fermeture des regards et chambres à vannes

Les dispositifs de fermeture des regards et chambres à vannes seront conformes à la norme EN 124 et devront être soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre et du gestionnaire du réseau concerné.

Le modèle retenu pourra être différent selon le réseau et les prescriptions du concessionnaire.

Les classes de résistance minimum à prévoir sont :

- Classe D 400 pour les ouvrages situés sous la voirie (circulation et stationnement) en dehors de la zone située à moins de 0,50 m des bordures de la chaussée ;
- Classe C 250 pour les ouvrages situés à l'intérieur des lots et sous voirie dans la zone située à moins de 0,50 m des bordures de la chaussée ;
- Classe B125 en espaces verts.

Les tampons dans les zones en revêtements en béton désactivés devront être prévus « modèle à remplir ».

Les tampons devront porter les marquages visibles et durables suivant :

- EN 124 ;
- Indication de la classe de résistance (D 400, C 250 ou B 125) ;
- Le nom et/ou le sigle du fabricant ;
- Marquage NF ;
- Numéro d'agrément du fabricant.

3.9. Dispositifs de protection et de signalisation des réseaux

Les dispositifs avertisseurs seront conformes à la norme NF EN 12613 (dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés).

Nature du réseau	Dispositif	Couleur	Emplacement
Eaux pluviales	Grillage avertisseur	Marron	Sur l'ensemble du réseau
Eaux usées	Grillage avertisseur	Marron	Sur l'ensemble du réseau
Eau potable	Grillage avertisseur	Bleue	Sur l'ensemble du réseau
Electricité	Grillage avertisseur	Rouge	Sur l'ensemble du réseau
Eclairage public	Grillage avertisseur	Rouge	Sur l'ensemble du réseau
Télécommunications	Grillage avertisseur	Verte	Sur l'ensemble du réseau
Chauffage et climatisation	Grillage avertisseur	Violet	Sur l'ensemble du réseau

3.10. Matériaux pour Couche de réglage

Tous les réglages devront être constitués de grave concassée de granulométrie 0/20 issue du concassage de matériaux calcaires de classe R et répondant aux prescriptions de la norme NF P 98-129 ou GNT de type 1 selon le manuel de conception des chaussées à faible trafic.

L'entrepreneur est tenu de justifier de la provenance et de la qualité des matériaux (fiche produit avec analyse granulométrique, teneur en eau, argilosité etc.).

La grave concassée 0/20 pourra être remplacée sur autorisation du maître d'œuvre par de la grave de déconstruction (GD) de catégorie (classe granulaire) GDNT3 ($D_{max} \leq 20$ mm).

L'entrepreneur est tenu de fournir la fiche produit et de préciser la nature et la provenance des graves de recyclage (démolition d'enrobés, démolition de béton, produit mixte...).

En tout état de cause, la grave de déconstruction devra être insensible à l'eau, épurée des éléments putrescibles, sans plâtre, concassée, criblée, déferraillée et homogénéisée.

L'emploi de grave de déconstruction ne modifie pas les performances à atteindre.

3.11. Enrobés hydrocarbonés à chaud

3.11.1. Enduits superficiels d'usure (ESU)

Document de référence : NF P 98-160

Les enduits superficiels d'usure seront du type « bicouche » composés de deux couches d'imprégnation d'émulsion cationique de bitume et de deux couches de gravillons 4/6. La nature et la provenance des gravillons seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

3.11.2. Granulats

3.11.2.1. Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12043 et NF P 18-545 et adaptées au trafic auquel les enrobés sont soumis.

3.11.2.2. Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

Produits	Caractéristiques	Classe de trafic selon « guide de dimensionnement des chaussées » SETRA – LCPC de 1994		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25-MDE20-PSV 50	Code B LA20-MDE15-PSV50	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		

3.11.2.3. Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises

Produits	Caractéristiques	Classe de trafic selon « guide de dimensionnement des chaussées » SETRA – LCPC de 1994		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG BBME Liaison	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	Code B LA20-MDE15
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		
GB, EME Assises	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25		Code C LA25-MDE20
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		

3.11.2.4. Agrégats d'enrobés à recycler

L'utilisation d'agrégats d'enrobés à recycler (matériaux granulaires provenant du fraisage ou de la démolition des enrobés au sens de la norme NF P 98-149) est autorisée dans la limite de 10 % pour les couches de roulement et de 20 % pour les couches d'assise, sous réserve d'un stock homogène caractérisé par une fiche technique d'enrobés (FTAIE).

Lorsque le taux de recyclage est supérieur à 10 % pour les couches de roulement et à 20 % pour les couches d'assise et inférieur à 40 %, le recyclage des matériaux sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre sur présentation d'un dossier préparé par l'entrepreneur comprenant :

- Un dossier d'identification du matériau recyclé avec analyses granulométriques, teneurs en liant et identification du liant hydrocarboné ;
- La définition précise de la nature du liant hydrocarboné ;
- Une étude de formulation avec les matériaux du chantier comprenant impérativement un essai d'orniérage.

3.11.3. Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12 591 pour les bitumes routiers ;
- NF EN 13 924 pour les bitumes routiers de grade dur ;
- NF EN 14 023 pour les liants modifiés par des polymères ;
- NF EN 13 808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre (fourniture d'une fiche technique caractérisant le liant).

3.11.4. Couches d'imprégnation

Il est impératif qu'une couche d'enrobé bitumineux (assise, liaison ou surface) soit efficacement et durablement collée au sol support (couche de réglage en grave concassée 0/20).

Les liants destinés aux couches d'imprégnation sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 808 et seront constitués :

- Soit d'une émulsion de bitume de type cationique C65 B7 ;
- Soit d'une émulsion de bitume C65 B5 si les quantités sont trop faibles pour une fabrication spécifique, dans ce cas le support devra être humidifié.

Dans le cas d'une couche d'imprégnation gravillonnée, le gravillonnage sera réalisé à l'aide de granulats 6/10 mm appliqués en une seule couche dosée de 3 à 5 litres par m².

3.11.5. Couches d'accrochage

Les liants destinés aux couches d'accrochages sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 808 et seront constitués :

- Soit d'une émulsion de bitume de type cationique à rupture semi-rapide C65 B5 (anciennement R 65) ;
- Soit d'une émulsion de bitume modifié « propre » à rupture rapide C70 BP4, conforme en outre à la fiche technique de caractérisation.

3.11.6. Enrobés bitumineux pour couche d'assise

3.11.6.1. Généralités

Les caractéristiques mécaniques des enrobés bitumineux pour couche d'assise sont conformes au tableau de la norme NF EN 13108-1 et adaptées à l'ouvrage à réaliser.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation datant de moins de cinq ans.

Etude de niveau 2 minimum, réalisée selon la norme NF P98 150.

Le liant retenu par l'entreprise doit permettre d'obtenir les performances demandées.

Les enrobés bitumineux pour couches d'assise sont fabriqués dans une centrale de niveau 2 tel que défini par les normes NF P98 728-1 et NF P98 728-2.

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau de la norme NF P98 150 (température d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume).

3.11.6.2. Grave bitume :

- Normes : NF EN 13108-1 (ancienne norme = NF P98 138)
- Appellation européenne : EB14 assise
- Appellation Française : GB classe 3
- Utilisation : couche de base, reprofilage
- Granulométrie : 0/14

3.11.6.3. Enrobés si module élevé

- Normes : NF EN 13108-1 (ancienne norme = NF P98 140)
- Appellation européenne : EB14 assise
- Appellation Française : EME classe 2
- Utilisation : couche de base
- Granulométrie : 0/14

3.11.7. Enrobés bitumineux pour couche de surface ou de liaison

3.11.7.1. Généralités

Les caractéristiques mécaniques des enrobés bitumineux pour couche de surface ou de liaison sont conformes au tableau de la norme NF EN 13108-1 et adaptées à l'ouvrage à réaliser.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation datant de moins de cinq ans.

Etude de niveau 2 au minimum, réalisée selon la norme NF P98 150.

Le liant retenu par l'entreprise doit permettre d'obtenir les performances et caractéristiques mécaniques demandées.

Les enrobés bitumineux pour couche de surface ou de liaison sont fabriqués dans une centrale de niveau 2 tel que défini par les normes NF P98 728-1 et NF P 98 728-2.

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau de la norme NF P 98 150 (températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume).

3.11.7.2. Béton bitumineux semi-grenu 0/6

- Norme : NF EN 13108-1 (ancienne norme = NF P98 130)
- Appellation européenne : EB 6 roulement
- Appellation Française : BBSG 0/6 classe 1
- Utilisation : couche de surface trottoirs
- Granulométrie : 0/6

3.11.7.3. Béton bitumineux semi-grenu 0/10

- Norme : NF EN 13108-1 (ancienne norme = NF P98 130)
- Appellation européenne : EB 10 roulement
- Appellation Française : BBSG 0/10 classe 2
- Utilisation : couche de surface chaussée
- Granulométrie : 0/10

3.11.7.4. Béton bitumineux à module élevé 0/10

- Norme : NF EN 13108-1 (ancienne norme = NF P98 141)
- Appellation européenne : EB 10 roulement
- Appellation Française : BBME 0/10 classe 2
- Utilisation : couche de surface chaussée
- Granulométrie : 0/10

3.12. Matériaux granulaires pour aire en sable stabilisé renforcé

Les matériaux utilisés pour les aires en stabilisé renforcé seront issus du concassage de matériaux calcaire de classe R, de granulométrie 0/6 ou 0/8 au choix du maître d'œuvre.

La provenance, la nature, la granulométrie et le coloris naturel de ces matériaux devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre sous forme d'échantillons au nombre minimum de trois.

L'entrepreneur fournira la fiche produit.

3.13. Liant pour aire en stabilisé renforcé

Le liant utilisé pour les aires en stabilisé renforcé sera du type ACTI100R de chez ARD, ou produit équivalent.

Il s'agit d'un liant hyper-pouzzolanique composé d'au minimum 70 % de matières hyper-pouzzolaniques ; le complément à 100 % est composé de chaux, d'activateurs et d'adjuvants spéciaux.

Est entendu par matière hyper-pouzzolanique, toutes matières pouzzolaniques caractérisées exclusivement par une finesse BLAINE supérieure à 9 000 cm²/g et une réactivité à l'essai CHAPELLE à 50° C comprise entre 30 et 45 % de chaux consommée par unité de masse de matières pouzzolaniques en 24 heures.

L'entrepreneur est tenu de fournir la fiche technique du liant utilisé.

Le mélange sera effectué en centrale.

Le dosage devra être adapté à l'utilisation de l'aire en stabilisé renforcé à savoir : circulation piétonne avec accessibilité occasionnelle aux VL et véhicules pompiers.

L'épaisseur de mise en œuvre du mélange ACTI100R + granulats est de 75 mm après compactage.

3.14. Eléments préfabriqués pour voirie

3.14.1. Dalles en béton

Document de référence : NF EN 1339 = Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essais.

Les dalles seront certifiées NF (ou équivalent) pour garantir le respect des spécifications sans essais de réception des produits sur chantier, conformément à l'annexe normative B de la norme NF P98-335.

Les faces vues des dalles ne doivent pas présenter de défauts tels que fissuration, déformation ou cassure.

3.14.2. Bordures ou caniveaux béton

Documents de référence : Norme : NF EN 1340 « Eléments pour bordures de trottoir – Prescriptions et méthodes d'essai » et son complément national NF P98-340 / CN « Produits industriels en béton – Bordures et caniveaux – Profils » – CCTG – Fascicule n°31.

Les bordures et caniveaux préfabriqués en béton sont certifiés NF (ou équivalent) pour garantir le respect des spécifications sans essai de réception des produits sur chantier, conformément à l'annexe normative C de la norme NF P98-335.

Les bordures et caniveaux préfabriqués répondront aux caractéristiques suivantes :

Classe U (ancienne classe A) + DH.

3.14.3. Pavés béton

Documents de référence : Norme NF EN 1338 « Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essais ».

Les pavés préfabriqués en béton sont certifiés NF (ou équivalent) pour garantir le respect des spécifications sans essais de réception des produits sur chantier, conformément à l'annexe normative A de la norme NF P98-335.

Le type (teinte, finition) et les caractéristiques dimensionnelles sont soumises à l'approbation du maître d'œuvre avant mise en œuvre (présentation d'échantillons).

Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

3.15. Voiries et aménagements en béton

3.15.1. Généralités

L'entrepreneur assumera la pleine et entière responsabilité en ce qui concerne l'obtention et le maintien de la qualité du béton fabriqué et coulé dans le cadre de l'exécution des travaux. L'entrepreneur prendra à ses frais les mesures correctives pouvant s'avérer nécessaires dans les conditions propres à satisfaire le maître d'œuvre.

3.15.2. Provenance

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut au cahier des prescriptions communes du ministère de l'Équipement. Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des constituants et produits au moyen de bons de livraison ou par des certificats d'origine ou autres preuves authentiques.

3.15.3. Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF P 15-301.

Le ciment doit présenter des caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170, relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C₃A.

3.15.4. Granulats

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme XP P 18-540.

Les caractéristiques, la nature et la provenance des granulats seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation.

3.15.5. Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est du type 2, conformément à la norme NF P 98-100. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.6. Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF P 18-103 et aux normes de la série NF P 18-330.

L'emploi d'un entraîneur d'air est **obligatoire**. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

3.15.7. Colorants

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils pourront être des pigments de synthèse ou des pigments à base d'oxydes métalliques naturels.

Ils se présentent sous forme liquide ou en poudre. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.

3.15.8. Additions

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles pourront être des :

- Laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506 ;
- Cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450 ;
- Additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508 ;
- Fumées de silice, conformes à la norme NF P 18-502 ;
- Fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501.

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les fibres sont des fibres "polyester" ou des fibres "polypropylène".

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

3.15.9. Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur clair, ou transparent. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

3.15.10. Aciers

3.15.10.1. Fers de liaison

Ils doivent être utilisés dans le cas d'un bétonnage par demi-chaussée. Ils ont pour rôle de maintenir les joints longitudinaux de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes.

Ils sont constitués de barres en acier conforme à la norme NF A 35-016. L'acier est au moins de nuance Fe E 400. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieur à 10 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des fers de liaison.

Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.10.2. Treillis soudé

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NFA 35-022. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.11. Produits pour joints

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

Trois types de produits sont utilisés :

- Les produits coulés à chaud ;
- Les produits coulés à froid ;
- Les produits préformés et les joints à base de liège.

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes à la norme NF P 98-170 et à l'annexe D de cette norme.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre les certificats d'essai ayant servi à vérifier les capacités des produits à assurer l'étanchéité des joints, malgré la variation d'ouverture des joints.

3.15.12. Produits pour traitement de surface

3.15.12.1. Retardateur de surface (béton désactivé)

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique).

Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons.

Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.12.2. Durcisseur de surface (béton imprimé ou sols industriels)

Ce matériau, constitué d'un mélange de ciment et de particules minérales, et éventuellement de colorant, est destiné à améliorer les caractéristiques de surface du revêtement en béton.

Le durcisseur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.12.3. Produit démoulant

Ce produit est utilisé pour la réalisation des revêtements en béton imprimé. Il est destiné à faciliter le démoulage des matrices et des moules appliqués à la surface du béton.

Le produit démoulant sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.15.13. Coffrages

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

3.15.14. Composition du béton

3.15.14.1. Étude de formulation du béton :

Le béton est constitué de :

- Granulats tels que définis au présent CCTP ;
- Ciment tel que défini au présent CCTP ;
- Eau telle que définie au présent CCTP ;
- Adjuvants tels que définis au présent CCTP ;
- Colorant tel que défini au présent CCTP ;
- Fibres telles que définies au présent CCTP ;
- Eventuellement additions telles que définies au présent CCTP.

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

- Une étude de formulation conforme au paragraphe 3.2 et à l'annexe F de la norme NF P 98-170 ;
- Ou sur des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

3.15.14.2. Caractéristiques

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- Teneur en air occlus : 3 à 6 %, mesurée selon la norme NF P 18-353 ;
- Classe de résistance mécanique : le béton sera de classe 5 de la norme NF P 98-170 ce qui correspond à : Résistance en fendage (norme NF P 18-408) : 2.7 mpa à 28 jours.

La formulation proposée par l'entreprise devra permettre d'obtenir une teinte uniforme.

La teinte définitive sera arrêtée par le maître d'œuvre lors de la réalisation des épreuves de convenance.

3.15.15. Fabrication et transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730.

Le mode de transport du béton sera conforme à l'article 4.3 de la norme NF P 98-170 et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication seront conformes à la norme XP P 18-305.

3.15.16. Epreuves de convenance

Épreuve de convenance de fabrication :

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 5.1 de la norme NF P 98-170.

En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication.

3.16. Terre végétale

La terre végétale sera de première qualité, homogène, perméable, exemptes de cailloux, racines ou déchets divers. L'entreprise doit faire connaître l'origine de la terre végétale.

Le maître d'œuvre se réserve le droit :

- De demander à l'entreprise de procéder à une analyse complète de la terre végétale (aux frais de l'entreprise) ;
- De refuser les terres qui ne correspondent pas aux critères énoncés ci-dessous ;
- De demander à l'entreprise d'apporter les amendements qui s'imposent sans plus-value.

3.16.1. Composition physique de la terre végétale

La terre végétale est homogène, exempte de corps étrangers et de mottes et doit avoir les caractéristiques suivantes, en poids de matière sèche :

- pierre (+ de 20 mm) moins de 5%
- graviers (2 à 20 mm) moins de 5%
- sables grossiers (0.2 à 2 mm) 30 % à 50 %
- sables fins (0.02 à 0.2 mm) 15 % à 30 %
- limons (0.002 à 0.02 mm) 10 % à 15
- argiles (- de 0.002 mm) 5% à 10 %
- calcaire total 1% à 5%
- matière organique 3% à 5%
- rapport C/N 18 à 21
- PH entre 6 et 7

3.16.2. Composition chimique minimum :

- potasse (K₂O) 0.04%
- phosphate (P₂O₅) 0.03 %
- chaux (CaO) 2.00 %

3.16.3. Propreté de la terre végétale

La terre sera exempte de rhizomes d'invasives ou colonisatrices (liseron, renouées, renoncules, potentilles, chiendent etc.) et n'aura pas subi de traitement chimique de désherbage depuis au moins 1 an avant sa mise en place. À défaut, et à tout moment jusqu'à la fin de la période de garantie, sur simple demande du maître d'œuvre, l'entreprise effectuera par tout moyen jusqu'au désherbage manuel si nécessaire, le nettoyage des zones infestées. La fourniture et la replantation des végétaux d'une taille équivalente à celle qu'elles auraient dû avoir dans des conditions de développement normales, sera également, dans ce cas, à la charge de l'entreprise

3.17. Amendements

L'entrepreneur est tenu de faire connaître et accepter par le maître d'œuvre, avant la fourniture, les références et provenance des produits utilisés.

3.17.1. Type d'apport

Un amendement sera soigneusement incorporé à la terre végétale fournie pour le remplissage des fosses de plantation.

L'incorporation sera faite par l'entreprise en amont du transport à pied d'œuvre du mélange.

En outre, l'entreprise procédera, au moment opportun, aux apports d'engrais nécessaires à un bon démarrage de la végétation, notamment la première année par l'épandage d'un engrais au pied de chaque sujet, en quantité suffisante pour assurer une bonne reprise des végétaux.

3.17.2. Type d'amendement

Amendement à base de fumier de bovin composté par oxygénation type Biofertil ou équivalent.

- Conforme à la norme NF U44-051
- Composition sur brut
- Matière organique 40 %
- Coefficient iso-humide (K1) >65 %
- Azote total 0,8 à 0,9 %
- Acide phosphorique 0,4 à 0,5 %

3.17.3. Type d'engrais

- Potasse 0,7 à 0,8 %
- Calcium 0,7 %
- Magnesium 0,4 %
- C/N 18
- PH 6,5
- Densité 0,55 (550kg/m3)

Sans préjuger du résultat des analyses demandées par le maître d'œuvre, il sera fait usage d'un engrais soluble ou liquide utilisable en agriculture biologique favorisant la stimulation et la reprise de l'arbre.

3.18. Protection compteur et candélabre

Le modèle à mettre en place sera similaire à celui mis en place sur les travaux déjà réalisés au niveau du quartier.



4. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1. Généralités

4.1.1. Documents fournis par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur est tenu de remettre au Maître d'Œuvre les documents suivants :

- Le programme d'exécution des travaux ;
- Le projet des installations de chantier ;
- Les dossiers d'exécution des ouvrages avec plans et notes de calcul ;
- Les fiches techniques des différents produits et matériaux ;
- La formulation du (ou des) béton(s).

4.1.2. Responsabilité de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de la conception, du calcul et de l'exécution des ouvrages.

4.1.3. Implantation des ouvrages

L'implantation basée, tant en planimétrie qu'en altimétrie, des ouvrages du présent lot est à la charge de l'entrepreneur.

L'Entrepreneur est responsable de la bonne conservation des repères mis en place. Il doit avoir sur le chantier le matériel nécessaire (niveaux, théodolites, chaînes, équerres, jalons, piquets, etc) aux implantations et nivellements.

De plus, il dispose d'un géomètre chargé spécialement de piqueter et vérifier avec précision les emplacements et niveaux des divers ouvrages au fur et à mesure de l'avancement.

4.1.1. Protection des arbres existants

L'entrepreneur sera particulièrement attentif à la préservation des arbres existants, de leurs houpiers, leurs troncs et systèmes racinaires, notamment en intervenant à proximité. Toutes les protections mises en place pour la protection des arbres seront remises en place après intervention, s'il s'est avéré nécessaire de les démonter.

Les travaux de terrassement à proximité du système racinaire ne pourront être exécutés qu'avec l'accord du maître d'œuvre. **Aucune circulation d'engin ou stockage n'est autorisé sur l'emprise du système racinaire des arbres existants conservés.**

4.1.2. Laboratoire

Le laboratoire dans lequel devront être effectués les essais d'agrément des matériaux devra être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les essais d'agrément sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

4.1.3. Sujétions particulières pour travaux sous circulation

L'attention de l'Entrepreneur est spécialement attirée sur les dispositions spécifiques à prendre en vue de maintenir pendant toute la durée du chantier la circulation dans les deux sens sur les voies circulées et à la demande du Maître d'Œuvre, de procéder à la mise en place du dispositif de signalisation alternée. L'accès des riverains à leur bâtiment devra être possible en permanence. Les prix proposés par l'Entrepreneur sont réputés comprendre toutes les dépenses engagées pour la mise en place de ces dispositions.

4.1.4. Ecoulement des eaux - Epuisements

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ruisseaux existants devra être maintenu en permanence.

Les épuisements, quelle que soit leur importance, sont compris dans les prix de fouilles et ne pourront faire l'objet d'aucune réclamation de la part de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devra, sous son entière responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute origine. Il assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation et la dérivation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Il est précisé que leur rejet dans les canalisations raccordées aux réseaux d'eaux usées en service est rigoureusement interdit. Ces dispositions doivent permettre l'exécution à sec des ouvrages. Par ailleurs, les fouilles devront être protégées contre les eaux de ruissellement. Les eaux provenant de la rupture, du fait de l'Entrepreneur, de canalisations existantes, seront évacuées entièrement à ses frais. L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions utiles pour limiter l'importance des épuisements. Il devra se conformer aux instructions du Maître d'Œuvre chaque fois que ce dernier estimera les mesures prises, dans ce but, insuffisantes.

4.1.5. Canalisations souterraines ou aériennes diverses

L'Entrepreneur est tenu de rechercher et de positionner à ses frais toutes les canalisations existantes dans l'emprise du chantier. L'Entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains et aériens de toute nature. Il est précisé notamment qu'il devra obligatoirement prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites et pour leur maintien en service pendant la réalisation de l'ouvrage en sous-œuvre. Les frais de rétablissement par rupture accidentelle de canalisation non signalée, seront supportés par l'assurance que l'Entrepreneur est tenu de souscrire pour l'exécution des travaux.

4.1.6. Pose de panneaux de signalisation provisoire

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et l'entretien des panneaux et feux de signalisation, pendant la durée des travaux, implantés conformément aux emplacements désignés par le Maître d'Œuvre et conformes à la réglementation. Les ouvriers occupés isolément sur la voie publique, pour un travail ne nécessitant pas l'emploi de barrière, seront protégés par une signalisation et un dispositif réglementaire.

4.2. Travaux à proximité des réseaux

4.2.1. Rappel des éléments réglementaires et normatifs

- Code de l'Environnement :
 - Article R. 554-23 – II ;
 - Article R. 554-23 – III ;
 - Article R. 554-28 – I.

Arrêté du 15 février 2012 modifié pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution

- Titre IV – Données de localisation géographique dans les récépissés – article 6 ;
- Titre V – Processus d'amélioration continue des données cartographiques des exploitants d'ouvrages souterrains en service :
 - Article 8 ;
 - Article 9.

- Titre VI – Critères et modalités de réalisation des investigations complémentaires pour des ouvrages souterrains :
 - Article 10 ;
 - Article 11.
- Norme NF S 70-003-1 – Prévention des dommages et de leurs conséquences.
- Norme NF S 70-003-2 – Détection des réseaux enterrés.
- Norme NF S 70-003-3 – Géoréférencement des ouvrages.
- Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux.

4.2.2. Consultation du guichet unique et envoi des DICT en phase de préparation de chantier

Il est rappelé à l'entreprise exécutant le marché de travaux les étapes importantes de la réglementation relatives à la DICT :

- L'entreprise exécutant le marché de travaux devra consulter le guichet unique lors de la préparation du chantier et réaliser les déclarations qui lui incombent (DICT) ;
- Pour ce faire le responsable du projet ou son représentant fournira à l'entreprise exécutant le marché de travaux les éléments de déclarations lui permettant d'émettre une DICT en référence à la DT et les récépissés de DT fournis par les exploitants (y compris les réponses non concernées) ;
- L'entrepreneur exécutant le marché de travaux adressera à compter de la date de démarrage de la période de préparation des travaux et dans un délai de 10 jours hors jours fériés une DICT à chaque exploitant de réseau indiqué par le guichet unique ;
- En l'absence de réponse d'un exploitant après le délai de 9 jours hors jours fériés à compter de la réception, l'entreprise exécutant le marché de travaux devra le relancer en lui adressant à nouveau la DICT par lettre recommandée avec accusé de réception ;
- L'entreprise exécutant le marché de travaux devra renouveler la DICT dans le cas où un délai de plus de trois mois s'écoulerait entre la consultation du guichet unique et le commencement des travaux, ou en cas d'interruption des travaux pendant plus de trois mois ;
- Si la durée des travaux dépasse six mois, ou si le délai d'exécution des travaux dépasse celui annoncé dans la déclaration, le déclarant effectue une nouvelle déclaration au-delà de ce délai auprès des exploitants d'ouvrages sensibles pour la sécurité, à moins que des réunions périodiques n'aient été planifiées entre les parties dès le démarrage du chantier ;
- Les réseaux sensibles pour la sécurité sont les ouvrages cités par l'article R. 554-2 du Code de l'Environnement et ceux déclarés sensibles par leurs exploitants au niveau du guichet unique ou dans le récépissé de DT.

4.2.3. Retard dans l'engagement des travaux indépendant de la responsabilité de l'entreprise exécutant le marché de travaux

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement susvisées et en particulier à son article R. 554-26, l'entreprise exécutant le marché de travaux ne pourra pas être tenue pour responsable d'un retard dans l'engagement des travaux dû à l'absence de réponse d'un ou plusieurs exploitants de réseaux sensibles à une relance à une DICT, dès lors que les conditions suivantes seront cumulativement respectées :

- S'il a envoyé la relance à la DICT dans les conditions prévues à l'article R. 554-26 VI du Code de l'Environnement et dès que l'absence de réponse de l'exploitant a été constatée (absence de réponse dans le délai de 9 jours à compter de la réception par celui-ci) ;
- Si cette relance a été envoyée sur le fondement d'une DICT elle-même adressée dans les délais requis par le projet de travaux et dans les conditions prévues par l'article R. 554-25 du Code de l'Environnement ;
- S'il prévient le responsable de projet de l'absence de réponse de l'exploitant et du retard prévisible en résultant pour le commencement des travaux uniquement si les ouvrages concernés sont sensibles pour la sécurité en application au sens du code de l'environnement ou déclarés sensibles par les exploitants ;
- Si l'ouvrage n'est pas sensible pour la sécurité, la préparation des travaux se poursuit même en l'absence de réponse de l'exploitant à la DICT dès lors que deux jours se seront écoulés après la relance envoyée par courrier recommandé avec accusé de réception.

4.2.4. Sécurité du chantier

L'entreprise exécutant le marché de travaux est tenue de mettre en œuvre toutes les actions en matière de prévention et de protection prévues dans le cadre du marché, de la réglementation et notamment dans le cadre du guide technique.

En particulier, l'entreprise exécutant le marché de travaux dispose d'un personnel formé et qualifié pour intervenir à proximité des réseaux.

4.2.5. Réalisation des opérations de localisation des réseaux

Il est demandé à l'entreprise exécutant le marché de travaux de réaliser ou de faire réaliser, préalablement aux travaux, les opérations de localisation des réseaux.

Ces opérations de localisation des réseaux interviennent durant la période de préparation des travaux, et certaines prestations nécessaires à la localisation des réseaux pourront être renouvelées pour la réalisation des travaux proprement dits (démarches préalables – DICT, autorisations administratives, dispositions en matière de signalisation et de sécurité du chantier, installations de chantier, ...)

Ces opérations de localisation des réseaux consistent, soit, lorsque les technologies disponibles et la nature des ouvrages le permettent, à des mesures indirectes sans fouilles, soit à effectuer des fouilles permettant de mettre à nu les ouvrages concernés et à procéder à des mesures directes sur les tronçons mis à nu.

Les opérations de localisation avec fouilles sont alors précédées d'une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT), ainsi que de toutes autres démarches nécessaires notamment pour intervenir sous voie publique ou privée (arrêtés de voirie, ...) ou à proximité d'ouvrages particuliers.

L'entreprise exécutant le marché de travaux se conforme également aux dispositions réglementaires, éventuellement complétées par les services de voiries et de police compétents, concernant notamment la signalisation et la sécurité du chantier. À l'approche du fuseau contenant l'ouvrage à localiser, des techniques d'approches adaptées doivent être utilisées.

Les opérations de localisation sans fouilles sont réalisées dans les conditions définies par la norme NF S 70-003-2 relative à ces techniques.

Quel que soit le mode de mesure utilisé, le nombre et la localisation des relevés et la technologie employée doivent permettre de garantir à minima la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A.

L'entreprise exécutant le marché de travaux propose les dispositions qui permettent d'atteindre cet objectif, à la suite d'une analyse des éléments qui lui sont fournis par le responsable de projet, des réponses aux DICT et d'une étude sur site, dans les conditions visées à l'Article 6.4 de la norme NF S 70-003-2.

L'entreprise exécutant le marché de travaux réalise ou fait réaliser les plans des réseaux localisés et restitue les informations relatives aux opérations de localisation réalisées dans les conditions visées aux articles 6.8 et 6.11 de la norme NF S 70-003-2. Tous les points référencés directement ou indirectement doivent être cotés.

L'entreprise exécutant le marché de travaux intègre les éléments des réseaux localisés pour l'établissement des plans d'exécution des ouvrages objets du présent marché, à sa charge durant la période de préparation des travaux.

Dans le cas où les ouvrages localisés au moyen de ces opérations de localisation remettent en cause les ouvrages objets du présent marché, l'entreprise exécutant le marché de travaux en informe le responsable de projet et propose des mesures techniques permettant de prendre en compte ces ouvrages. Cette situation fait l'objet d'un point d'arrêt.

4.2.6. Réalisation du marquage-piquetage des réseaux et implantation des ouvrages à réaliser

Le plan général d'implantation des ouvrages à réaliser, établi pour le projet, indique la position des ouvrages par rapport à des repères fixes.

Avant l'exécution de l'implantation des ouvrages à réaliser et après réception de l'ensemble des récépissés des DT, et des résultats des éventuelles investigations complémentaires et des récépissés des DICT, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage-piquetage des réseaux existants pour le compte du responsable de projet ou de son représentant conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1 (Article 7.8 et Annexe G), notamment en matière de code couleur et de dispositifs de marquage (possibilité d'annexer au marché la grille du code couleur).

Lorsque ce marquage-piquetage aura été réalisé, l'entreprise exécutant le marché de travaux procédera à l'implantation générale des ouvrages à réaliser. Suite à l'implantation générale des ouvrages, l'entreprise exécutant le marché de travaux, en partant d'un repère du nivellement général de la France ou des points fixes définis au projet, posera des repères pérennes en nombre suffisant et d'une manière appropriée pour qu'ils puissent être facilement réutilisés lors de l'exécution des travaux et du récolement des ouvrages réalisés.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien en bon état du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux conformément à l'article R. 554-27 du Code de l'Environnement.










Un contrôle de la réalisation effective de ce marquage-piquetage sera réalisé par le responsable du projet ou son représentant.

L'exécutant des travaux établit un compte rendu de marquage-piquetage contradictoirement avec le responsable de projet ou son représentant (ce compte rendu peut spécifier la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage-piquetage, présenter un reportage photographique...).

Les éventuels marquage-piquetage réalisés par les exploitants sont identifiés dans le compte rendu et seront maintenus dans les mêmes conditions par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

4.2.7. Rappel des codes couleurs normalisés

Le marquage piquetage doit être réalisé conformément au code couleur établi dans le tableau 3 de la norme NF P98-332. Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns des autres, elle doit être matérialisée par un marquage de couleur rose.

Nature des réseaux	Couleur du marquage	
Electricité BT, HTA ou HTB, éclairage ; Feux tricolores et Signalisation routière		Rouge
Gas combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures		Jaune
Produits chimiques		Orange
Eau potable		Bleu
Assainissement et Pluvial		Marron
Chauffage et Climatisation		Violet
Télécommunications ; Feux tricolores et Signalisation routière TBT		Vert
Zone de travaux		Blanc
Zone d'emprise multi-réseaux		Rose

4.2.8. Rappel des classes de précisions

RAPPEL DES CLASSES DE PRECISION	
CLASSE	PRECISION
A	0,40 m (ouvrage rigide) 0,50 m (ouvrage flexible)
B	Supérieure à classe A ET Inférieure ou égale à 1,50 m ou 1 m pour les branchements d'ouvrages souterrains sensibles pour la sécurité
C	Supérieure à 1,50 m ou 1m pour les branchements d'ouvrages souterrains sensibles pour la sécurité

4.3. Mouvement des terres

4.3.1. Provenance et destination des matériaux

Les terrassements de la section étant excédentaires en déblais, les matériaux supplémentaires sont à évacuer en décharge autorisée.

Il est précisé que le maître de l'ouvrage ne fournit pas de décharge.

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre les bordereaux de décharge ou l'autorisation administrative de la décharge.

4.3.2. Conditions d'utilisation des sols

Les conditions d'utilisation des sols en remblai et en couche de forme et leur classification sont conformes au guide technique : "Réalisation des remblais et des couches de forme", fascicules 1 et 2 (LCPC-SETRA).

4.3.3. Plan de mouvement des terres

L'entrepreneur soumettra au visa du Maître d'Œuvre l'itinéraire utilisé pour l'approvisionnement des matériaux et remblai et de couche de forme ainsi que le plan de mouvement des terres envisagé et adapté au planning des travaux de l'entreprise. L'entrepreneur devra impérativement respecter l'itinéraire de transport approuvé et prendre toutes dispositions pour que la circulation de ses engins ne provoque pas de dégradations aux voies empruntées qu'il devrait alors remettre en état à ses frais. Il veillera également à éviter toutes projections de terre sur les chaussées soumises à la circulation publique ou privée aux abords du chantier et s'il s'en produisait, il devrait nettoyer aussitôt à ses frais les dites chaussées.

4.4. Travaux préliminaires

Les premiers travaux à réaliser sur le site comprennent :

- La suppression de la végétation parasite, le débroussaillage ;
- Le repérage des végétaux à conserver, et ceux à supprimer ;
- La dépose des clôtures ;
- Les travaux d'abattage et de dessouchage ;
- Les travaux de démolition (démolition de muret, dépose de bordures,...) ;
- Un nettoyage de surface.

Tous les déchets issus des travaux préliminaires sont à évacués en décharge (l'incinération sur place est proscrite).

4.5. Travaux de terrassements

Les travaux de terrassements sont exécutés en conformité avec les prescriptions du fascicule 2 du CCTG, et du rapport d'étude géotechnique.

Il est rappelé que le rapport d'étude géotechnique et ses annexes constituent un document indissociable. Afin d'éviter toutes interprétations erronées qui pourraient en être faites à partir d'une communication ou d'une reproduction partielle, il n'est pas reproduit dans le présent CCTP : **l'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du rapport d'étude géotechnique dans son intégralité.**

Les travaux de terrassements à la charge de l'entrepreneur comprennent :

- Les travaux de piquetage et d'implantation,
- L'exécution des déblais, quelle que soit la nature du sol (dur ou tendre),
- Le chargement et l'évacuation des terres impropres à constituer des remblais,
- Le tri des déblais à réutiliser en remblais et leur mise en dépôt,
- Le réglage et le compactage des fonds de forme des terrassements,
- La protection des talus provisoires par la mise en œuvre d'un film polyane ;
- La création de fossés provisoires en amont des entrées en terre ;
- L'aménagement de cunettes périphériques en pied de talus pour récupération des eaux pluviales.

L'entrepreneur aura également à sa charge tous les frais d'exécution conformément aux exigences des plans, du rapport d'étude géotechnique, des clauses techniques et aux directives du maître d'œuvre.

Sur la totalité de la durée des travaux, l'entrepreneur doit gérer :

- Le captage préalable des venues d'eau hors zone de travaux ;
- Le maintien des portances des plateformes d'arase (valeurs à AR1 selon GTR) ;
- L'interdiction des circulations intempestives sur les plateformes ;
- La préservation des plateformes de la décompression et du remaniement.

4.6. Découpage des revêtements de chaussée

Avant l'exécution de tous travaux (tranchées, terrassements en masse ou en puits...), un découpage soigné à la scie du revêtement sera opéré dont le prix est réputé inclus au prix unitaire de terrassement. Si, au cours du terrassement ou à la suite du tassement, l'emprise de la tranchée dépasse la limite de ce découpage, un nouveau découpage sera exécuté perpendiculairement et parallèlement à l'axe de la tranchée. Ce nouveau découpage sera à la charge de l'Entreprise.

4.7. Excavation – Fouilles et déblais en tranchées pour canalisations

4.7.1. Généralités

L'Entrepreneur devra prévenir en temps utile les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conservation est intéressée par l'exécution des travaux.

Pour l'exécution des terrassements, l'Entrepreneur sera tenu d'entretenir à ses frais les chaussées empruntées. Cet entretien comprend notamment un nettoyage constant et complet des chaussées et des trottoirs, de manière à éliminer les terres ou buttes abandonnées par les engins et le curage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations...) qui pourraient être colmatés par les boues provenant du nettoyage des chaussées. Les produits provenant du nettoyage devront être évacués aux décharges publiques.

Les maçonneries, déchets, objets ou blocs rencontrés dans les fouilles (zone de remblais anciens) ne pourront donner droit à aucune plus-value.

4.7.2. Caractéristiques géométriques

Profondeur des tranchées :

Les tranchées seront établies à la profondeur nécessaire pour que, compte tenu de l'épaisseur de tuyau et de celle du lit de pose, le fil d'eau des canalisations se trouve aux cotes de niveau fixées par le profil en long du projet.

En outre les profondeurs des tranchées affectées aux divers réseaux secs seront conformes aux prescriptions des différents services publics ou concessionnaires qui en assureront l'exploitation future.

Largeur des tranchées : Formule de calcul forfaitaire des volumes de tranchées :

Les largeurs de tranchées sont appliquées forfaitairement pour chaque canalisation sans blindage étant entendu que les parois des tranchées seront considérées comme verticales de bas en haut.

Dans tous les cas, la largeur sera égale au diamètre nominal de la canalisation majoré de 0,80 m.

Cette largeur sera majorée de 0,30 m par mètre de profondeur au-dessous de 3.00 mètres.

Le fond de la tranchée doit être débarrassé de tous corps durs ou gros agglomérats.

Le lit de pose doit avoir une hauteur minimale de 20 cm, il doit être constitué de gravette propre ou d'un matériau équivalent. Soigneusement compacté, le lit de pose doit être dressé suivant la pente qui doit être donnée à la canalisation.

Les fourreaux seront mis en place avec un enrobage sable de 0,20 m d'épaisseur et signalés par un grillage avertisseur de couleur conventionnelle posé à la distance réglementaire.

Tous les fourreaux seront équipés d'une aiguille de tirage.

4.7.3. Etalements et blindages

Pour les travaux de fouilles, l'Entrepreneur est assujéti aux dispositions générales prévues par les instructions et réglementations en vigueur et notamment par le décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 et les circulaires d'application (Ministère du Travail) du 29 Mars 1965 et 6 Mai 1965.

L'étalement et le blindage des fouilles seront à la charge de l'Entrepreneur qui les réalisera de manière à assurer la protection des personnes, des biens, des ouvrages, à éviter les éboulements et empêcher tout mouvement du sol.

Le Maître d'Œuvre est en mesure d'exiger la mise en place de blindages. Ceci ne pourra réduire en rien la responsabilité de l'Entrepreneur dans le cadre de son marché.

L'Entrepreneur devra, dans les sections de tranchées longeant des constructions, étayer suffisamment pour éviter une désorganisation des immeubles riverains.

L'Entrepreneur restera, quel que soit le dispositif d'étalement ou de blindage utilisé, seul responsable des désordres qui pourraient être constatés dans la construction du fait des fouilles, pendant leur ouverture ou après leur remblaiement.

L'Entrepreneur ne devra pas abandonner le blindage dans les fouilles.

4.8. Pose des tuyaux

4.8.1. Manutention des tuyaux

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

Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce fût doit être considéré comme suspect, et ne peut être posé qu'après une nouvelle vérification.

4.8.2. Pose des canalisations en tranchées

Les collecteurs seront posés à sec, sauf dérogations accordées par le Maître d'Œuvre.

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

Après les avoir descendus dans la tranchée, l'Entrepreneur doit présenter les tuyaux bien dans le prolongement les uns des autres en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Des cales provisoires sont également disposées aux changements de direction. Ces cales sont constituées à l'aide de mottes de terre bien tassées ou de coins en bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit.

Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle qui est admise par le fabricant.

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

Les joints de la canalisation seront exécutés selon les recommandations du fabricant. Les extrémités des tuyaux seront brossées avec soin de façon à ce qu'aucune matière étrangère ne puisse s'interposer entre les parois du tuyau et la matière formant joint.

En application des recommandations données dans l'article 37 du CCTG, Fascicule 70, la pose des tuyaux sera exécutée au laser afin d'optimiser le respect des pentes prescrites sur le profil en long.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger (pendant la nuit et les heures de fermeture du chantier) les conduites en cours de pose.

4.8.3. Coupe des tuyaux

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

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

4.9. Remblayage des tranchées

4.9.1. Documents de référence

- Guide technique : Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – LCPC/SETRA ;
- Norme NF-P98 331 : Tranchée, ouverture, remblayage, réfection ;
- Norme NF-P11-300 : Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières ;
- Fascicules 70 et 71 du CCTG.

4.9.2. Modalités de remblayage

L'exécution du remblai est trop souvent négligée. Cette opération a cependant une grande importance. Elle n'interviendra que lorsque l'enrobage du tuyau aura été réalisé conformément au CCTP et au plan.

L'absence de matériel de compactage sur le chantier pourra conduire le Maître d'Œuvre à en arrêter l'avancement.

Le remblayage de la tranchée doit commencer par un lit de pose de la canalisation de hauteur 10 cm.

Ce lit de pose est constitué de gravette roulée 4/12.

4.9.3. Objectif de densification

4.9.3.1. Cas n° 1 : Tranchées sous chaussées, voies de circulation, stationnements

(description du haut vers le bas de la tranchée)

- q2 sur 2 x 0.20 m (structure de la chaussée) ;
- q3 sur 0.45 m (partie supérieure de remblai : PSR) ;
- q4 jusqu'à l'enrobage (partie inférieure de remblai : PIR) ;
- Enrobage et lit de pose.

4.9.3.2. Cas n° 2 : Tranchées sous trottoirs, cheminements piétons et accotements

(description du haut vers le bas de la tranchée)

- q3 sur 0.40 m (partie supérieure de remblai : PSR) ;
- q4 jusqu'à l'enrobage (partie inférieure de remblai : PIR) ;
- Enrobage et lit de pose.

4.9.3.3. Cas n° 3 : Tranchées sous espaces verts

(description du haut vers le bas de la tranchée)

- Terre végétale non compacté sur 0.30 m ;
- q4 jusqu'à l'enrobage (partie inférieure de remblai : PIR) ;
- Enrobage et lit de pose.

Pour les cas n° 1 et 2, le remblayage s'effectue à l'aide de matériaux insensibles à l'eau (de type grave non traitée).

Pour le cas n° 3, le remblayage s'effectue avec les déblais du site.

4.10. Couches de forme

4.10.1. Documents de référence

- Guide technique : Réalisation des remblais et des couches de forme – fascicule 1 et 2 – LCPC / SETRA (GTR) ;
- Norme NF-P11-300 : Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières ;
- Rapport d'étude géotechnique précédemment cité.

4.10.2. Réalisation

Sur plateforme non décomprimée (arase de terrassement AR1 selon GTR) : la couche de forme sera limitée à l'apport d'une seule couche d'un matériau ayant les caractéristiques nécessaires (type grave non traitée – article II.5.2 du présent CCTP), disposée sur géotextile.

La couche de forme devra être nivelée avec une tolérance de + ou – 3 cm.

4.10.3. Caractéristiques de la couche de forme

Désignation	Caractéristiques de la structure	Critères de réception CDF
Voirie et stationnement	Géotextile classe 6 sur fond de forme; Couche de forme en matériaux 0/80 (GNT ou GRD) épaisseur 30 cm; Couche de base en matériaux 0/31.5 épaisseur 20 cm; Couche de roulement enrobé bitumineux EB10 roulement épaisseur 6 cm.	EV2 > 50 MPa (PF2) EV2 / EV1 < 2.2
Accès piétons en béton balayé	Géotextile classe 6 sur fond de forme; Couche de base en matériaux 0/31.5 épaisseur 25 cm; Béton balayé épaisseur 12 cm.	EV2 > 50 MPa (PF2) EV2 / EV1 < 2.2

La qualité du compactage sera contrôlée par essais à la plaque.

4.11. Mise en œuvre des bordures

4.11.1. Texte de référence

Fascicule 31 du CCTG "Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton" qui exige la conformité à la norme française NF P98 302 "Bordures et caniveaux préfabriqués en béton". Le contrôle de l'aspect et de la conformité du marquage sera effectué par le Maître d'œuvre.

4.11.2. Fondations

Les fondations seront réalisées sur fond de fouille compacté. Conformément au fascicule 31, le massif de fondation sera réalisé avec un béton B16 (résistance caractéristique à la compression de 16 Mpa), et aura les caractéristiques suivantes :

- Epaisseur minimale sous la bordure = 10 cm ;
- Débords latéraux minimum de 10 cm par rapport à la bordure.

Dans le cas de franchissements fréquents par des véhicules lourds, le massif de fondation devra être en béton armé coulé en place.

4.11.3. Pose et calage

Les bordures sont posées sur un lit de pose en béton frais de classe B16 (voir article précédent). Une pose mécanisée permettant de s'affranchir du poids des produits tout en améliorant la productivité est fortement conseillée.

Le calage arrière dont le rôle est de s'opposer au déplacement et au renversement des bordures est impératif. Il est réalisé soit par un solin continu, soit par un épaulement au niveau de chaque bordure. La hauteur du solin ou de l'épaulement est au moins égal à la moitié de la hauteur de la bordure mise en œuvre, le béton utilisé étant le même que celui de la fondation. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que l'absence de calage conduit à des désordres (désalignement, rupture de bordures ...).

4.11.4. Joints

Les joints entre bordures et caniveaux assurent des fonctions multiples :

- Ils autorisent la dilatation de l'ouvrage sous l'effet des variations thermiques.
- Ils protègent les arêtes des actions mécaniques.
- Ils ont une vocation esthétique.

Les joints sont réalisés avec un espace d'environ 1 cm rempli d'un mortier faiblement dosé (200 à 250 kg de ciment par m³). Le respect du dosage maximal en ciment du mortier des joints est impératif. En effet, le rôle du mortier est d'autoriser la libre dilatation de l'ouvrage sans générer de contraintes excessives sur les arêtes de bordures. Ce rôle "d'amortisseur" ne peut être obtenu qu'avec des mortiers de faible module d'élasticité.

4.11.5. Réception de l'ouvrage

Les tolérances maximales en altitude et en alignement ne doivent pas dépasser + ou – 2 cm par rapport au projet. Les désaffleurements entre bordures doivent rester inférieurs à 0,5 cm.

Un délai de 7 jours minimum est nécessaire entre la pose des bordures franchissables et l'ouverture à la circulation.

4.12. Mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre des enrobés sera réalisée conformément aux prescriptions du fascicule 27 du CCTG et aux normes NF P98-150, NF P 98-130 et NF P 98-138.

4.12.1. Moyen de transport

Le transport des enrobés est organisé conformément à l'article 4.9 de la norme NF P98-150.

4.12.2. Matériel de répandage

4.12.2.1. Pour béton bitumeux et grave bitume :

L'entrepreneur devra disposer de l'ensemble du matériel nécessaire pour assurer le répandage et le compactage des matériaux enrobés et des graves bitume ainsi que le balayage de la chaussée s'il lui est demandé de le faire.

Le répandage des matériaux sera exécuté à l'aide de finisseurs proposés par l'entreprise et agréés par le maître d'œuvre et capables de répartir les matériaux sans produire de ségrégation en respectant l'alignement des profils et les épaisseurs fixées.

Le répandage du matériau enrobé en couche de reprofilage sera exécuté à l'aide d'une niveleuse ou finisseur spécialement adapté pour cet usage.

Le répandage des graves bitume sera exécuté à l'aide d'une niveleuse ou finisseur en reprofilage de chaussée, couche de base ou de renforcement.

Le matériel de compactage sera conforme aux dispositions de la norme NFP98.150.

4.12.2.2. Pour graves émulsion :

Sans objet.

4.12.3. Préparation de support

Les travaux préparatoires sont organisés conformément à l'article 4.10 de la norme NF P 98-150.

4.12.4. Mise en œuvre des enrobés à chaud

Les enrobés sont mis en œuvre conformément à l'article 4.14 de la norme NF P 98-150 et aux articles correspondants des normes NF P 98-138 et NF P 98-130 selon les modalités suivantes :

MATERIAUX	Matériel de Répandage	Modalités de Guidage
GB	finisseur	référence fixe
BBSG BBTM BBME	finisseur	vis calées

4.12.5. Compactage des enrobés

Les modalités de compactage sont conformes aux articles 4.14.4.6 et 4.17.6.1 de la norme NF P 98-150 et permettent d'atteindre les prescriptions des normes NF P 98-138 et NF P 98-130.

4.12.6. Réglage de la couche de fondation

Le réglage de la couche de fondation est confié à l'entrepreneur, contrôle compris.

Le réglage de la partie supérieure de la couche de fondation devra s'effectuer juste avant la mise en œuvre des enrobés.

L'entretien et la protection de la couche de fondation ou du fond de forme contre la circulation et contre les intempéries, pendant les travaux et avant réception, sont à la charge de l'entrepreneur.

4.12.7. Garanties

L'entrepreneur sera tenu de procéder gratuitement à la réparation des désordres qui pourraient se produire dans l'état des couches de base entre la date d'achèvement de leur mise en œuvre et l'exécution de la couche de surface dans la limite du délai de garantie.

4.13. Mise en œuvre de la terre végétale

4.13.1. Prescriptions générales

L'apport et la mise en œuvre de la terre végétale incombe à l'entreprise titulaire du présent lot.

Ces travaux comprennent les sujétions liées à la mise en œuvre de la terre végétale sur dalle du sous-sol à réaliser avec des engins adaptés de type tombereaux.

4.13.2. Formation paysagère

La formation paysagère est l'opération qui consiste à donner les formes de pente au sol avec une tolérance de + ou – 5 cm.

La formation paysagère est effectuée avant la remise en place de la terre végétale par l'entreprise titulaire du lot « Terrassements – VRD ».

Dès lors que la terre végétale a été remise en place, les fonds de forme sont considérés comme réceptionnés.

4.13.3. Décompactage du fond de forme

Avant le régalage de la terre végétale, l'opération de décompactage est effectuée sur une épaisseur minimum de 0.40 m.

Cette opération, indispensable pour permettre la liaison entre les couches végétales et le sous-sol, est réalisée mécaniquement voir manuellement si nécessaire.

Cette opération doit supprimer l'aspect lissé du fond de forme.

4.13.4. Reprise et mise en place de la terre végétale

L'entrepreneur est tenu de reprendre, de charger et de livrer la terre végétale aux emplacements des espaces verts avec les engins appropriés, en prenant soin de ne pas endommager les fonds de forme préalablement décompactés.

L'épaisseur de terre végétale, après tassement, est de 30 cm en pleine terre et de 40 cm minimum sur dalle du sous-sol.

4.13.5. Hersage, mise en forme définitive

Après mise en forme grossière de la terre végétale par l'entreprise titulaire du lot n° 1, l'entrepreneur procède au modelage paysager. Cette opération comprend l'émiettage des mottes, le hersage, le nivelage, le dressement des pentes, le ratissage, le tirage et le ramassage des pierres ou autres matières, le raccord latéral des bordures et des différents ouvrages.

L'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour que la formation paysagère des espaces verts évite les parties en cuvette où l'eau pourrait stagner et pour que les pentes en limites de bâtiments soient dirigées vers l'extérieur.

4.13.6. Protection des ouvrages existants

Lors des opérations d'apports, de mise en œuvre et de réglage de la terre végétale, l'entrepreneur est tenu de prendre les précautions nécessaires pour protéger les ouvrages existants (bordures, revêtements minéraux, façades des bâtiments, etc.).

4.14. Fosses de plantations

4.14.1. Terrassements pour fosses

Des fosses de plantations seront exécutées pour les arbres et arbustes aux emplacements fixés sur les plans. Ce travail sera réalisé mécaniquement ou manuellement aux endroits inaccessibles pour les engins et comprendra :

- Le décapage de la terre végétale sur la surface de la fosse et le stockage en bordure de fosse ;
- La fouille en pleine masse de la fosse y compris l'évacuation à la décharge des déblais.

Ces fosses seront de dimensions :

- 2m x 2 m, profondeur 1.5 m pour les arbres (à adapter en cas de proximité des réseaux.) ;
- Massifs arbustifs et vivaces : 0.40m de profondeur
- Apports de 0.25cm minimum de terre végétale sur l'ensemble des zones engazonnées ou en prairie.

Au fond des fosses, la terre sera ameublée par piochage sur une profondeur de 40 cm.

- Les fosses seront photographiées avec une jauge de profondeur.
- Les fosses seront visées et validées par le maître d'œuvre avant d'être remplies de terre végétale
- Les fosses seront protégées et signalées pendant toute la durée des travaux pour les protéger de toute circulation de personnes ou d'engins, de tout stockage de matériaux, de toute poussière ou lixiviat émanant du traitement de bétons, de la pose de dallages ou autres.
- Tout dommage sera repris aux frais de l'entrepreneur

Un délai de huit jours maximums devra être observé entre l'ouverture et le rebouchage des trous

Le rebouchage partiel pourra être fait avant l'ajustement définitif. Il sera effectué en terre végétale jusqu'à la hauteur approximative convenable pour recevoir le pied des arbres.

Au préalable, l'eau qui aurait pu s'introduire dans les trous sera retirée.

Le rebouchage total des trous pourra éventuellement être accepté ; l'ajustement définitif étant dans ce cas constitué par la réouverture de l'espace nécessaire à la disposition parfaite de l'appareil racinaire.

Des tuteurs provisoires serviront dans ce cas de repérage.

4.14.2. Amendements des fosses

Les fosses de plantations pour les arbres seront remplies de mélange terreux décrit au chapitre 3.

Ce mélange devra être préalablement brassé, incorporé en fond de fosse ainsi que autour des mottes.

4.15. Plantation des végétaux

4.15.1. Préparation des plantations

4.15.1.1. Tailles et habillages

Les racines des végétaux à racines nues seront rafraîchies en recépant les extrémités et en supprimant les parties meurtries ou desséchées.

Après la taille des racines, il y aura lieu de réduire en proportion la partie aérienne, en éliminant sur empatement tous les végétaux morts ou inutiles et en diminuant de manière générale d'1/3 les branches utilisables, en envisageant l'équilibre qui doit exister entre elles.

4.15.1.2. Travail et nettoyage du sol

Les surfaces de plantations seront préparées avant la plantation en respectant les étapes suivantes :

- Travail de la terre végétale
- Travail profond et décompactage de la terre végétale, sur une profondeur de 30cm.
- Bêchage ou fraisage et hersage de la terre végétale en deux passes perpendiculaires sur terre ressuyée.
- Enlèvement et évacuations des grosses pierres, racines éventuelles.
- Désherbage manuel si nécessaire.

Tout ou partie de ces opérations pourront être répétées suivant le déroulement du chantier afin que le sol soit parfaitement nettoyé au moment des plantations, à la demande du maître d'œuvre.

4.15.1.3. Faux semis

La technique du faux-semis vise à favoriser la levée des adventices afin de les détruire précocement avant de semer ou de planter.

La terre végétale sera donc mise en place, travaillée et nettoyée dès que possible afin de permettre la levée des adventices. Les opérations à prévoir sont les suivantes :

- Travail et nettoyage du sol
- Affinage de la terre comme pour un semis
- Roulage
- Arrosage
- Binage ou brulage (désherbage chimique proscrit)
- Désherbage ponctuel manuellement au croc en cas de rhizomateuses.

4.15.1.4. Mise en place du compost

Le compost sera mis en place sur les surfaces plantées de mélange de vivaces et d'arbustives.

Mise en place du compost :

- Mise en place d'une première couche de 5cm et incorporation superficielle.
- Mise en place d'une couche de 10cm

4.15.2. Plantation des végétaux

4.15.2.1. Périodes de plantation

Les végétaux à racines nues seront plantés du 1er novembre au 31 mars. Les végétaux en mottes, conteneurs ou bacs seront plantés du 15 octobre au 15 avril, sauf par temps de gelée ou si le sol est rendu trop boueux par les pluies, le dégel ou la neige.

Des plantations en dehors de ces époques pourront être acceptées par le maître d'œuvre sous la responsabilité entière de l'entreprise.

4.15.2.2. Plantation des arbres

Pour les arbres à feuilles caduques, les racines seront pralinées au moment de la plantation. Les arbres seront placés de façon que la terre arrive sensiblement au niveau du collet.

Les racines seront étalées soigneusement et garnies de la terre la plus meuble et la plus fine. Cette terre sera mise en place à la main, en tassant modérément pour qu'il ne subsiste de vide.

Le trou sera ensuite rempli en piétinant doucement, surtout vers les abords pour affermir le remblai.

Après plantation, une cuvette sera aménagée au pied de chaque arbre. Pour les végétaux en motte, le diamètre de la cuvette sera inférieur à celui de la motte.

4.15.2.3. Plantation des vivaces

Les plantes vivaces et arbustives seront installées en respectant les densités préconisées sur les détails de plantations. Les détails des plantations, leur quantité et leur emplacement sera fourni en préparation de chantier par le maître d'œuvre.

L'entreprise marquera l'implantation du dessin in situ au moyen de bombe de peinture ou/et d'un carroyage de 2m par 2m de cordeaux. Le dessin devra être validé par le maître d'œuvre avant la plantation.

L'entreprise informe le maître d'œuvre de son planning détaillé d'intervention dès que possible.

4.15.2.4. Plantations de bulbes

Les plantes à bulbes s'ajoutent aux surfaces des plantes vivaces. Elles sont plantées entre les vivaces par groupes de 3 à 7 bulbes. Leur densité globale est de 2 bulbes par m². La garantie de reprise s'applique également aux bulbes. Un constat anticipé pourra être effectué.

4.15.2.5. Arrosage à la plantation et Plombage à l'eau

Le plombage est un tassement hydraulique destiné à combler les vides entre la terre et l'appareil racinaire.

Il est prescrit impérativement, même si l'état hydrométrique du sol pourrait faire croire à son inutilité (les terres très mouillées présentent de grosses mottes que le plombage peut liaisonner).

Cette opération est différente des arrosages et bassinages qui seront exécutés au printemps au titre de l'entretien. L'arrosage copieux après la plantation proprement dite, quel que soit l'état hydrométrique du sol au moment de la plantation, l'opération sera réalisée à raison de :

- 80 litres pour les arbres tige de force supérieure à 14/16, 60 litres en période hivernale.
- 50l d'eau par cépées, 25 litres en période hivernale.
- 40 litres pour les arbres tige jusqu'à la force 14-16, 20 litres en période hivernale.
- 15 à 20 litres pour arbustes et baliveaux en conteneurs.

- 5 litres pour les petits végétaux, rosiers, etc.

L'arrosage sera renouvelé après une semaine en cas d'absence de pluie.

4.16. Tuteurage et colliers

Les tuteurs seront positionnés suffisamment éloignés du tronc pour ne pas endommager la motte. Tous les tuteurs d'une même trame seront alignés sur toute leur hauteur. Les tuteurs seront placés à une distance constante, à égale distance du tronc de l'arbre. Les tuteurs feront une hauteur vue de 2.00 m, maintenus par une planche 10 cm en bois classe 3 minimum, non traité. L'entrepreneur veillera à la qualité de l'assemblage en termes de résistance, d'aspect et de sécurité (pas de pointes émergentes).

Les colliers en corde de chanvre ou en fibre de coco et présenteront toutes les garanties pour ne pas blesser le tronc des arbres. Ils devront assujettir les arbres aux tuteurs tout en évitant un contact avec eux sous l'effet du vent. Ils formeront un "huit" après agrafage. En cas de tuteurage multiple, ils seront cloués sur les tuteurs justes au-dessous des lattes et maintiendront fermement les arbres (sans les étrangler) au centre de ce dispositif. Tout collier mal posé sera remplacé.

4.17. Mise en œuvre des paillages

Des échantillons seront à soumettre au Maître d'œuvre ainsi que le descriptif du produit.

4.17.1. Paillage végétal

Préalablement à la mise en place du paillage l'entrepreneur devra le nettoyage, désherbage, épierrage et nivellement fin des surfaces. Après constat par le maître d'œuvre de la surface l'entrepreneur devra répandre et étaler le mulch à l'aide d'un râteau ou autre en fonction de la surface. Le paillage devra être mise en place sur une épaisseur moyenne et homogène de 8 cm.

Le niveau du paillage ne devra jamais excéder la hauteur de la bordure ou du sol minéral installée en limite des massifs.

Un arrosage devra être réalisé avec soin après mise en œuvre afin d'agglomérer le paillage.

4.17.2. Feutre de paillage biodégradable

Le feutre sera fixé sur les quatre côtés de la bande, réalisée après ouverture de sillons parallèles de 0,20 m x 0,20 m que l'on refermera sur les bords du feutre en assurant un bon tassement. Le travail comprend la fixation en plein de la bande par agrafes métalliques enfoncées totalement dans le sol et appuyant parfaitement sur le feutre. Ces agrafes seront en quantité suffisante pour permettre une bonne fixation de la toile (tenue au vent). Dans le cas de plusieurs bandes disposées côte à côte, l'entrepreneur ne laissera pas subsister de parties non recouvertes de paillage entre les différents lés. Les lés devront être recouverts sur au moins 10 cm.

4.18. Drainage

Fourniture et mise en place d'un drain de type agricole de 10 cm de diamètre et d'une longueur de 4.00 m autour de la motte, bouchonné à l'extrémité et fourniture d'un bouchon en surface. Toutes sujétions d'exécution.

4.19. Garantie des végétaux

4.19.1. Durée de la garantie

Les plantes vivaces et les arbustes sont garantis 1 an à compter de la réception des végétaux qui fait suite à la période du constat de reprise, conformément au fascicule 35.

Les arbres sont également garantis 1 an, reconductible d'un an en cas de remplacement.

4.19.2. Consistance de la garantie

La garantie concerne la bonne reprise des végétaux mais aussi leur correspondance en termes d'espèce et de cultivar, correspondance aux critères attendus (port, feuillage, couleur, etc.)

4.19.3. Fonctionnement de la garantie

L'entrepreneur est entièrement responsable de la bonne végétation des plantes, quelle que soit leur origine, jusqu'à la fin de la période de garantie qui commence à partir de la réception des travaux.

L'entrepreneur est tenu à une obligation de résultat.

Les végétaux morts seront retirés à chaque intervention d'entretien.

A ce titre l'entreprise remplacera toute plante morte ou de végétation chétive pendant le délai de garantie.

Les plantes manquantes, dépérissant ou ne présentant pas une végétation suffisante, seront assimilées aux plantes mortes et remplacées au titre de la présente clause de garantie.

Aucun prétexte ne pourra être invoqué par l'entreprise pour se dégager de ses responsabilités.

4.19.4. Constat de reprise

A l'issu de chaque constat, les végétaux faisant l'objet de la garantie et qui seront manquants, morts ou dépérissant, ainsi que ceux dont les espèces ou caractéristiques (couleurs de la floraison, cultivars, etc.) ne correspondent pas à ceux décrits au marché ou convenus en préparation de chantier, seront remplacés par des végétaux de taille ou de force supérieure (Par exemple : Arbre planté 18/20 replanté en 20/25, arbustes planté en 40/60 replanté en 60/80).

Les arbres remplacés à l'issu du premier constat seront marqués par un scellé étiqueté et pointés sur le plan de récolement mis à jour par l'entreprise (étiquette et plan indiqueront le mois et l'année de remplacement). La garantie d'un arbre remplacé sera reconduite d'une année. Les constats et récolements seront re-établis jusqu'à épuisement des garanties.

Lors des constats, il s'agira :

- D'effectuer le contrôle quantitatif des végétaux.
- De décider des végétaux qui doivent être remplacés.
- De vérifier la pose des attaches, ligatures, tuteurs et protections.
- De vérifier que les espèces, taille, variétés et cultivars de plantes sont conformes au marché

L'entrepreneur devra remplacer les végétaux non repris selon le délai fixé par le maître d'œuvre.

4.19.5. Confortement, Entretien et nettoyage

4.19.5.1. Travaux de confortement et d'entretien

Les travaux de confortement sont liés à la mise en place des végétaux. Ils permettent d'éviter leur dépérissement et d'assurer leur bon développement. Ils sont exécutés dans le cadre de l'article 41.5. du CCAG, et conformément à l'article N2.3.10 du fascicule 35 du CCTG.

Ces travaux d'entretien doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 2 de la troisième partie du fascicule 35 du CCTG. L'entreprise apporte tous les soins nécessaires à une bonne reprise et à la tenue des végétaux, en particulier :

- La taille de formation et la taille d'entretien, une fois par an, avec évacuation des déchets ;
- Le désherbage manuel aussi souvent que nécessaire ;
- L'apport d'engrais et d'amendements une fois l'an ;
- L'arrosage autant de fois que nécessaire ;
- Le maintien de l'épaisseur de paillage, avec apport complémentaire éventuel ;

- Le redressement des végétaux et tuteurs, la vérification des colliers, les remplacements éventuels ;
- Les traitements phytosanitaires si nécessaire.

4.19.6. Propreté

L'entreprise est chargée jusqu'à la fin de la période d'entretien de la propreté de l'aménagement conformément au Article E.2.8 - Propreté de la troisième partie du fascicule 35 du CCTG, à savoir :

- le ramassage et de l'évacuation hebdomadaire des feuilles ;
- le ramassage et de l'évacuation des débris divers.

Le ramassage est exécuté manuellement ou par aspiration avec des appareils appropriés dans le respect des conditions d'hygiène pour le personnel chargé de la collecte. L'utilisation d'appareils soufflants ou aspirants est à faire valider par le maître d'ouvrage.

4.19.7. Entretien des arbres tiges et des arbres en cépées

L'entreprise fera aérer le sol au moyen d'une fourche à bêcher, le pied des arbres 4 fois par an, régulièrement réparties du printemps à l'automne, sur une superficie au moins égale à celle du trou de plantation, sans retourner la terre et en préservant les végétaux plantés au pied.

On évitera soigneusement de blesser le collet ou les racines du sujet. La surface du sol sera ensuite rétablie suivant la forme concave ou convexe qui lui avait été donnée après la plantation.

Les tuteurs, les attaches, les haubans et les ridoirs qu'il y a lieu de remplacer sont fournis par l'entrepreneur et sont identiques à ceux préalablement posés.

Les dispositifs de tuteurages et de haubanages sont enlevés lorsqu'ils ne sont plus indispensables, après accord du maître d'œuvre.

4.19.8. Arrosage et utilisation de l'eau

Un arrosage suffisant et particulièrement en période sèche sera apporté pour assurer la bonne reprise des végétaux pendant la période d'entretien. L'entreprise est chargée d'amener l'eau jusqu'à l'arbre. La présence d'un drain d'arrosage en pied d'arbre n'exclut pas de compléter l'arrosage en surface de l'arbre.

4.19.9. Fertilisation

Les apports se feront deux fois par an.

L'époque des apports, leur nature et leur quantité seront soumises par l'entrepreneur à l'accord du maître d'œuvre, notamment en fonction de l'analyse de la terre végétale.

4.19.10. Traitement antiparasitaire - échenillage :

L'entreprise prend toutes les précautions pour préserver les plantations des attaques des insectes et des maladies cryptogamiques. Les travaux d'échenillage en particulier sont effectués par pulvérisation de produits antiparasitaires acceptés par la lutte biologique respectueuse de l'environnement.

Les produits doivent par ailleurs être agréés par le maître d'œuvre tant pour ce qui concerne la nature du produit que pour son dosage. L'entreprise conservera l'entière responsabilité de l'emploi de ces produits.

4.19.11. Taille

La taille des tiges assurera la bonne formation des sujets en équilibrant le développement des branches, en éliminant les branches mal placées, ainsi que le bois mort. Les plaies occasionnées par des entailles importantes seront protégées par un goudron.

L'ébourgeonnement consistera à éliminer au ras du tronc deux ou trois fois au cours de l'année, en mai et fin août, les pousses situées au-dessous des premières branches de l'arbre à l'aide d'un instrument très tranchant.

4.19.12. Désherbage manuel

Les désherbages chimiques sont interdits. Les désherbages mécaniques (rotofil) seront autorisés sur certains espaces à faire valider par le maître d'œuvre. Ils seront dans tous les cas interdits dans les massifs arbustifs et de vivaces.

L'entreprise, veillera à la qualification du personnel en charge du désherbage des massifs de vivaces, qui devra être en mesure de distinguer les plantules et les plants d'adventices de ceux issus des semis intercalaires.

4.20. Travaux d'engazonnement et de prairie

D'une manière générale, en ce qui concerne les engazonnements, l'entreprise se conforme à la Deuxième partie du Fascicule 35 du CCTG et en particulier au chapitre 4.3.7 Arrosage

4.20.1. Préparation du terrain et engazonnement ou semis des prairies

Pour les gazons travaux comprenant :

- Enlèvement des mauvaises herbes, racines, pierres, etc.;
- Le décompactage et labourage de fond manuel ou mécanique (mini pelle) sur une profondeur minimum de 0.40 m ;
- L'épierrage et le fraisage mécanique en un passage minimum ;
- Le griffage du sol sur 0.15 m de profondeur et dressages des surfaces
- L'évacuation des déchets en décharge ;
- Semis manuel ou mécanisé à raison de 25gr/m² minimum selon formule de gazon ou le mélange de prairie décrit au chapitre 3
- Griffage, enfouissement des graines, roulage et arrosage si nécessaire jusqu'à la première tonte ;
- La première tonte dès que le gazon aura atteint 5 à 8 cm et le roulage de celui-ci et la deuxième tonte.
- La première fauche pour les prairies

Y compris toutes précautions pour non détérioration des ouvrages exécutés,

Y compris façon de pente pour récupération des eaux de ruissellement.

Pour les prairies travaux comprenant :

- le piquetage et l'implantation des zones à ensemençer
- la préparation du lit de semence par le nivellement du sol avec griffage manuel
- le semis des graines et leur enfouissement par griffage
- le roulage et l'arrosage,
- la première fauche sans évacuation des déchets et le regarnissage des zones mal venues (Pelades > à 0,15 m²) jusqu'à réception des prairies.

Ainsi que tout autres travaux nécessaires à l'installation et au développement de la prairie, entre le semis et le constat de recouvrement ayant lieu après la première fauche, l'entrepreneur aura une obligation de résultat si la couverture ne satisfait pas aux exigences du C.C.T.P., il poursuivra les travaux de parachèvement jusqu'à l'obtention de la couverture voulue permettant leur réception.

4.20.2. Travaux de parachèvement des gazons et prairies

Les travaux de parachèvement des surfaces semées comprennent l'ensemble des interventions nécessaires à l'installation et au bon développement des gazons et prairies et ce jusqu'à réception de l'ouvrage, conformément à l'article N2.3.9.1 du fascicule 35 du CCTG.

Ils comprennent au minimum la première tonte ou la première fauche, puis si nécessaire, la fertilisation par engrais organiques, l'arrosage, le regarnissage. Les traitements chimiques sont interdits.

Un désherbage sélectif manuel sera effectué dès l'apparition de plantes adventives envahissantes, il sera exécuté aussi souvent que nécessaire jusqu'à leur disparition.

Les zones de pelouses ou de prairie dont l'aspect n'est pas satisfaisant seront reprises et entretenues jusqu'à la réception sans réserve.

4.20.2.1. L'arrosage

La fréquence et l'intensité des arrosages seront fonction des conditions météorologiques. Ils devront être suffisants pour humidifier toute la couche de végétation sans provoquer le lessivage de la terre.

Les arrosages se feront en dehors des heures de fort ensoleillement.

Les appareils utilisés devront assurer une répartition uniforme de l'eau et être en nombre suffisant pour permettre l'arrosage complet du terrain

En cas d'impossibilité d'utilisation des installations existantes, l'entrepreneur devra proposer au maître d'œuvre un dispositif de secours.

4.20.2.2. Les tontes

L'herbe est tondue quand elle atteint une hauteur de 10 à 12 cm pour la ramener à une hauteur d'environ 5 à 6 cm. Cette opération se fera à l'aide d'engins parfaitement affûtés.

Après chaque tonte, l'herbe coupée sera enlevée dans la journée, son transport se fera à l'aide de matériel léger sans causer de dégradation aux allées pelouses.

4.20.2.3. La fauche

La fauche des prairies se fera à la période optimum et sans évacuation des déchets de fauche

4.20.3. Constat d'achèvement des travaux d'engazonnement et réception

4.20.3.1. Constat d'achèvement des travaux :

Le constat d'achèvement des travaux sera dressé dès l'achèvement de l'engazonnement selon les conditions d'exécution aux pièces particulières du marché.

Le constat sera prononcé après l'achèvement des travaux de deuxième tonte.

4.20.3.2. Réception :

La réception sera prononcée pour les engazonnements à la fin du mois de juin qui suivra d'une année l'achèvement des travaux.

Cette réception fixera la date de départ du délai de garantie ainsi que les obligations de l'entrepreneur.

4.20.4. Constat de reprise

Pour les engazonnements, des constats de reprise seront établis pendant le délai de garantie. Ils constituent une particularité liée aux travaux d'engazonnement.

Ils auront pour but de s'assurer après au moins une année complète de végétation de la bonne tenue des engazonnements.

Les constats de reprise seront contradictoires entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ; ils comporteront l'état des surfaces à engazonnées à remplacer.

Engazonnement :

- Le constat aura lieu après la deuxième tonte.
- Le ré-engazonnement aura lieu dans le mois qui suivra le constat.

4.20.5. Entretien des gazons et prairies pendant 1an

L'entreprise a la charge d'entretenir les pelouses et des prairies durant une période d'un an

Ces travaux d'entretien doivent être conformes aux prescriptions de l'article E.2.2. de la troisième partie du fascicule 35 du CCTG.

Les travaux à réaliser pour l'entretien des pelouses incluent :

- la tonte mécanique régulière hebdomadaire, le ramassage et l'évacuation ;
- découpe des bordures ;
- arrosage ;
- défeutrage, roulage, décompactage, aération, sablage ;
- regarnissage.

Dans tous les cas les travaux comprennent l'enlèvement des divers déchets (papiers, cailloux, feuilles, bois mort...) sur les surfaces intéressées et l'enlèvement des herbes projetées sur les aires non engazonnées.

Les travaux à réaliser pour l'entretien des prairies incluent :

- La fauche des prairies 1 à 2 fois par an sans évacuation des déchets de fauche
- le nettoyage et enlèvement des détritiques, 4 interventions annuelles minimum,
- les traitements phytosanitaires après accord du maître d'œuvre sur la nature de la spécialité,
- la fourniture et mise en œuvre d'engrais à décomposition lente 9/7/10 de type Nitroform à l'automne et 20/5/8 de type Floranid en deux apports annuels en avril et en juin, la quantité d'azote à apporter sera minimum de 160 u/ha,
- l'arrosage selon les conditions météorologiques chaque fois qu'il sera nécessaire,
- les reprises de prairie: pelades supérieures à 0,25 m²,
- le désherbage sélectif manuel ou avec des techniques respectueuses de l'environnement 1 fois / an,
- La période d'entretien et de garantie s'achève au terme d'une période de 1 an suivant les opérations préalables à la réception des travaux d'exécution.

4.21. Nettoyage et protection des ouvrages

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les détritiques de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

4.22. Essais et vérifications d'autocontrôle

4.22.1. Généralités

Dans le cadre des essais et vérifications d'autocontrôle, l'entrepreneur est tenu :

- D'entreprendre les essais et vérifications mentionnées dans la liste ci-après ;
- De fournir en 3 exemplaires les procès-verbaux des essais COPREC.

Les procès-verbaux à fournir dûment complétés sont joint en annexe du présent CCTP :

- Procès-Verbal des essais et vérifications de fonctionnement des installations = RA – Réseau d'alimentation en eau ;
- Procès-verbal des essais et vérifications de fonctionnement des installations = RE – réseau d'évacuation.

Les essais et vérifications sont ceux qui peuvent être considérés actuellement comme indispensables compte tenu des différents documents établis par les pouvoirs publics et les organismes professionnels du bâtiment.

L'exécution des essais et vérifications figurant sur la liste ci-après ne dispense pas les entreprises d'effectuer les autres essais et vérifications qui peuvent leur incomber en application de la réglementation en vigueur ou des clauses du marché de travaux.

4.22.2. RA – RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU

4.22.2.1. But des essais et vérifications

Les essais énumérés ci-après ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des réseaux d'alimentation en eau indépendamment des essais et vérifications effectués dans le cadre de la sécurité des personnes (réseaux de défense contre l'incendie).

4.22.2.2. Objet des essais de fonctionnement

Les essais des joints et canalisations ont pour objet de vérifier la résistance mécanique et l'étanchéité des diverses parties du réseau d'alimentation. Ils sont, si nécessaires, effectués par tronçons successifs de façon à permettre un examen du comportement en charge du réseau, après remblaiement des tranchées.

L'essai de fonctionnement général du réseau a pour objet de contrôler, à la fin des travaux de construction et avant leur réception, que sont alimentés en eau :

- Les installations intérieures des bâtiments (voir fiche PB) ;
- Les points extérieurs d'utilisation (bouches d'arrosage, poteaux d'incendie,...).

4.22.2.3. Mode opératoire des essais

Epreuve des joints et canalisations :

Après isolement du tronçon considéré, la mise en eau est faite progressivement en assurant une purge complète des poches d'air.

Le maintien en eau est poursuivi pendant au moins 24 heures avant l'essai s'il s'agit de conduites à base de ciment (ou revêtues intérieurement de ciment).

Les spécifications techniques particulières fixent la pression d'épreuve qui est, en général, au moins égale à la pression de service majorée de 50 % sans dépasser les limites d'utilisation prévues par le fabricant (la pression d'épreuve fixée en accord avec le distributeur est rarement inférieure à 8 bars ; lorsque la pression de service dépasse 10 bars, la surpression d'épreuve est en général limitée supérieurement à 5 bars).

Avant l'épreuve de contrôle proprement dite, on réalise une première mise en pression de 5 minutes dans le cas général et de 15 minutes pour les canalisations en plastique.

Après annulation de la pression (sans coup de bélier), la pression d'épreuve est à nouveau appliquée. Elle est maintenue pendant au moins 30 minutes et éventuellement plus pour permettre la vérification complète de l'étanchéité des tuyaux et des joints.

Il ne doit être observé ni fuites, ni suintements et la baisse de pression au cours de ces 30 minutes ne doit pas dépasser 0,2 bar dans le cas général et 0,3 bar pour les conduites à base de ciment.

Lorsque la durée d'épreuve dépasse 30 minutes (maximum 2 heures), la baisse de pression ne doit pas être alors supérieure à 0,3 bar dans le cas général et 0,5 bar dans le cas de conduites à base de ciment.

Essais de fonctionnement général du réseau :

Il est procédé à une mise en eau générale du réseau à la pression de service.

On vérifie, par manœuvre des robinets et vannes, que l'alimentation en eau des installations intérieures des bâtiments et des différents points d'utilisation extérieurs est réalisée.

4.22.3. RE – RESEAU D'EVACUATION

4.22.3.1. But des essais et vérifications

But des essais et vérifications :

Les essais énumérés ci-après ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.

4.22.3.2. Objet des essais de fonctionnement

Les essais d'étanchéité sont toujours effectués après vérification des cotes altimétriques des ouvrages et après remblaiement total des fouilles.

Les essais d'étanchéité sont réalisés, après accord entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur, par tronçon de réseau ou sur la totalité du réseau.

Sont essayés les éléments et accessoires de canalisation ainsi que les regards.

Un essai complémentaire d'écoulement est effectué sur l'ensemble du réseau avant réception des travaux.

4.22.3.3. Mode opératoire des essais

Essais d'étanchéité :

Chaque tronçon essayé est obturé à ses extrémités aval et amont. Les conduits, regards et branchements étant obturés, les ouvrages sont remplis d'eau à hauteur :

- Du dessus du tampon du regard amont ;
- Ou à une hauteur inférieure si ce remplissage entraîne une mise en charge des ouvrages supérieurs à 4 m de colonne d'eau, mesurée à partir du radier de l'extrémité amont du tronçon à essayer ;
- En aucun cas, la pression à l'extrémité aval du tronçon à essayer ne dépasse 10 m de colonne d'eau.

Sauf dispositions contraires, compte tenu des composants des matériaux, les délais d'imprégnation sont les suivants :

- Béton : 24 heures ;
- Grès, PVC, Fonte : 1 heure.

Après les délais d'imprégnation indiqués pour les divers matériaux, les niveaux primitifs sont rétablis par un apport d'eau.

La durée de l'essai est de 30 minutes après les délais d'imprégnation. Le volume d'eau d'appoint nécessaire pour rétablir le niveau initial est mesuré.

L'essai est satisfaisant si, suivant la nature du matériau employé, le volume d'eau d'appoint est inférieur à la valeur figurant dans le tableau ci-dessous :

Diamètre nominal		Béton armé ou non		Grès	PVC Fonte
		<= 400	> 400	100 à 1000	100 à 1000
Volume d'eau d'appoint	Canalisation	0.40 l/m ²	0.4 % du volume de la conduite	0.07 l/m ²	0.04 l/m ²
	Regards (l/m ² paroi)	0.50		0.07	0.06

Pour information, les valeurs exprimées conduisent aux quantités d'eau suivantes :

Caractéristiques géométriques pour 1 m de tuyau			Eau d'appoint pour 1 m de tuyau (en litres)		
Diamètre nominal	Surface mouillée (m ²)	Volume de la conduite (m ³)	Béton armé ou non	Grès	PVC Fonte
100	0.3141		0.125	0.063	0.013
125	0.3927		0.157	0.079	0.16
150	0.4712		0.188	0.094	0.019
200	0.6283		0.251	0.126	0.025
250	0.7854		0.314	0.157	0.031
300	0.9425		0.377	0.189	0.038
400	1.2565		0.503	0.252	0.050
500	1.5708	0.196	0.79	0.314	0.063
600	1.8850	0.283	1.13	0.377	0.075
800	2.5133	0.503	2.01	0.503	0.100
1000	3.1416	0.785	3.14	0.629	
1200	3.7699	1.131	4.52	0.754	

Essais d'écoulement sur l'ensemble du réseau :

La vérification par essais des possibilités maximales d'évacuation du réseau ne peut que difficilement être envisagée compte tenu de l'importance des volumes d'eau à mettre en œuvre et des conditions de simultanéité à remplir (notamment pour les réseaux recevant à la fois les eaux usées et pluviales).

Les essais d'écoulement prévus ci-après ont pour but de vérifier l'aptitude du réseau à évacuer correctement des petites quantités d'eaux usées (absence d'obstacle, pentes suffisantes,...).

Le bon écoulement est vérifié en versant dans un regard de l'eau en quantité limitée (en général une dizaine de litres pour les petites canalisations, une vingtaine pour les autres), et en contrôlant la régularité de son passage dans les regards situés à l'aval.

4.23. Plans de récolement géo référencés

Les levés topographiques des ouvrages construits ou modifiés seront réalisés selon les modalités suivantes :

- L'entrepreneur est tenu de fournir dès l'achèvement des ouvrages et avant réception des travaux les relevés topographiques de leur implantation ;
- Les relevés topographiques seront dressés par un prestataire qualifié agréé par le maître de l'ouvrage ;
- Les relevés topographiques sont établis conformément à la réglementation en vigueur, en particulier à l'arrêté du 15 février 2012 modifié.

Les levés topographiques précisent au minimum :

- La nature et la catégorie des ouvrages, leur légende permettant de comprendre tous les symboles utilisés ;
- Les génératrices supérieures des ouvrages ou du tronçon d'ouvrage ;
- Les diamètres, linéaires des tronçons ;
- Les points particuliers et notamment les dispositifs de sécurité ;
- L'échelle des plans sous forme de règle graduée ;
- Tout élément utile à la compréhension des plans.

En cas de réalisation d'espaces verts et de plantations

- Le plan des plantations avec l'indication des végétaux ou une légende précise. Une notice contenant les informations relatives aux dates de plantations et au type de plants fournis (godet, racine nue...), les photos des fosses de plantations, la provenance des plants,
- Les informations relatives aux substrats. Provenance de la terre végétale, analyse. Provenance du compost. Fiche amendement.
- Le récolement du système d'arrosage, les fiches de ses composants, l'adresse du fournisseur, les instructions de fonctionnement et d'entretien.

Tous les éléments sont géoréférencés et rattachés en X, Y au système géodésique RGF 93 projection conique conforme CC46, et en Z au système NGF IGN 69.

Les relevés topographiques sont imprimables à l'échelle 1/200^{ème} et à l'échelle 1/50^{ème} pour les détails.

La méthode de levé est laissée à l'initiative du prestataire qualifié, mais les coordonnées X, Y et Z devront permettre de livrer un relevé topographique avec une classe de précision A au minimum.

Les relevés topographiques X, Y, Z point par point seront restitués sur un support numériques (exemple : tableur. CSV).

Les plans restituant les levés topographiques sont fournis aux formats .PDF et .DWG.

Chaque réseau sera représenté dans sa couleur conventionnelle et par un trait caractéristique qui figurera dans la légende du plan. Les textes associés devront être lisibles sur un tirage papier ce qui imposera de les disposer judicieusement en évitant les recouvrements et superpositions.

Les plans de récolement des réseaux devront être conformes aux prescriptions des concessionnaires.

4.24. Coordination des travaux – dégâts

Les travaux doivent être exécutés concurremment avec d'autres travaux de VRD, bâtiment ou espaces verts, de ce fait, l'Entrepreneur est tenu au cours des travaux, de respecter les ouvrages exécutés ou en cours d'exécution par d'autres Entreprises.

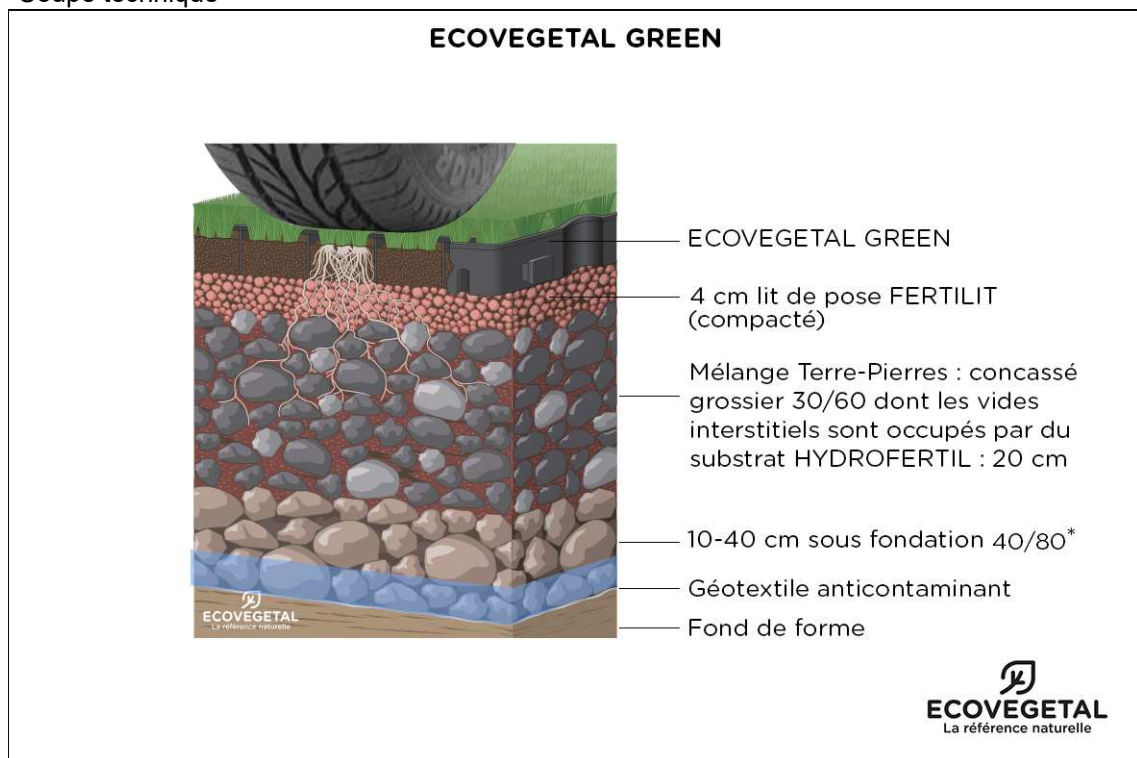
5. ANNEXES

5.1. Revêtement type Ecovégétal Green ou similaire

Le système ECOVEGETAL GREEN permet, sur le module alvéolaire ECORASTER, de concevoir des parkings perméables engazonnés à usage modéré. Une fondation drainante, portante, fertile et rétentrice d'eau assure la pérennité du parking engazonné. L'usage du parking doit être adapté à une surface engazonnée : il est indispensable de libérer les places de stationnement durant plusieurs heures afin qu'elles reçoivent lumière et eau (par exemple le soir et le week-end). Rotations < à 4/jour, durée de stationnement < à 8/jour.

Le système ECOVEGETAL GREEN est totalement perméable avec un coefficient de ruissellement de surface nul.

I. Coupe technique



- *Contactez ECOVEGETAL pour déterminer le volume d'eau à gérer
- et connaître l'épaisseur de sous-fondation à prévoir

•

II. Descriptif des produits

Drain de sécurité : L'usage d'un drain n'est pas obligatoire pour un parking perméable. Les études menées par ECOVEGETAL et les résultats du programme de recherche Roulépur ont montré que les parkings perméables végétalisés avaient une capacité de rétention d'eau très importante, même avec un fond de forme très peu perméable (10^{-8} à 10^{-7} m/s). ECOVEGETAL ou autre fournisseur devra fournir une note de calcul avec l'épaisseur de sous-fondation idéale pour stocker et infiltrer toute l'eau de pluie y compris celle des allées de circulation non perméable ou même des toitures.

Géotextile composé d'un filtre en polypropylène non tissé aiguilleté. Perméabilité normale au plan de 100 L/m².s, résistance à la traction de 6kN/m, résistance au poinçonnement statique de 1100 N et ouverture de filtration de 90 µ pour la retenue des fines. Pour la mise en œuvre, prévoir un recouvrement de 10 cm entre les lés.

•

- Sous-fondation 40/80

- Matériau porteur et drainant assurant la performance mécanique de la sous-fondation de la couche de forme. 10 à 40 cm compactés. Concassé non-gélif à 240 cycles.

•

- Mélange Terre-Pierres

Mélange composé de 65% à 70% de concassé (non-gélif à 240 cycles) béton ou de pierres ou de pouzzolane 30/60 et 30% à 35% d'HYDROFERTIL. Le matériau porteur a une granulométrie homogène et une capacité à supporter les contraintes de circulation et de stationnement. Le substrat HYDROFERTIL assure la fertilité du mélange et constitue une réserve en eau disponible pour la plante.

- Le volume d'HYDROFERTIL n'excède pas le volume de vide, assure à la fondation une bonne capacité en air et une perméabilité adaptée qui évite toute stagnation d'eau. Hauteur : 20 cm compactés. Capacité de rétention en eau de 25% minimum.

•

- FERTILIT

- Couche de réglage fertile, drainante et rétentrice d'eau. Mélange de terres cuites et pouzzolanes et de compost. Granulométrie 0/15. Hauteur : 4 cm compactés. Capacité de rétention en eau de 30% minimum.

•

- Dalles ECORASTER E50

Module en PEBD (polyéthylène basse densité) 100% recyclé, issu du recyclage « post consumer couleur noire avec croisillons de portance à la base. Les dalles en polyéthylène haute densité polypropylène sensibles aux ultraviolets sont prosrites.



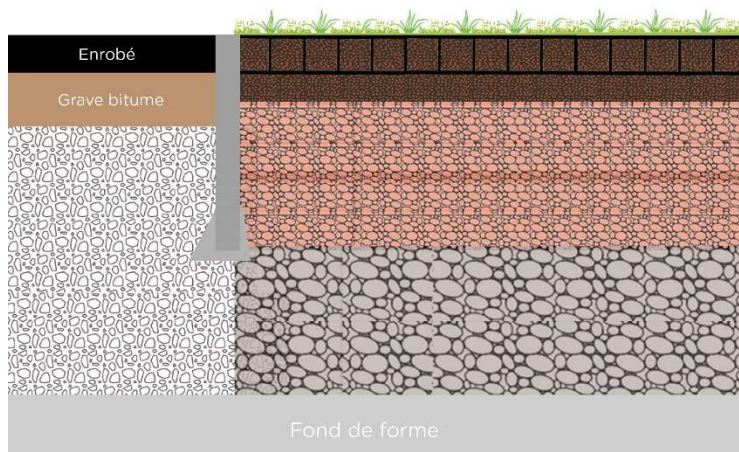
», de
ou
œuvre
très

- Système d'attache par tenon-mortaise sécurisé pour une stabilité parfaite dès la mise en
- Modules avec 36 points de fixation par m2 qui forment une armature solidaire, continue et souple
- Résistant au gel, inaltérable aux UV
- Dimensions : modules de 1,33 m2 ; Hauteur : 50 mm - capacité de charge remplie supérieure à 800 t/m² minimum
- Parois incurvées pour absorber la dilatation, pose sans joint de dilatation
- Surface d'enracinement à la base > à 95%
- - Garantie 50 ans (selon nos conditions de garantie)
-
- Modules ECORASTER pré engazonnées
- Les modules pré-engazonnés ECOVEGETAL GREEN permettent un rendu végétal immédiat, et une mise en service rapide du parking. Pose toute l'année (hors période de gel et de fortes chaleurs). Hauteur de 5 cm.
-
-



III. Mise en œuvre

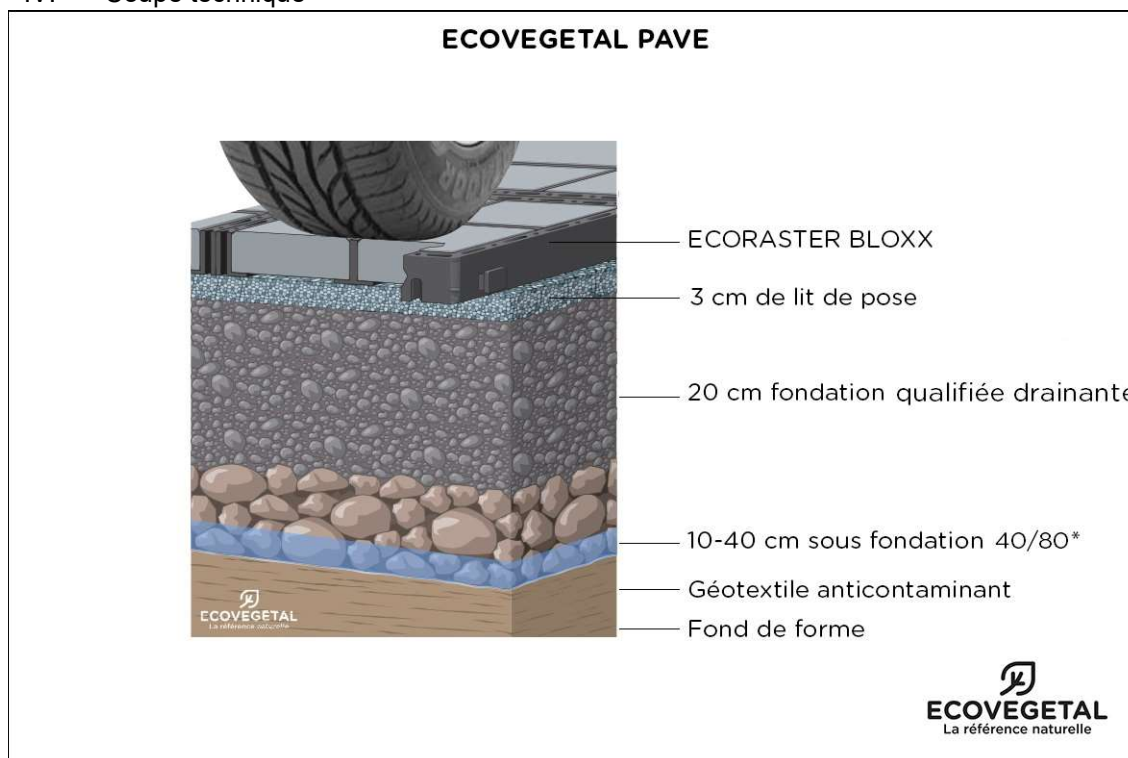
- Décaissement et évacuation du sol en place sur 30 à 60 cm (VL : 30 cm - PL : 60 cm)
- Vérifier la perméabilité du sol. Un drain de sécurité est recommandé, pour un coefficient de perméabilité $K < 10^{-6}$ m/s
- Compactage du fond de forme et contrôler la portance du fond de forme afin d'atteindre 50 Mpa sur la plateforme avant pose des dalles
- Poser un géotextile sur l'arase du fond de forme compacté avec recouvrement de 10 cm de lés.
- Mettre en œuvre la sous-fondation, 10 à 40 cm de concassé 40/80. Elle assurera portance et drainage. Lisser selon les règles de l'art
- Fourniture et pose d'une fondation fertile et perméable par la mise en œuvre de 20 cm du mélange terre-pierres composé de concassé béton et d'HYDROFERTIL
- Compacter selon les règles de l'art, vérifier la déformabilité de la plateforme, contrôler les niveaux ;
- Fourniture et pose d'une interface fertile de 4 cm compacté de type FERTILIT ;
- Poser les modules pré engazonnés avec les dalles alvéolaires gazon type ECOVEGETAL GREEN. En cas de découpes, prévoir de les faire en fond de parking pour conserver des modules entiers dans les parties les plus sollicitées
- Pour finaliser la mise en œuvre, passer un cylindre sur les dalles alvéolées engazonnées de type ECOVEGETAL GREEN (à juger en fonction du foisonnement de la couche de réglage)
- Après la pose, procéder à un arrosage des dalles gazon conformément à la fiche entretien ECOVEGETAL GREEN et plus particulièrement en période de sécheresse. Cet arrosage doit permettre l'enracinement rapide du gazon dans la fondation fertile et assurer son autonomie. Il peut se prolonger sur plusieurs semaines en période estivale
- Prévoir une tonte 3 semaines après la pose (les modules ECOVEGETAL GREEN sont livrés tondus). La tonte est en grande partie assurée par le passage des véhicules
- Fertilisation : engrais racinaire en octobre, engrais à libération lente l'été.



5.2. Revêtement type Ecovégétal Pavé ou similaire

Par sa facilité de mise en œuvre et sa modularité, le système ECOVEGETAL PAVÉ s'adapte à de nombreuses contraintes environnementales. ECOVEGETAL PAVÉ est idéal pour la création de parkings perméables à usage intensif, de voies de circulation ou de cheminements piétons. ECOVEGETAL PAVÉ simplifie la délimitation de places de parking et d'emplacements PMR. ECOVEGETAL PAVÉ est l'association parfaitement complémentaire d'une dalle ECORASTER BLOXX et d'un remplissage en pavés béton. L'ensemble est conçu pour une stabilité optimale. Les avaloirs rendent la surface minérale entièrement perméable. Nombre de rotations > à 10/jour ; Durée de stationnement > à 10/jour.

IV. Coupe technique



*Contactez ECOVEGETAL pour déterminer le volume d'eau à gérer et connaître l'épaisseur de sous-fondation à prévoir

V.

VI. Descriptif des produits

Drain de sécurité : L'usage d'un drain n'est pas obligatoire pour un parking perméable. ECOVEGETAL ou autre fournisseur devra fournir une note de calcul avec l'épaisseur de sous-fondation idéale pour stocker et infiltrer toute l'eau de pluie y compris celle des allées de circulation non perméable ou même des toitures.

Géotextile composé d'un filtre en polypropylène non tissé aiguilleté. Perméabilité normale au plan de 100 L/m².s, résistance à la traction de 6kN/m, résistance au poinçonnement statique de 1100 N et ouverture de filtration de 90 µ pour la retenue des fines. Pour la mise en œuvre, prévoir un recouvrement de 10 cm entre les lés.

Sous-fondation 40/80

Matériau porteur et drainant assurant la performance mécanique de la sous-fondation de la couche de forme. 10 à 40 cm compactés. Concassé non-gélif à 240 cycles.

Fondation de type grave drainante

Matériau drainant à granulométrie continue qui assure une bonne stabilité après compactage. Concassé non-gélif à 240 cycles.

Lit de pose

Mignonnette de seine, porphyre, pouzzolane, quartz, silex... Granulométrie <10 (idéalement 4/6). Différentes couleurs disponibles selon les régions. (3 cm de lit de pose).

Dalles ECORASTER BLOXX

Dimensions du module : 1 x 1,33 m - Hauteur : 5 cm. Poids 8,22 kg par m². En PEBD 100% et recyclable. Capacité de charge remplie 800 t/m². Neutre pour l'environnement. Garantie ans. Les parois avaloirs des ECORASTER BLOXX permettent un coefficient de ruissellement de nul.



recyclé
50
surface

Pavés

Dimensions 14x14x4,5 cm. Poids 2,12 kg à l'unité. En béton compressé de couleur gris, anthracite ou rouge.

VII. Mise en œuvre

- Décaissement et évacuation du sol en place sur 30 à 60 cm (VL : 30 cm - PL : 60 cm) ;
- Vérifier la perméabilité du sol. Un drain de sécurité est recommandé, pour un coefficient de perméabilité $k < 10^{-6}$ m/s ;
- Compactage du fond de forme et contrôler la portance du fond de forme afin d'atteindre 50 Mpa sur la plateforme avant pose des dalles ;
- Poser un géotextile sur l'arase du fond de forme compacté avec recouvrement de 10 cm de lés ;
- Mettre en œuvre la sous fondation, 10 à 40 cm de concassé drainant (40/80) ;
- Elle assurera portance et drainage. Lisser selon les règles de l'art ;
- Fourniture et pose d'une fondation de 20 cm d'une grave drainante dont le pourcentage de fines est limité ;
- Compacter selon les règles de l'art, vérifier la déformabilité de la plateforme, contrôler les niveaux ;
- Régler la fondation par un lit de pose de 3 cm compacté de gravillons concassés ;
- Assembler les dalles ECORASTER BLOXX entre elles grâce au système de tenons-mortaises ;
- Passer une plaque vibrante afin de stabiliser le tout et prévoir un passage de cylindre pour asseoir les dalles dans la couche de réglage ;
- Remplir les alvéoles par les différents pavés de couleurs.