INRAE - COLMAR

Création d'une Aire de lavage avec cuve aérienne
28 Rue de Herrlisheim
68000 - COLMAR

TERRASSEMENT – VRD – RESEAUX EXTERIEURS

Dossier de Consultation des Entreprises

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Modifications			N° Affaire :	A24020	
Ind.	Date	Objet	Date :	29 septembre 2026	
B	27.05.26	Modifs. Remarques MO	Rédigé par :	Loic VAUTRAVERS	
C	02.06.26	Modifs. Remarques MO	Suivi par :	Jean-Philippe BERRANGER	
D	29.09.26	Modifs. Suite relance AO	Ind. :	D	N° : PE01

ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE :

CONCEPT INFRA

44, route de Ville en Vermois 54210 SAINT NICOLAS DE PORT - Tél : 03 83 45 85 85 - Email : ci@conceptinfra.fr
SIRET : 512 911 694 00010 APE 7112B

CONCEPT INFRA

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES 4

1.1. CONSISTANCE ET NATURE DES TRAVAUX 4
1.2. EVALUATION DES OUVRAGES 4
1.3. LIAISONS AVEC LES AUTRES INTERVENANTS 4
1.4. NATURE DU SOL EN PROFONDEUR - ETUDES DE SOL 5
1.5. RELEVE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN 5
1.6. CANALISATIONS DANS L'EMPRISE DES TRAVAUX 5
1.7. AGREMENT DES ENTREPRISES - QUALIFICATION PROFESSIONNELLE 5
1.8. PROTECTION ET SAUVEGARDE DES EXISTANTS CONSERVES MITOYENS OU A PROXIMITE 5
1.9. DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS 5
1.10. CHOIX DES MATERIAUX 6
1.11. POLICE DE CHANTIER - SIGNALISATION - RESPONSABILITE 6
1.12. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR 6
1.13. CONDITIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX DE DEMOLITION 6
1.14. BRUITS DE CHANTIER 7
1.15. SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC ou PRIVE 7
1.16. COUPURES DES BRANCHEMENTS 7
1.17. RESPONSABILITES DE L'ENTREPRENEUR 7
1.18. CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION 7
1.19. ETUDES D'EXECUTION 8
1.20. ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE 8

2. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX 9

2.1. GENERALITES 9
2.2. COMPOSITIONS DES BETONS ET MORTIERS 10
2.3. FOURREAUX T.P.C. N 12
2.4. GRILLAGE AVERTISSEUR 12
2.5. TERRASSEMENT ET REMBLAIS 12
2.6. COUCHE DE FORME 13
2.7. VOIRIE 15
2.8. ASSAINISSEMENT 20
2.9. EAU POTABLE 22
2.10. RESEAUX DIVERS - GENERALITE 23
2.11. TELECOMMUNICATION 23
2.12. RESEAUX ELECTRICITE, GAZ 24
2.13. ESPACE VERT 24

3. MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES 25

3.1. PLANNING - DELAIS 25
3.2. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE 25
3.3. SIGNALISATION ET SECURITE 25
3.4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES 26
3.5. ETUDES TECHNIQUES – PLANS D'EXECUTION 26
3.6. IMPLANTATION 26
3.7. ACCES - CIRCULATION 26
3.8. OUVRAGES RENCONTRES DANS LES FOUILLES 26
3.9. EVACUATION DES EAUX - EPUISEMENT 27
3.10. BLINDAGE DES FOUILLES 27
3.11. ESSAIS ET MESURES 27
3.12. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES 28
3.13. DECHARGE ET DEPOTS 28

3.14. TERRASSEMENT ET REMBLAIS 29
3.15. COUCHE DE FORME 35
3.16. VOIRIE 36
3.17. ASSAINISSEMENT 43
3.18. EAU POTABLE 49
3.19. RESEAUX DIVERS GENERALITES 52
3.20. TELECOMMUNICATION 52
3.21. RESEAUX ELECTRICITÉ, GAZ 53
3.22. ECLAIRAGE PUBLIC 53
3.23. ESPACE VERT 53
3.24. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR 53
3.25. MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE 54

1. INDICATIONS GENERALES

1.1. CONSISTANCE ET NATURE DES TRAVAUX

Les stipulations du présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définissent les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution **des travaux de VRD relatifs à la remise en conformité de la station de lavage du site de l'INRAE de COLMAR situé au 28 Rue de Herrlisheim.**

1.2. EVALUATION DES OUVRAGES

Les ouvrages prévus au présent projet seront payés à prix Global et Forfaitaire. Les travaux compris dans les prix ci-après définis devront être établis en application des éléments définis sur le présent CCTP Annexes

L'entrepreneur est tenu de n'utiliser que les articles suivants du présent CCTP Annexe. Il ne sera tenu compte d'aucun prix supplémentaire ou plus-value pouvant être rajoutés dans la soumission.

Le prix comprendra sans que la liste soit limitative :

- la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en place de tous les matériaux et matériels nécessaires,
- la création, s'il y a lieu, des voies charretières depuis les routes existantes jusqu'au lieu de travail,
- l'abattage et le débitage des arbres pouvant gêner. Ils seront désignés en temps voulu par le directeur des Travaux. Le bois ainsi obtenu sera conduit par l'entrepreneur à l'endroit qui lui sera désigné ou mis en décharge,
- les équipements de quelque nature et de quelque importance qu'ils soient,
- tous les terrassements, décapage, excavations pour l'établissement des fondations des ouvrages, les remblais et pilonnage par couche de 0,20 m maximum d'épaisseur aux endroits nécessaires,
- le chargement et l'évacuation à la décharge des matériaux impropres,
- la mise en œuvre de grave tout-venant compacté ou de passerelles destinées au rétablissement provisoire des accès de riverains.

Il est précisé que les ouvrages à prévoir devront comprendre toutes les dépenses de fournitures, transports, transformations, pertes, mise en œuvre, frais généraux, bénéfices, taxes, etc.

Les quantités définies au CDPGF fourni à l'entrepreneur n'est qu'indicatif. Il n'est pas limitatif pour toutes les parties d'ouvrages qui auraient pu être omises et dont le coût sera à inclure dans les prix unitaires.

D'une manière générale, l'entrepreneur devra fournir des ouvrages complètement terminés, prêts à fonctionner et adaptés à leurs destinations. L'entrepreneur devra également tenir compte dans son offre :

- de la proximité éventuelle d'autres chantiers et de la proximité des engins agricoles et de l'activité du centre,
- que les accès au chantier doivent être maintenus en permanence suivant la demande du Maître d'Ouvrage.

1.2.1. CONNAISSANCE DES LIEUX

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- s'être rendu sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- avoir pris une parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- avoir pris une parfaite connaissance de l'état du terrain qui leur sera livré,
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, etc., des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.
Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

1.3. LIAISONS AVEC LES AUTRES INTERVENANTS

L'entrepreneur tiendra compte lors de l'établissement de sa soumission :

- des sujétions créées par d'autres travaux à proximité du chantier,
- de la réalisation éventuelle en plusieurs phases,

- de la liaison avec les autres intervenants, notamment des concessionnaires et du Service de l'Archéologie,
- du contrôle et des approbations à demander à l'AMO,
- des sujétions nécessaires au bon respect du calendrier d'exécution,
- des mesures de sécurité et de protection de la santé à respecter et notamment eu égard au respect de la Coordination de la Sécurité et de la Protection de la Santé.

1.4. NATURE DU SOL EN PROFONDEUR - ETUDES DE SOL

Aucune étude de sol n'a été réalisée pour cette opération. Cependant **l'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous sondages et essais de sol qu'il jugera utiles.**

1.5. RELEVE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN

Le relevé topographique du terrain a été établi par un Géomètre Expert et une inspection des réseaux à été réalisée sur notre zone de travaux.

Dès la notification de son marché, l'entrepreneur aura à contrôler l'exactitude de ce nivellement. S'il n'a élevé aucune contestation ou remarque concernant ce nivellement dans un délai de 10 jours (10) à compter du jour de la notification, le nivellement indiqué sera contractuellement réputé exact et deviendra document contractuel.

1.6. CANALISATIONS DANS L'EMPRISE DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra alerter par courrier (Demande d'Intention de Commencer les Travaux), les différents concessionnaires (VIALIS, ENEDIS, GRDF, ORANGE, Eclairage Public, Télédistribution, Eaux, Assainissement, Circulation, Air Liquide, etc.), pour connaître l'emplacement et la profondeur de leurs réseaux respectifs dans l'emprise des travaux.
Les plans de réseaux existants éventuellement, joints au présent marché, ne sont donnés qu'à titre indicatif.

L'entrepreneur aura à sa charge la réalisation des sondages à la pelle mécanique ou à la main pour situer, déterminer la charge et les dimensions de chaque canalisation.

1.7. AGREMENT DES ENTREPRISES - QUALIFICATION PROFESSIONNELLE

Les entreprises devront pouvoir justifier des qualifications correspondantes aux travaux à réaliser à la remise de leur offre.

Les entreprises chargées de la réalisation des travaux devront être agréées par les services concessionnaires.

Les entreprises devront remettre une copie de leur carte de qualification professionnelle valable pour l'année en cours.

1.8. PROTECTION ET SAUVEGARDE DES EXISTANTS CONSERVES MITOYENS OU A PROXIMITE

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants. Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.
Dans le cas de travaux dégageant des poussières, l'entrepreneur aura à prendre toutes mesures pour éviter la propagation de ces poussières, par mise en place d'écrans en bâche, film vinyle, etc.

L'AMO se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires.

Faute par l'entrepreneur de se conformer aux prescriptions du présent article, il supportera les frais afférents (nettoyage, réparation, …).

1.9. DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS

Les travaux et fournitures de ce lot devront être conformes, (sauf précisions contraires apportées par les pièces écrites) :

- aux D.T.U en vigueur à la date de la soumission, les nouveaux seront applicables au fur et à mesure de leur parution.
- au fascicule 35 du CCTG des marchés publics de travaux d'espaces verts (n° 78-3bis / 78-48bis / 80-50bis) et n° 80-152 pour les travaux d'entretien.
- à l'ensemble des normes de l'AFNOR en vigueur se rapportant aux ouvrages de ce marché.
- aux normes AFNOR applicables aux marchés de fournitures.

- au décret 94-1159 du 26 Décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil.
- au décret n°2011-1241 du 05 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.
- les fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés de travaux publics,les fascicules du Cahier des Prescriptions Communes (CPC) des Ponts et Chaussées encore en vigueur,
- les Cahiers des Charges et prescriptions des services concessionnaires des réseaux.
- le Cahier des Prescriptions Techniques édité par l'Agence de l'Eau du Bassin Rhin-Meuse "Complément au fascicule 70 du 1er Juillet 1992" édition de Janvier 1995.

1.10. CHOIX DES MATERIAUX

L'entreprise devra préciser pour tous les matériaux et matériels la marque et le type proposé.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'imposer des marques et modèles compatibles avec les équipements existants.

En particulier, l'entrepreneur devra respecter les marques, type, et modèle définis par les Services Concessionnaires et Gestionnaires des équipements et réseaux à réaliser.

Les entreprises peuvent proposer des éco-produits ou éco-matériaux (biosourcés, éco-conçus, recyclés, en réemploi…) sur l'ensemble des matériaux à mettre en œuvre.

1.11. POLICE DE CHANTIER - SIGNALISATION - RESPONSABILITE

L'entrepreneur assurera constamment une signalisation satisfaisante de son chantier et prendra toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents sur celui-ci, ses abords et sur les trajets extérieurs empruntés par ses véhicules ou ses ouvriers, ce jusqu'à la réception de son marché.

Il se conformera à la législation en vigueur concernant la sécurité et l'hygiène sur le chantier ainsi que les règles en vigueur sur le site.

L'entrepreneur restera seul responsable des accidents de quelque nature que ce soit et subira les conséquences de ces défauts concernant la signalisation et le respect des règlements. Le Maître d'Ouvrage et l'AMO ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents et étant couverts par l'entrepreneur de toute indemnité mise à leur charge à la suite d'instance intentée par des tiers, en raison des préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords.

1.12. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur devra prendre contact en temps utile avec les services compétents et se renseigner sur les conditions particulières qui pourraient lui être imposées pour l'exécution de ces travaux. Il supportera toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la barrière sur rue, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Il posera tous les panneaux de signalisation nécessaires, ainsi que les éclairages de nuit nécessaires, et prendra toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier.

Toutes mesures devront être prises par l'entrepreneur pour garantir dans tous les cas la sécurité des tiers.

1.13. CONDITIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX DE DEMOLITION

Le chantier ne sera ouvert qu'après autorisation régulière délivrée par les services compétents.

L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture du chantier qui lui auront été notifiées. Aucun trouble ne devra, en dehors de ces heures, être apporté à la tranquillité du voisinage. En tout état de cause, l'entrepreneur sera tenu de respecter les modifications des horaires de travail qui pourraient éventuellement lui être imposées en cours de chantier.

Une clôture de chantier devra être installée. Elle clôturera le chantier de façon à interdire l'accès au public. Cette clôture sera à définir en accord avec l'AMO et le Maître d'Ouvrage. Cette clôture devra subsister pour la durée du chantier, y compris pour les travaux d'aménagements des espaces libérés, son enlèvement interviendra à la réception.

L'entrepreneur devra le nettoyage de son chantier au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux. Les débris, chutes et déchets de toutes sortes provenant de la mise en œuvre de ses matériaux ou produits ne devront en aucun cas gêner les autres intervenants dans l'exécution de leurs travaux, et ni mettre en cause la sécurité sur le domaine public et privé.

L'entrepreneur étant responsable de toutes les dégradations de quelque nature que ce soit, tous les frais de réparation et de remise en état seront à la charge de l'entrepreneur, que les travaux soient effectués par lui-même ou par un autre entrepreneur sur la demande expresse de l'AMO et du Maître d'Ouvrage, notamment lorsque ces travaux demandent une compétence particulière ou présentent un caractère d'urgence.

L'état des lieux effectué par constat d'huissier avant ouverture du chantier est considéré comme pièce contractuelle du présent marché et devra être contresigné par l'entreprise. Il appartient à l'entreprise d'établir un état des lieux avant travaux avec les riverains, notamment avec la Commune pour la voirie, avec les propriétaires pour les constructions voisines, avec le Maître d'Ouvrage pour les ouvrages conservés tels que les réseaux souterrains.

Il devra exécuter à ses frais tous les travaux pour l'entretien et la réparation, qui seraient jugés nécessaires avant la réception des travaux.

Dans tous les cas, l'entrepreneur procédera au nettoyage final de ses ouvrages et de son chantier et maintiendra ceux-ci en bon état jusqu'à la date de réception des travaux.

1.14. BRUITS DE CHANTIER

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions existantes, il pourra être demandé aux entrepreneurs de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées. Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

1.15. SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC ou PRIVE

Pendant toute la durée des travaux, les voies, trottoirs, etc., du domaine public et privé, devront toujours être maintenues en parfait état de propreté.

Le chantier devra toujours être tenu en état de propreté correct. Les terres ne devant pas être réemployées et les gravois devront être évacués du chantier au fur et à mesure. Une fois par semaine, un nettoyage général du chantier devra être effectué. En fin de travaux, le nettoyage final de mise en service sera à effectuer.

1.16. COUPURES DES BRANCHEMENTS

Il appartiendra à l'entrepreneur de prendre contact en temps voulu avec les services techniques concernés pour s'assurer que toutes les dispositions ont été prises en ce qui concerne les démontages ou coupures des branchements eau, électricité et éventuellement gaz, téléphone ou autres.

1.17. RESPONSABILITES DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations ou par d'autres causes, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux publics, etc. Il sera également rendu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dus à un manque de protection ou de signalisation.

En aucun cas, le Maître d'Ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés aux travaux de l'entrepreneur et survenus à des tiers.

1.18. CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION

1.18.1. ORGANISATION DU CONTRÔLE

Le contrôle d'exécution comprend :
Le contrôle intérieur à l'entrepreneur, à la charge et aux frais de ce dernier, comprenant le contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite de chantier et le contrôle externe à la chaîne de production, placé sous la responsabilité

d'un Responsable Assurance Qualité (RAQ) ; Les modalités de fonctionnement de ces deux niveaux de contrôle sont à définir par l'Entrepreneur et à soumettre au visa de l'AMO.

1.18.2. PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ)

Sans Objet

1.19. ETUDES D'EXECUTION

1.19.1. LISTE PRÉVISIONNELLE DES DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Pendant la période de préparation, l'Entrepreneur transmettra en double exemplaire à l'AMO la liste prévisionnelle des documents d'exécution. L'AMO pourra faire compléter cette liste.
Elle sera mise à jour et transmise à nouveau à chaque modification.

1.19.2. ETABLISSEMENT DES PLANS D'EXÉCUTION

Les plans d'exécution de l'ouvrage seront établis par l'Entrepreneur et soumis avec les notes de calculs correspondantes au visa de l'AMO.

Il s'agit notamment, sans que cette liste soit limitative :

- des documents divers concernant : plans de signalisation, marquage au sol, personnes à contacter en cas d'accidents, constitutions de chaussée, tracés des déviations, etc., à inclure dans le dossier d'exploitation sous chantier ;
- des documents généraux : plans d'ensemble de l'ouvrage (vues en plan, coupes longitudinale et transversale, accès à l'ouvrage, plans de phasage, de circulation, de soutènement, etc.) et notes diverses (programme des études, hypothèses, moyens et méthodes de calcul, blindage, stabilité générale, etc.) ;
- des documents concernant les fondations : notes de calculs (stabilité, contrainte admissible) et plans.

L'ensemble des plans et notes de calculs d'exécution sera soumis au visa de l'AMO.

1.19.3. MÉTRÉS CONFORMES AUX PLANS VISÉS

L'entrepreneur devra remettre à l'AMO, au plus tard cinq (5) jours après la date du visa de l'AMO, tous les métrés établis d'après les plans visés.

Ces métrés seront impérativement présentés selon le CDPGF.

1.19.4. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

Outre les documents visés à l'article 40 du CCAG et ce avant l'organisation des OPR, l'Entrepreneur devra notamment fournir les documents suivants :

- les notes de calculs d'exécution triées, mises à jour et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées aux hypothèses de calcul au cours du déroulement de l'étude ;
- les consignes d'exécution triées et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées au cours du chantier aux méthodes initialement prévues ;
- un dossier relatif à l'Assurance Qualité du chantier :

a) le plan général de contrôle,
b) les procédures qui se rapportent à la Qualité,
c) les procès verbaux d'acceptation des matériaux, produits, matériels nécessitant un étalonnage,
d) les fiches de suivi et/ou les bons de livraison constituant les preuves de traçabilité des produits,
e) les fiches de traitement des non-conformités avec les pièces qui s'y rapportent,
f) les rapports d'évaluation de la qualité,
g) etc.

1.20. ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE

L'Assistant du Maître d'Ouvrage (AMO) du présent marché est assurée par :

CONCEPT INFRA
44, route de Ville en Vermois
54210 SAINT NICOLAS DE PORT
Tel : 03.83.45.85.85
Mail : ci@conceptinfra.fr

2. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

2.1. GENERALITES

2.1.1. PROVENANCE DES MATÉRIAUX

Les propositions relatives à la provenance des fournitures et des matériaux seront faites par l'entrepreneur dans un délai de quinze (15) jours à dater de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux et seront soumises à l'agrément de l'AMO et des services gestionnaires des ouvrages.

L'entrepreneur sera tenu de produire à toute demande de l'AMO, les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par des organismes qualifiés. A défaut de production de ces procès-verbaux, l'AMO pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.
Au vu des résultats, l'AMO notifiera à l'entrepreneur l'ordre de commencer les approvisionnements.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur. Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment au AMO ou à son représentant les lettres de commande, factures et autres documents permettant d'authentifier la provenance des fournitures.

Tout changement d'origine demeurera expressément subordonné à l'accord préalable de l'AMO dans les conditions susvisées sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes.

Les matériaux à employer par l'entrepreneur pourront, moyennant autorisation expresse de l'AMO, n'être approvisionnés sur les chantiers qu'au fur et à mesure des besoins.

Les matériaux et fournitures mis en œuvre sans avoir été agréés au préalable par l'AMO, le seront aux risques et périls de l'entrepreneur et pourront être rejetés sans aucune indemnité. Aucun changement dans la nature et les dimensions des matériaux prescrits ne sera admis, à moins d'ordre écrit de l'AMO.

2.1.2. DÉPÔTS ET RANGEMENT DES MATÉRIAUX

A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé et aménagé par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais avant le rangement et le stockage des matériaux. Ceux-ci seront disposés de manière à ne pouvoir être confondus avec d'autres ayant fait l'objet d'une réception.

2.1.3. QUALITÉS DES MATÉRIAUX - CONFORMITÉ AUX NORMES

Les matériaux proposés devront être conformes aux normes AFNOR et en particulier correspondre aux définitions et qualités des articles des Cahiers des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) et des prescriptions des services gestionnaires des ouvrages, applicables aux fournitures et travaux du présent marché.

En cas d'absence de normes, l'entrepreneur proposera à l'agrément de l'AMO ses propres albums ou ceux de ses fournisseurs.

2.1.4. CONTRÔLES - ESSAIS - ÉPREUVES

Les matériaux et les fournitures seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus au C.C.T.G., au présent C.C.T.P. et suivant les normes AFNOR.
L'AMO pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugera utile.
Les prélèvements seront faits contradictoirement : si l'entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront valablement faits en son absence.

Les essais seront à la charge de l'entrepreneur. Ils seront faits par le laboratoire agréé par l'AMO et en cas de contestation, par un laboratoire indépendant agréé COFRAC. Tout lot rebuté devra être enlevé du chantier dans les délais fixés par l'AMO.

2.1.5. RÉCEPTION DES MATERIAUX

La réception des matériaux est faite par l'AMO et soumise à la signature de l'entrepreneur. Celui-ci peut, s'il le juge nécessaire, inscrire ses observations à la suite du procès-verbal qui lui est immédiatement notifié.

La réception des matériaux comporte la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces opérations pourront, au gré de l'AMO, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement du fournisseur, soit sur le chantier de l'entreprise.

La réception des matériaux n'empêche pas l'AMO de refuser les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.
Les matériaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et, sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de huit (8) jours.

En cas d'inexécution par l'entrepreneur, les approvisionnements correspondants seront évacués à la diligence de l'AMO aux frais de l'entrepreneur défaillant.

2.2. COMPOSITIONS DES BETONS ET MORTIERS

Le béton choisi pour les voiries et la construction sera issu de procédés de fabrication optimisés économisant les ressources naturelles et énergétiques et protégeant le milieu naturel.

La composition et la confection des bétons se feront dans les conditions précisées aux CCTG et DTU correspondants et conformément aux dispositions des "règles BAEL" pour ce qui est des bétons armés.

La composition des bétons sera définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques prises en compte dans les calculs, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissurabilité.

Les bétons et mortiers seront issus d'industries certifiées SME (Système de Management Environnemental) pour le process de fabrication (mélange, production, extraction). Elles veilleront également à réduire au minimum les impacts en termes d'émission de gaz à effet de serre dues au transport du béton.

Les ciments à employer seront :
- le ciment de laitier au clinker CLK 35 ou CLK 45 satisfaisant à la norme NF EN 197-1.
- ce ciment pourra être remplacé par du ciment pouzzolanique à condition qu'il possède le label V.P.
- le ciment Portland artificiel CPAL 35 ou CPJ 45 satisfaisant à la norme NF P EN 197-1.

Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer devra être capable de résister aux eaux éventuellement agressives et à la nature chimique des terres.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en œuvre. Pour la confection de couche de roulement, il fournira une étude de formulation conforme à la norme NF P 98-170 (Annexe F).

Quantité et granulométrie des cailloux, graviers et sables ainsi que nature et dosage du ciment sont à déterminer par l'entrepreneur. Ils seront conformes à la norme NF EN 12620+A1 et à la norme NF EN 206-1.
La confection des mortiers se fera dans les conditions précisées aux DTU correspondants.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des mortiers y compris dans les cas spéciaux consécutifs à des conditions particulières rencontrées ainsi que pour les matériaux pour lesquels le fabricant recommande un mortier particulier.

Les aciers utilisés pour la mise en œuvre de béton armé proviendront d'usines agréées par l'AMO. Ils seront conformes à la norme NF P 98-170 (Annexe C).

Les aciers seront en deux catégories :
- les ronds lisses de la nuance Fe E 240,
- les armatures à haute adhérence de la nuance Fe E 500.

Les caractéristiques géométriques et mécaniques ainsi que les conditions d'essais et de réception sont celles prévues par le fascicule 4, titre I du CCTG.

La nature et la qualité du béton prêt à l'emploi seront identiques à celles définies dans le présent C.C.T.P. pour le béton fabriqué sur place.
Le mode de transport et de livraison du béton prêt à l'emploi sera conforme aux prescriptions de l'article 11 (C.C.T.G. - Fascicule 65 - Exécution des ouvrages et constructions en béton armé).

Le contrôle du béton prêt à l'emploi sera conforme aux spécifications du C.C.T.G. - Fascicule 65 - Chapitre IV - Article 15.
Les bétons prêts à l'emploi seront de marque NF et, conformes à la Norme NF EN 206-1.

Les adjuvants, en particulier pour améliorer la sensibilité de mise en place de béton, devront être soumis à l'agrément préalable de l'AMO. Seuls les adjuvants agréés par l'AMO pourront être acceptés. Les fournitures et la mise en œuvre correspondantes seront à la charge de l'entrepreneur.

Les éléments de coffrage et de blindage seront conformes aux prescriptions du C.C.T.G. ou, à défaut, des normes AFNOR en vigueur.

Les éléments de coffrage des ouvrages et de blindage seront dimensionnés sous la responsabilité de l'entrepreneur en fonction des contraintes propres de l'ouvrage et en application des normes en vigueur.

2.2.1. MUR DE SOUTEMENTENT EN BETON PREFABRIQUE OU COULEE EN PLACE

Ils seront conformes aux stipulations du C.C.T.G. fascicule 65B.
Dans le cas d'éléments préfabriqués, ceux-ci proviendront d'usine de préfabrication agréée. Ils seront conformes à la norme NF EN 13339.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'entrepreneur à l'AMO selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.
Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :
- aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, l'AMO peut être amené à :
- s'assurer de l'exercice du contrôle interne,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG.

- **<u>Conformité aux normes, marques et avis techniques français</u>**

(Recommandations T1-99)
<u>Possibilités d'équivalence</u>
Le présent CCTP prévoit que certains produits ou services doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats membres de l'espace économique européen et d'autre part, qu'ils soient acceptés par l'AMO ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits "E.A." ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 45000. Ces produits ou services doivent également être acceptés par l'AMO, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

<u>Acceptation ou refus de l'AMO d'une équivalence</u>
En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un produit ou service, le titulaire doit fournir au moins 30 jours avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur et, pour les documents, rédigés en langue française.

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

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

2.3. FOURREAUX T.P.C. N

Les fourreaux sont conformes à la norme NF EN 50086-2-4 définissants les caractéristiques des tubes de protection de câbles (T.P.C. N) en polyéthylène. Ces fourreaux de couleur conforme à leurs destinations sont livrés en couronne ou en barre droite. Ils sont annelés à l'extérieur, doublés d'un tube lisse à l'intérieur afin de faciliter le glissement des câbles. Le marquage extérieur de la norme est obligatoire comme indiqué ci-dessous : NF-USE Ø TPC EN 50086-2-4 NC (Marque, usine).

2.4. GRILLAGE AVERTISSEUR

Le dispositif avertisseur est constitué par un grillage en acier recouvert d'un revêtement plastique de couleur correspondant au réseau. Il peut éventuellement être en matière synthétique, sous réserve d'être semi-rigide, détectable et de présenter les mêmes garanties que le grillage défini ci-dessus.
Il est placé à 0,30 m au-dessus des fourreaux et a obligatoirement la largeur de la tranchée.

2.5. TERRASSEMENT ET REMBLAIS

2.5.1. PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

Les provenances et destinations des matériaux doivent être les suivantes :

PROVENANCE DES MATERIAUX	DESTINATION DES MATERIAUX
Matériaux impropres à une réutilisation en remblai tels que définis ci-après.	Evacuation hors du site ou mise en dépôt.
Matériaux destinés à être utilisés en remblais tels que définis ci-après.	Mise en remblai, telle que définie à l'Article **0** "Terrassement et remblais"
Décapage de la terre végétale dans l'emprise des travaux.	Mise en dépôt provisoire pour réutilisation ultérieure ou évacuation suivant les indications de l'AMO.

2.5.2. MOUVEMENTS DES TERRES

2.5.2.1. CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS

➢ **Classification des sols**

Les sols seront classés conformément à la norme NF P 11-300 par l'entrepreneur, qui effectuera les sondages et essais complémentaires, suivant cette norme.

➢ **Exécution des terrassements**

Les terrassements seront exécutés suivant les principes énoncés dans le guide technique "réalisation des remblais et des couches de forme".
Les sols rencontrés en déblais seront systématiquement identifiés, soit à l'extraction, soit à la mise en remblai.

L'entrepreneur tiendra compte dans l'établissement de son mouvement des terres des sujétions suivantes :
- les blocs de dimension supérieure à 500 mm seront fractionnés avant mise en remblai ;
- les matériaux mis en œuvre dans le dernier mètre de remblai seront inférieurs à 200 mm.

➢ **Plan de mouvement des terres**

Le projet de plan du mouvement des terres établi dans le cadre des prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols, doit satisfaire en outre aux conditions suivantes :
- la sélection des matériaux réutilisables de déblai, de sorte à les affecter à leur destination optimale en remblai, tenant compte des natures de matériaux exigées dans les différents types de réemploi et conditions de mise en œuvre définies à l'Article 3.14.3 "Déblais" du présent C.C.T.P.

2.5.3. EVACUATION DES EXCÉDENTS DE DÉBLAI

Les matériaux excédentaires seront évacués suivant les conditions énoncées par l'AMO et le Maître d'Ouvrage.

2.5.4. PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX DÉPÔTS DE TERRE VÉGÉTALE

Les conditions de stockage de la terre végétale sont les suivants :
- hauteur maximale des dépôts : 2 mètres ;
- nature de la végétation tolérée sur les dépôts : graminées et légumineuses ;

- entretien des dépôts et destruction de toutes végétations indésirables.

2.5.5. MATÉRIAUX DONT LA FOURNITURE EST LAISSÉE À L'INITIATIVE DE L'ENTREPRENEUR

D'une façon générale, la nature et la provenance des matériaux fournis par l'entrepreneur devront être soumis à l'agrément de l'AMO, dans un délai de quinze (15) jours à partir de la notification du marché.

2.5.6. TRAITEMENT DES SOLS

Les produits utilisés pour le traitement des sols (chaux et ciment), devront répondre aux spécifications des normes en vigueur.

2.5.7. PURGES

Suivant leur position dans le profil en travers, les matériaux pour les purges auront les mêmes caractéristiques que les matériaux de couche de forme et seront soumis à l'agrément de l'AMO.

2.5.8. LE CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE

➢ **Le contrôle interne**

Le contrôle interne sera à la charge de l'entreprise suivant son PAQ ou son système de contrôle-qualité interne.
En plus du contrôle interne, le titulaire du marché effectuera un contrôle externe selon le plan de contrôle défini ci-dessous.

➢ **Le contrôle externe**

La nature et la fréquence minimale des essais ou contrôles sont définies dans les tableaux ci-après. En cas d'anomalies dans les résultats, la fréquence devra être augmentée.
Reconnaissance préalable de sols :

Nature des fournitures	Spécifications requises	Nature du contrôle	Méthodes références	Fréq.	Lot
Matériaux de remblais	NF P 11-300 B1/B3/D2/D3/R2/R6/F61/F71/F8 pour les matériaux d'apport après accord de l'AMO	Granulométrie	NF P 94-056	1	2 500 m^3
		Activité de la fraction argileuse	NF P 94-068	1	2 500 m^3
		Los Angelès	P 18-573	1	si nécessaire
		Micro Deval Humide	P 18-572	1	si nécessaire
		Essai Proctor normal ou modifié	NF P 94-093	1	5 000 m^3
		Indice Portant Immédiat	NF P 94-078	1	si nécessaire
		Limite d'Atterberg	NF P 94-051 ou NF P 94-052-1	1	si nécessaire
		Teneur en eau	NF P 94-050	1	1000 m^3
		Indice de plasticité	P 94-051	1	2 500 m^3

Epreuves des convenances (planches d'essai) :

NATURE DES ESSAIS	FREQUENCE DES ESSAIS
Conditions d'extraction des sols et de leur mise en œuvre en remblais	1 épreuve par nature de sol et par type d'atelier

2.6. COUCHE DE FORME

2.6.1. GÉOTEXTILE

Les principales propriétés du géotextile non tissé, qui sera éventuellement à mettre en œuvre sous la couche de forme feront référence à la recommandation du Comité Français des Géotextiles de Février 1981 et sont résumées dans le tableau ci après :

DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
Résistance à la traction (KN/m) suivant la norme NF G 38-014	30
Allongement à l'effort maximal (%) suivant la norme NF G 38-014	25
Résistance à la déchirure (KN) suivant la norme NF G 38-015	1,2
Permittivité (S^{-1}) suivant la norme NF G 38-016	0,1
Transmissivité (m^2/s) suivant la norme NF G 38-018	10^{-7}
Porométrie (µm) suivant la norme NF G 38-017	125

La manutention, le stockage, la préparation du support, la découpe, la pose et l'assemblage, ainsi que la mise en œuvre des matériaux de recouvrement seront conformes à la norme G 38-060.

2.6.2. COUCHE DE FORME

Les matériaux seront grenus, propres et bien gradués ; ils ne contiendront aucun corps soluble, ni matière organique.
Les matériaux pour couche de forme devront être des matériaux non gélifs de classe :
D 21 ou D 31 -grave alluvionnaire propre- (Norme NF P 11-300)

ou éventuellement et après accord de l'AMO, suivant la norme NF P 11-300, de classe :
B 31 - Graves silteuses
R 21 - Calcaire rocheux dur
R 41 - Roches siliceuses dur
R 61 - Roche magmatique et métamorphique dur (Granite, basalte, gneiss…)
F 71 - Matériaux de démolition, de qualité équivalente au matériau D21 ou D31
F 8 - Laitier de haut-fourneau, de qualité équivalente au matériau R61
GR - Agrégats d'enrobés recyclés, de qualité équivalente au matériau D21 ou D31

La granulométrie maximale de ces matériaux sera 0/80 mm, sauf avis contraire de l'AMO.

La courbe granulométrique des matériaux sera soumise à l'approbation de l'AMO. La couche de forme fera l'objet d'une réception de la part de l'AMO. A cet effet, si besoin, une planche d'essai (environ 10 m2) sera réalisée aux frais de l'entrepreneur et sous contrôle de l'AMO.

La plate-forme sera de classe au moins PF 2 avec au minimum un module de 50 MPa en tout point.

2.6.3. LE CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE

➢ **Le contrôle interne**

L'AMO se réserve le droit de demander aux frais de l'entrepreneur la vérification qualitative des matériaux en effectuant des contrôles permettant la détermination de la classe des matériaux utilisés suivant la norme NF P 11-300.
Le contrôle interne sera à la charge de l'entreprise suivant son PAQ ou son système de contrôle-qualité interne.
En plus du contrôle interne, le titulaire du marché effectuera un contrôle externe selon le plan de contrôle défini ci-dessous.

➢ **Le contrôle externe**

Le contrôle externe sera à la charge du titulaire du marché et s'exercera suivant les essais, la méthode de référence et la fréquence définie dans les tableaux ci-dessous.

Nature des fournitures	Spécifications requises	Nature du contrôle	Méthodes références	Fréq.	Lot
Matériaux pour couche de forme	NF P 11-300	Granulométrie	NF P 94-056	1	1000 t
	D_{21} /D_{31}/F_{71}/F_8	Activité de la fraction argileuse	NF P 94-068	1	1000 t
	D_{21} /D_{31}/R_{21}/R_{61}/ F_{71}/F_8	Los Angelès	P 18-573	1	démarrage
	D_{21} /D_{31}/R_{21}/R_{61}/ F_{71}/F_8	Micro Deval Humide	P 18-572	1	démarrage
	D_{21} /D_{31}/R_{21}/R_{61}/ F_{71}/F_8	Essai Proctor normal ou modifié	NF P 94-093	1	démarrage
	D_{21} /D_{31}/R_{21}/R_{61}/ F_{71}/F_8	Indice Portant Immédiat	NF P 94-078	1	si nécessaire

2.7. VOIRIE

2.7.1. AGRÉGATS D'ENROBÉS À RECYCLER

Dans tous les cas, l'utilisation au contact des canalisations nécessite une vérification de la non-agressivité des matériaux recyclés (normes NF EN 206-1 et A05-252).

Les agrégats proviennent du fraisage ou de la démolition d'enrobés bitumineux, ainsi que des surplus de centrales d'enrobage (conformément à la norme NF EN 13108-08). Ils sont de catégorie F1 en référence à la norme NF EN 13108-08 et doivent faire l'objet d'une fiche technique produit, comme indiqué dans l'annexe E du Guide Technique sur l'utilisation des normes enrobés à chaud.
La caractérisation des agrégats d'enrobés par des essais n'est pas obligatoire lorsque le taux de recyclage envisagé en couche d'assise et de liaison ne dépasse pas 20%, sous réserve d'un stock homogène caractérisé par une fiche technique d'enrobés (FTAE).
Lorsque le taux de recyclage est supérieur à 20% et inférieur à 40%, le recyclage de matériaux sera soumis à l'acceptation de l'AMO sur présentation d'un dossier préparé par l'entrepreneur comprenant :

- un dossier d'identification du matériau recyclé portant sur au moins 6 analyses granulométriques et teneurs en liant, avec une identification du liant hydrocarboné (pénétrabilité à 25°C, température de ramollissement Bille-Anneau) portant sur au moins trois (3) échantillons de liant récupéré ;
- la définition précise de la nature du liant hydrocarboné (bitume pur ou liant spécial de régénération). La qualité de ce liant devra être appréciée en laboratoire sur le mélange du liant résiduel extrait et du liant de régénération ;
- une étude de formulation, avec les matériaux du chantier, comprenant impérativement un essai d'orniérage.

Pour un BBME, BBSG ou BBM utilisé en couche de roulement, l'incorporation d'agrégats (matériaux granulaires provenant du fraisage ou de la démolition d'enrobés bitumineux ou de surplus de centrales d'enrobage, conformes à la norme NF EN 13108-08) en dosage inférieur ou égal à 10% peut être envisagée sans étude de formulation supplémentaire, sous réserve d'un stock homogène caractérisé par une fiche technique d'enrobés (FTAE).
La classification des agrégats d'enrobés ainsi que leurs emplois sont définis selon le chapitre 7 du Guide Technique sur l'utilisation des normes enrobés à chaud.
La fiche Technique doit préciser la classe d'agrégat en référence au tableau 11 du guide cité précédemment.
En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, le tableau n°11 du Guide précité précise les limites d'utilisation des agrégats dans les enrobés retenus dans le présent CCTP, sous réserve que l'étude soit acceptée par l'AMO (point d'arrêt).

L'entreprise doit par ailleurs préciser dans son PAQ les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats.

2.7.2. GRAVES NON-TRAITÉES

Les graves non traitées proposées seront conformes à la norme NF EN 13.285 pour GNT de type 2.
L'entreprise proposera à l'agrément de l'AMO la formule de composition de la GNT de type 2.
A l'appui de sa proposition, l'entreprise fournira les résultats de l'étude correspondante, menée en laboratoire.
La GNT utilisée devra être classée dans la catégorie des matériaux non gélifs SGn.
La centrale de fabrication des GNT sera obligatoirement de niveau 2 ou 3 avec un système d'acquisition de données.
Elle sera conforme aux caractéristiques définies dans la norme NF P 98-115.

2.7.3. BÉTON BITUMEUX POUR COUCHE DE ROULEMENT ET DE LIAISON

Les caractéristiques des bétons bitumeux semi-grenus (BBSG) correspondent à celles des normes NF P 98-130 et NF P 98-150.

Les caractéristiques des bétons bitumeux minces (BBM) correspondent à celles des normes NF P 98-132 et NF P 98-150.

Les caractéristiques des bétons bitumeux très minces (BBTM) correspondent à celles des normes NF P 98-137 et NF P 98-150.

Les caractéristiques des bétons bitumeux pour chaussées souples (BBS) correspondent à celles des normes NF P 98-136 et NF P 98-150.

Les caractéristiques des enrobés à module élevé (EME) correspondent à celles des normes NF P 98-140 et NF P 98-150.

Les caractéristiques des bétons bitumeux à module élevé (BBME) correspondent à celles des normes NF P 98-141 et NF P 98-150.

Les sables enrobés (SE) feront l'objet d'une étude de formulation qui devra être approuvée par l'AMO.

L'entrepreneur proposera à l'agrément de l'AMO, les formules de composition des enrobés hydrocarbonés ainsi, que les caractéristiques de l'ensemble des matériaux entrant dans la composition des enrobés, à savoir :

- des granulats de catégorie BIIIa avec un rapport de concassage Rc ≥ 2. Ils seront conformes à la norme XP P 18-540, remplacée par la norme XP P 18-545 de février 2004.
- des fillers d'apport de catégorie F2. Ils seront conformes à la norme XP P 18-540, remplacée par la norme XP P 18-545 de février 2004.
- des bitumes purs utilisés conformes à la norme NF T 65-001.
- des bitumes améliorés ou modifiés soumis à l'approbation de l'AMO et qui devront avoir fait l'objet d'un avis technique en cours de validité.

Ces renseignements seront fournis au AMO, au moins huit (8) jours avant toute application des matériaux enrobés.
La centrale de fabrication des enrobés sera obligatoirement de niveau 2, avec un système d'acquisition de données.
Elle sera conforme aux caractéristiques de la norme NF P 98-701.

2.7.4. LES ENDUITS SUPERFICIELS

➢ **Liant**

Soit un bitume fluxé (conforme à la norme NF T 65-003) ou fluidifié 400-600 ou plus visqueux (conforme à la norme T 65-002), soit une émulsion cationique de pH supérieur ou égal à 4 (conforme à la norme NF T 65-011). Le dosage total en bitume ne dépassera pas 2 kg par m^2. Le dosage de la deuxième couche de bitume sera plus élevé que celui de la première couche (0,9 et 1,1 kg par m^2).

➢ **Gravillons**

Les granulats utilisés seront conformes à la norme XP P 18-540, remplacée par la norme XP P 18-545 de février 2004.

Granulométrie : On utilisera deux granulométries non jointives (10/14 et 4/6 aux dosages respectifs de 11 litres et 5 litres au m2).
Dureté : Le coefficient Los Angeles des granulats sera inférieur à 20.
Coefficient de polissage accéléré : Le C.P.A. sera pris supérieur à 0,45 en règle générale.
Pré-traitement : Le gravillon sera prétraité dans le cas d'emploi de bitume fluxé ou fluidifié, non-prétraité dans le cas d'emploi d'émulsion.

➢ **Liant pour imprégnation**

Le liant utilisé, pour l'imprégnation, sera une émulsion de bitume cationique surstabilisée à 65 % ou 69 % de bitume pur.
Ce liant devra satisfaire aux prescriptions du fascicule n° 26 du C.C.T.G.

2.7.5. LES ENROBÉS COULÉS À FROID

Sans Objet

2.7.6. BORDURES - CANIVEAUX - PAVÉS - DALLES

2.7.6.1. BORDURES ET CANIVEAUX EN BÉTON

Ils seront en béton pleine masse, préfabriqués à la presse, de dimensions normalisées, chaque élément devant comporter un signe distinctif désignant le fabricant et indiquant la date de fabrication. Ils seront de classe "A + R".
Les éléments auront 1 m de longueur pour les alignements droits et courbes de grand rayon. Ils seront de cinquante ou trente centimètres taillés en usine pour les courbes de faible ou très faible rayon.

2.7.6.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Les pavés béton et dalles proviendront d'usines agréées par l'AMO en fonction des besoins du projet.
Les parements seront constitués de granulat de pierre naturelle.
La finition du parement sera de type "grenaillé" pour les pavés et "polie-anti-dérapant" pour les dalles.

Les pavés béton et les dalles devront présenter une résistance au gel, aux sels de déverglaçage conformément aux stipulations définies ci-dessous :

- résistance au gel, aux sels, perte d'épaisseur mesurée sur 3 échantillons inférieurs à 0,50 mm en moyenne, après un cycle de 25 nuitées à - 2°C dans une solution d'eau à 3 % de sel et 25 journées à + 2°C dans l'eau à 0 % de sel.

- la résistance mécanique des pavés sera telle que sur un lot de cinq pavés ayant 28 jours d'âge, la résistance à la compression moyenne soit au minimum de 60 MPa sans que celle-ci soit inférieure à 50 MPa pour chacun d'entre eux.
- la résistance mécanique des dalles sera telle que sur un lot de cinq pavés ayant 28 jours d'âge, la résistance à la rupture soit au minimum de 60 MPa sans que celle-ci ne soit inférieure à 50 MPa pour chacune d'entre elles.

2.7.6.3. ELÉMENTS EN PIERRE NATURELLE

Les carrières dont ils seront issus devront recevoir l'agrément de l'AMO.
Des échantillons, en nombre suffisant et pour chaque type d'ouvrage, seront proposés au AMO qui effectuera son choix et, ceci avant toute réalisation.

2.7.7. REVÊTEMENT EN BÉTON COULÉ SUR PLACE

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR et selon les prescriptions de l'article "Compositions des bétons et mortiers" du présent CCTP. Une préférence sera donnée au béton bas carbone.

2.7.7.1. CONSTITUANTS POUR LA FORMULATION DU BÉTON

- le ciment sera conforme à la norme NF EN 197-1 ;
- les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620+A1 ;
- les caractéristiques et les teintes seront au choix de l'AMO ;
- l'eau utilisée est de type 2, conforme à la norme NF P 98-100 ;
- les adjuvants seront conformes à la norme NF EN 934-2/A1
- l'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6% ;
- les colorants seront des superfines de 1 à 5 microns dosés entre 3 et 6% ;
- additions (facultatif) ;
- les fibres seront synthétiques dosées conformément aux indications du fabricant.

2.7.7.2. PRODUITS EN RELATION AVEC LA MISE EN ŒUVRE

➢ **Produits de cure**

Les produits et les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation de l'AMO. Ils seront conformes à la norme NF P 18-370, à l'exception des films polyéthylène.

➢ **Produits de protection**

- la protection d'ouvrages existants pourra se faire, soit par l'application d'un produit de protection, soit par un film plastique ;
- la protection de la surface du béton pourra être réalisée par l'application d'un produit pulvérisé.

➢ **Aciers**

- fers de liaison : Ils sont constitués de barres en acier conforme à la norme NF A 35-016. L'acier est au moins de nuance Fe E 500. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Le diamètre ne sera pas inférieur à 10 mm.
- treillis soudés : Ils seront conformes à la norme NF A 35-016.

➢ **Produits pour joints**

Les produits pour joints seront soumis à l'acceptation de l'AMO 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, souples et garantissent l'étanchéité des joints quelle que soit la variation d'ouverture.

➢ **Produits pour traitement de surface**

- retardateur de surface : le produit sera soumis par l'entrepreneur à l'acceptation de l'AMO.
- durcisseur de surface : sans objet.

2.7.8. MOBILIER URBAIN

2.7.8.1. MOBILIER DE PROTECTION, D'HYGIÈNE ET D'AGRÉMENT

Les matériaux utilisés seront des matériaux de première qualité, traités soit dans la masse, soit protégés contre les effets climatiques par une ou plusieurs couches de protection (peinture, zingage, etc.) de façon à en assurer la pérennité dans le temps.

Les bois utilisés seront traités classe 4. Ils devront avoir les labels FSC et PEFC ou tout autre label équivalent. Aucune écharde ne devra apparaître.

Les aciers utilisés seront, suivant les équipements :
- des aciers inoxydables 18/8 ou 18/10 ;
- des aciers galvanisés à chaud ;
- des aciers peints avec une peinture époxy ou thermo laquée appliquée en usine.

Les soudures seront réalisées de façon à ce qu'aucune trace de rouille n'apparaisse suite à la stagnation d'eau.
Les aluminiums seront anodisés.
Les fontes utilisées seront peintes avec des peintures époxy.
Les plastiques utilisés seront traités anti-U.V.
Les assemblages seront réalisés suivant les dernières normes de sécurité. La quincaillerie sera en inox ou éventuellement en acier galvanisé.
D'une manière générale, le mobilier en bois devra répondre aux normes en vigueur.

2.7.8.2. SIGNALISATION VERTICALE

Sans Objet

2.7.9. LE CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE

➢ **Le contrôle interne**

Le contrôle interne sera à la charge de l'entreprise suivant son PAQ ou son système de contrôle-qualité interne.
En plus du contrôle interne, le titulaire du marché effectuera un contrôle externe selon le plan de contrôle défini ci-dessous.

➢ **Le contrôle externe**

Le contrôle externe sera à la charge du titulaire du marché et s'exercera suivant les essais, la méthode de référence et la fréquence définie dans les tableaux ci-dessous.

➢ **Le contrôle des fournitures**

Nature des fournitures	Spécifications requises	Nature du contrôle	Méthodes références	Fréq.	Lot
GNT 2	NF P 98-125 NF P 98-129	Essai Proctor modifié	NF P 98-231-1	1	tranche
GTLH	NF P 98-116 à 123 NF P 98-128 NF P 98-115	PCG VCPC	NF P 98-231-2 NF P 98-231-3	1 1	tranche tranche
Bitume pur pour enrobés	NF T 65-001 de 12-92	Pénétrabilité à 25°C Point de ramollissement B&A Densité à 25°C	NF T 66-004 NF T 66-008 NF T 66-007	1 1 1	4 porteurs 4 porteurs 4 porteurs
Bitume modifié, amélioré ou spécial pour enrobés	Avis technique en cours de validité	Pénétrabilité à 25°C Point de ramollissement B&A Densité à 25°C	NF T 66-004 NF T 66-008 NF T 66-007	1 1 1	1 porteur 1 porteur 1 porteur
Liant pour couche d'accrochage		Teneur en eau	NF T 66-023	1	chantier

Nature des fournitures	Spécifications requises	Nature du contrôle	Méthodes références	Fréq.	Lot
Fines d'apport	Passant à 80 µ > 80 % Passant à 125 µ = 100% P.A. 3 40g V.B. ta	Tamissage à 80 µ Tamissage à 125 µ Absorption de 15 g bitume Valeur au bleu de méthylène Surface spécifique Blaine	P 18-560 P 18-560 NF P 98-256.1 P 18-592 NF EN 196-6	1 1 1 1 1	porteur porteur tranche tranche demande
Granulats - Sables 0/2, 0/4 - Gravillons 4/6, 6/10, 10/14, 10/20	Norme XP P 18-545 Norme XP P 18-545	Granulométrie Propreté des sables Es à 10 % fines Essai au bleu VB ta si nécessaire Granulométrie Propreté superficielle Essai de forme A Los Angeles sur 6/10 Micro Deval Humide Coefficient de polissage accéléré sur 6/10	P 18-560 P 18-597 P 18-592 P 18-560 P 18-591 P 18-561 P 18-573 P 18-572 P 18-575	1 1 1 1 1 1 1 1 1	500 t 500 t si nécessaire 500 t 500 t lot lot lot an

➢ **Le contrôle de la fabrication**

Nature de la fabrication	Nature du contrôle	Spécifications de la moyenne journalière Formulation	Méthodes références	Fréquence	Lot
GNT2	Teneur en eau	$W_{réf}$ - 0,5 à $W_{Réf}$ + 0,5	P 18-554	1	Jour
	Granulométrie 80 µm	Courbe étude +/- 0,8 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	2 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	6,3 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	10 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	12,5 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	14 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	20 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	25 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	31,5 mm				
GTLH ou grave émulsion	Teneur en eau	$W_{réf}$ - 0,5 à $W_{Réf}$ + 0,5	P 18-554	1	Jour
	Granulométrie 80 µm	Courbe étude +/- 0,8 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	2 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	6,3 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	10 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	12,5 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	14 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	20 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	25 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	2 ou 1	Jour ou 500 t
	31,5 mm				

Nature de la fabrication	Nature du contrôle	Spécifications de la moyenne journalière Formulation	Méthodes références	Fréquence	Lot
Enrobés	Teneur en liant	Dosage +/- 0,25 %	"Méthode de Rouen"	4 ou 1	Jour ou 200 t
	Granulométrie 80 µm	Courbe étude +/- 0,8 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	2 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	6,3 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	10 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	12,5 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	14 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	20 mm	Courbe étude +/- 3 %	P 18-560	4 ou 1	Jour ou 200 t
	25 mm				

Les contrôles externes seront exercés soit par le laboratoire de l'entreprise, soit par un laboratoire extérieur. Quel que soit le laboratoire qui réalise les contrôles et les essais, il devra être accrédité LABOROUTES ou COFRAC pour les contrôles et les essais qu'il réalise dans le cadre du marché.
Tous les contrôles et essais réalisés par des laboratoires qui ne sont pas certifiés seront considérés comme des contrôles internes et non externes.

2.8. ASSAINISSEMENT

2.8.1. MATÉRIAUX D'ENROBAGE

Les matériaux d'apport pour enrobage mis en œuvre en lit de pose et autour des canalisations d'assainissement et ouvrages spéciaux proviendront exclusivement de carrières extérieures au chantier, ces matériaux de granulométrie sensiblement 0/20 silico-calcaire provenant de carrières ou ballastières agréées par l'AMO.
Le Maître d'Ouvrage pourra demander à l'entreprise l'utilisation d'un matériau 6/20 de rivière en lit de pose.

2.8.2. TUYAUX D'ASSAINISSEMENT

2.8.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Le choix du matériau tiendra compte de l'agressivité de l'effluent du milieu environnant ainsi que des charges et surcharges existantes et possibles sur le tracé et les ouvrages.
L'Entrepreneur sera tenu d'attirer l'attention de l'AMO sur ces domaines de façon à apporter toutes les modifications nécessaires à l'exécution des ouvrages dans les règles de l'art.
L'Entrepreneur devra s'assurer auprès du fabricant, sous son entière responsabilité, que les spécifications prévues donnent une résistance suffisante dans les conditions de mise en œuvre qu'il adoptera.
Il approvisionnera le cas échéant, s'il le juge nécessaire, mais sans modification des prix de règlement, des tuyaux offrant des résistances supérieures ou il prendra toutes les dispositions de mise en œuvre adaptées à la qualité du tuyau et aux charges qu'ils supporteront.

2.8.2.2. LES TUYAUX EN BÉTON ARMÉ CIRCULAIRES

Les tuyaux en béton seront obligatoirement armés et le procédé de fabrication doit être, soit la centrifugation, soit la compression radiale. Ils seront de série 135 A au minimum. Les bétons nécessaires à leur fabrication devront avoir des caractéristiques permettant le transit d'effluent avec un pH pouvant varier de 5 à 9. L'entrepreneur fournira l'engagement et la garantie écrite du fournisseur. Les tuyaux préfabriqués seront de type joint à coller avec étanchéité par anneau de caoutchouc comprimé lors de l'emboîtement. Ils proviendront exclusivement d'usine agréée. Les tuyaux et joints seront conformes aux prescriptions du fascicule 70.
Le transport de ces tuyaux doit être effectué plus de vingt et un (21) jours pleins après la date de fabrication.
Les diamètres inférieurs à 300 mm sont du domaine exclusif des matériaux autres que le béton.
Les tuyaux d'un type non courant ou nouveau sont soumis aux prescriptions du C.C.T.G. et doivent être acceptés par l'AMO.
L'AMO se réserve le droit d'exclure certains matériaux et tuyaux en fonction des conditions locales.
Les canalisations seront prévues pour résister aux agressions à la fois des terrains environnants et de l'effluent transporté. Elles seront, le cas échéant, revêtues de façon à éviter la corrosion des matériaux.

2.8.3. CANALISATIONS PVC

Les canalisations P.V.C. seront dans tous les cas équipées de joints automatiques à anneaux de caoutchouc comprimé. Les tuyaux pour les canalisations gravitaires seront conformes aux prescriptions du fascicule 70 et à la norme NF T 54-003. Les tuyaux pour les canalisations pression seront conformes aux prescriptions du fascicule 71.

- **Canalisations gravitaires**

Les canalisations P.V.C. gravitaires seront de classe CR8 minimum assainissement longueur 3,00 m minimale avec inscription lisible sur le flanc du tuyau en application des normes AFNOR. L'entreprise devra fournir avant approvisionnement la liste de ses fournisseurs avec la nomenclature détaillée des produits proposés.

- **Canalisations pression**

Les canalisations P.V.C. pression seront au minimum de la série 10 bars conformes à la norme NF T 54-016 avec inscription lisible sur le flanc du tuyau en application des normes AFNOR. L'entreprise devra justifier de la nature exacte des produits qu'elle propose avant approvisionnement du chantier.

2.8.4. CANALISATIONS ACIER GALVANISE

Les canalisations en acier seront du type acier galvanisé, conformes à la norme NF EN 10147. L'assemblage des tuyaux se fera par joints sertis dont la résistance devra être égale à celle donnée par les fiches techniques rédigées par le SETRA.

2.8.5. CANALISATIONS EN GRÈS

Les canalisations en grès seront du type grès vernissé série renforcée, conformes aux prescriptions du fascicule 70.
L'assemblage des tuyaux se fera obligatoirement par manchons avec joints à livrer.

2.8.6. CANALISATIONS FONTE DUCTILE

Les canalisations en fonte ductile seront du type "INTEGRAL" ou similaire, destinées à l'assainissement des eaux usées et de type "PAM - PLUVIAL" ou similaire, destinées à l'assainissement des eaux pluviales avec le joint automatique conformément au fascicule 70 du C.C.T.G. et aux normes ISO 2531, NF A 48-720 et NF A 48-801.

2.8.7. OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT ET ÉQUIPEMENTS

L'ensemble des ouvrages d'assainissement **sera absolument étanche**. Ils seront exécutés en éléments préfabriqués ou coulés en place. Dans tous les cas, les cunettes seront parfaitement lissées et devront permettre un bon écoulement des eaux. Le rayon ou fil d'eau de ces cunettes correspondra à celui de la plus grosse conduite aboutissant à ce regard.

Les regards de visite seront préfabriqués en usine, y compris l'élément de fond, **avec joints souples intégrés** de type B selon la norme NF P 16-346-2. L'assemblage entre éléments est assuré par un système de joint plastomère à écrasement de type TRI 5. Tous les éléments sont titulaires de la marque NF et proviennent du même site de production.

Les parois extérieures des ouvrages en béton armé seront traitées par application d'un badigeon.
Tous ces ouvrages seront calculés pour résister à la poussée des terres aux charges et aux surcharges.

2.8.8. PIÈCES EN ACIER GALVANISÉ, ACIER MOULÉ, FONTE DUCTILE

Toutes ces pièces métalliques devront répondre aux normes en vigueur à la signature du présent marché.
Les cadres et les tampons résisteront aux charges roulantes prévisibles sur l'ouvrage. Ils seront conformes aux normes EN 124, NF P 98-312 et NF P 98-313.

2.8.9. GRILLES D'ENGOUFFREMENT

Pour les chaussées bordées par un trottoir, l'évacuation se fera par des bouches avaloirs préfabriquées.
La grille sera du type AT 750 x 300 et l'engouffrement de profil A ou T, suivant le type de bordures. Les encadrements seront scellés sur les regards réalisés.
Dans le cas de chaussée sans trottoir ou de parking, l'évacuation se fera par des grilles carrées plates ou concaves de dimension 600 mm x 600 mm.
Les grilles d'engouffrement seront conformes aux normes EN 124, NF P 98-312 et NF P 98-313.
Le regard béton sera entièrement préfabriqué en usine et sera étanche. L'assemblage entre éléments est assuré par un système de joint plastomère à écrasement de type TRI 5. La finition du regard sera assurée par un ensemble pivot réglable et orientable, permettant un réglage en rotation, en hauteur et en inclinaison. Un adaptateur de grille permet l'utilisation de différents types de fermeture et un réglage en translation par rapport à la bordure finie. Tous les éléments proviennent du même site de production. **Il est précisé que toute maçonnerie réalisée sur site est proscrite.**

2.9. EAU POTABLE

2.9.1. MATÉRIAUX D'ENROBAGE

Les matériaux d'apport pour enrobage, mis en œuvre en lit de pose et autour des canalisations d'eau potable proviendront exclusivement de carrières extérieures au chantier. Ces matériaux seront du type sable 0/5 ou grave de granulométrie sensiblement 0/20 silico-calcaire provenant de carrières ou ballastières agréées par l'AMO.

2.9.2. CARACTÉRISTIQUES DES TUYAUX D'EAU POTABLE

2.9.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les modes de fabrication, poids, tolérance, caractéristiques des tuyaux, la nature des revêtements devront satisfaire aux conditions du C.C.T.G. - Fascicule 71 - et aux normes AFNOR en vigueur.
Il est en particulier précisé :

- que les tuyaux et pièces spéciales devront résister conformément à la norme NF A 380-12 de façon durable, soit par eux-mêmes, soit par leurs revêtements intérieurs ou extérieurs, à toute action de l'eau et des terrains traversés. L'entrepreneur aura à sa charge les études et essais correspondants et éventuellement de proposer au AMO les modifications au projet jugées par lui nécessaires.
- que les revêtements protecteurs (intérieur ou extérieur) sont assujettis à la garantie décennale.

2.9.2.2. TUYAUX EN FONTE

Les tuyaux et raccords mis en œuvre sont en fonte ductile. Ils seront conformes à la norme NF-EN 545-2006.

Les tuyaux sont revêtus intérieurement d'un mortier de ciment de haut fourneau centrifugé, extérieurement d'un alliage zinc-aluminium (85%Zn-15%Al) 400g/m2 avec finition peinture époxy de couleur bleue. Le fabricant apportera la preuve de l'efficacité durable de ce revêtement contre la corrosion (essais labo et in situ, mise en œuvre…).

Les joints sont des joints automatiques à lèvres type standard en EPDM et conformes à la norme EN 681-1.

Pour les raccords, le revêtement intérieur et extérieur est en époxy appliqué par cataphorèse d'une épaisseur mini 70 µm. Conformément au fascicule 71, ils devront être du même fabricant que les tuyaux. Dans le cas contraire, un certificat du fabricant des tuyaux garantira les raccords et assemblages.

Les attestations de performance des assemblages décrits dans les articles 5 et 7 de la norme NF-EN 545-2006, seront fournies. Ils feront l'objet d'un récapitulatif par un organisme certifié.
Les tuyaux, raccords et joints sont constitués de matériaux titulaires d'une Attestation de Conformité Sanitaire délivrée par un laboratoire français agréé suivant la législation française en vigueur. Un document unique délivré par un organisme de contrôle certifié sera fourni pour l'ensemble de ces éléments.

Contrôle de qualité, processus de fabrication : Une attestation à l'EN ISO 9001 du fabricant sera fournie, ainsi que l'accréditation de l'organisme de certification selon l'EN 45011 ou 45012.

2.9.2.3. TUYAUX EN MATIÈRE PLASTIQUE

Les canalisations seront uniquement de la classe 16 bars, 12,5 bars ou 10 bars suivant les exigences du concessionnaire ou du service des eaux. Les classes inférieures sont rigoureusement interdites.

- **Polychlorure de vinyle rigide (P.V.C.)**

Le matériau sera constitué de :

- 96 % au minimum de polychlorure de vinyle techniquement pur, contenant lui-même au maximum 1 % d'ingrédients nécessaires à sa propre fabrication.
- 4 % au maximum avec tolérance + 0,2 d'adjuvants comprenant tout colorant, charge, stabilisant, anti-oxygène, sous réserve que ces matières soient admises au contact des produits alimentaires.

- **Polyéthylène (P.E.)**

Le matériau sera conforme aux spécifications du règlement de la marque de qualité des matières plastiques dont le statut est défini par le document C.E.M.P. 01. et à la norme NF.T.54-063.
Il sera constitué par :

- du polyéthylène pour haute densité,
- du noir de carbone finement dispersé dans une proportion de 2 % avec tolérance de + 0,2 %,

éventuellement, et dans une proportion maximum de 0,3 %, tout colorant, stabilisant, anti-oxygène, sous réserve que ces matières admises au contact des produits alimentaires, l'emploi de polyéthylène de récupération est interdit.

2.9.3. BOULONS - ÉCROUS - PERÇAGE DES BRIDES

Les boulons et les écrous seront en acier inoxydable. Les écrous seront borgnes. Les brides seront conformes à la norme NF E 29-201 perçage PN 100. Les brides seront percées avant livraison.

2.9.4. ROBINETTERIE

Tous les appareils de robinetterie ou de fontainerie seront de type agréé par le Service Gestionnaire du réseau. Le sens de fermeture des appareils sera défini par ce dernier.

2.9.5. LES ROBINETS VANNES

Les robinets vannes seront du type PAM EURO 20 ou similaire à passage direct et comporteront au moins un joint de démontage type B.E. ou joint type "Perflex" ou similaire.

2.9.6. AUTRES ACCESSOIRES

Les bouches à clé seront en fonte série chaussée, elles porteront une empreinte :

- circulaire : lorsqu'elles concernent un robinet de manœuvre 1/4 de tour, pour branchement au robinet vanne d'une antenne ;
- hexagonale : lorsqu'elles concernent un robinet de manœuvre multi-tours pour, une conduite de bouclage ;
- carrée : lorsqu'elles concernent une purge ou une vidange.

Au cas où le réseau ne comporterait pas de chambre de vanne, les bouches à clé seront protégées par une couronne en béton.

2.9.7. FONTAINERIE

2.9.7.1. POTEAU INCENDIE

Sans Objet

2.9.7.2. VIDANGE

Les vidanges seront conformes aux prescriptions du Service Gestionnaire des réseaux.
On distinguera :

- les hydrants normalisés incongelables posés en extrémité du réseau,
- les vidanges sous bouche à clé avec robinet vanne normalisé raccordé au réseau pluvial ou avec remontée sous voirie par bouche à clé.

Dans tous les cas, les dispositifs mis en place devront interdire le retour de l'eau dans la conduite de distribution.

2.9.7.3. VENTOUSES

Elles seront du type automatique. Les modèles DN 40 et DN 60 seront installés sur les canalisations de DN 60 à 250 mm. Le modèle DN 250 sera installé sur les canalisations de DN supérieur à 300 mm.

2.10. RESEAUX DIVERS - GENERALITE

Les matériaux pour enrobage des câbles et gaines du lot des réseaux divers proviendront exclusivement de gravières ou sablières extérieures au chantier.
Ces matériaux seront du type sable 0/5 silico-calcaire provenant de carrières ou ballastières agréées par l'AMO.
Les matériaux concassés sont interdits.
Les gaines en traversée de chaussées seront enrobées de béton.

2.11. TELECOMMUNICATION

2.11.1. GAINES DE TIRAGE

Les gaines de tirage et fourreaux pour la TELECOMMUNICATION seront conformes aux normes AFNOR et prescriptions des Services Concessionnaires. Les caractéristiques des gaines et fourreaux seront inscrites de manière indélébile sur les canalisations. Ils seront en polychlorure de vinyl NF LST.

2.11.2. CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres de tirage pour les réseaux TELECOMMUNICATION seront conformes aux normes du concessionnaire. Elles seront préfabriquées ou coulées en place. Elles seront dimensionnées pour résister aux surcharges roulantes avec trappes normalisées.

Les trappes seront de classe :

- 125 KN sur trottoir ou espaces verts ;
- 250 KN sur parkings ou trottoir circulable ;
- 400 KN sur chaussée.

2.11.3. COFFRET DE DISTRIBUTION

Sans Objet

2.12. RESEAUX ELECTRICITE, GAZ

2.12.1. RÉSEAUX BASSE TENSION

Les câbles électriques seront conformes aux normes en vigueur au moment de la réalisation des travaux et en particulier respecteront les normes C 15-100 et C 17-200.
Les câbles pour l'alimentation basse tension seront conformes à la norme HN 33 S 33 (neutre câble, gainé plomb).

2.13. ESPACE VERT

Sans objet

3. MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales et aux prescriptions particulières des services gestionnaires des ouvrages, que tout entrepreneur présentant une offre est sensé connaître.

3.1. PLANNING - DELAIS

Le délai d'exécution est indiqué dans l'acte d'engagement.
Au plus tard quinze (15) jours après la notification du marché, l'Entrepreneur remettra en trois (3) exemplaires un planning des travaux décomposés selon les diverses phases d'intervention qu'il compte adopter.

3.2. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

Le chantier sera soumis en matière de sécurité et de protection de la santé aux nouvelles dispositions législatives, dont notamment :

- Loi n° 93-1418 du 31 Décembre 1993,
- Le décret n° 94-1159 du 26 Décembre 1994,
- Les décrets n° 95-607 et 95-608 du 6 Mai 1995,

Ainsi que les directives n° 92/57/CEE du Conseil du 24 Juin 1992.

Les entrepreneurs seront contractuellement tenus de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Tous les frais en découlant pour les entrepreneurs sont contractuellement réputés compris dans le montant de leurs marchés.

3.3. SIGNALISATION ET SECURITE

Les travaux devront engendrer le minimum de gêne à la circulation automobile et piétonne ainsi qu'aux riverains.
Toutes les instructions devront être données par le représentant de l'entreprise sur le chantier pour que les riverains (privés ou activités) soient tenus en permanence informés de l'état d'avancement du chantier. Les mesures nécessaires seront prises pour assurer en permanence l'accès aux propriétés riveraines aussi bien pour les piétons que pour les deux roues et les véhicules. Les services de proximité seront assurés par l'entrepreneur : déplacement des poubelles...

Le balisage des cheminements piétons sera assuré par la mise en place d'un grillage plastique de hauteur d'1 m de part et d'autre qui sera maintenu en permanence. Le franchissement des obstacles (tranchées...) sera assuré par des passerelles munies de garde-corps.

Les travaux seront exécutés selon les dispositions prévues par les arrêtés de circulation.
L'entrepreneur devra poser tous les panneaux et prendre toutes les mesures pour assurer la signalisation réglementaire. Cette signalisation devra être conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre I - 8e partie "Signalisation temporaire" du 15 Juillet 1974 repris et complété par arrêté relatif à la sécurité des piétons et aux protections de chantiers.

L'entrepreneur adressera au AMO avant le début des travaux, un plan de signalisation du chantier et de ses abords (avec adjacentes) qu'il mettra en place lors de l'exécution des travaux.
Ce plan sera soumis à l'agrément de l'AMO et du Service prévention du Centre, cet agrément ne diminuant en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

En plus des panneaux réglementaires, ce plan devra tenir compte des impératifs suivants :

- un panneau rectangulaire de pré-signalisation à chaque accès,
- un balisage latéral du chantier au moyen de piquets K5b et de cônes K5a.

Chaque inversion du sens de circulation ou mise à sens unique d'une rue fera l'objet d'une pré-signalisation directionnelle également équipée d'éclairage pour la période nocturne.
Le matériel de signalisation devra être neuf ou dans un état impeccable faute de quoi, l'AMO pourra exiger son remplacement.

L'amenée, la mise en place, le repliement de la signalisation ainsi que la maintenance seront rémunérés forfaitairement, et sont à inclure dans le poste "installation et signalisation de chantier" du cadre du bordereau des prix unitaires ou du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire.

Aucun travail ne sera commencé avant la mise en place des panneaux, conformément au plan de signalisation agréé par le Maître d'Ouvrage. Le non-respect de ce plan ainsi que tout manquement dans le positionnement des panneaux durant l'exécution du chantier donneront lieu à des pénalités.

3.4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Le dossier remis à l'entrepreneur lors de la consultation est un dossier susceptible d'être complété ou modifié.

L'entrepreneur doit signaler, dans le cadre de sa remise d'offre, tout constat d'anomalie dans le Dossier de Consultation.

Il devra également signaler tout ce qui semblerait ne pas être conforme aux règles de l'art et demander toutes les explications à ce sujet.

L'entrepreneur reste responsable de la bonne tenue des ouvrages qu'il réalisera. Les épaisseurs, ferraillages retenus ne le seront que par lui et sous son entière responsabilité.

3.5. ETUDES TECHNIQUES – PLANS D'EXECUTION

Les études techniques et les plans d'exécution autres que ceux qui sont fournis avec le dossier de consultation des entreprises seront à la charge de l'entrepreneur :

- établissement de toutes les études et notes de calcul sur la base de la réglementation et des normes applicables ;
- établissement de tous les plans d'exécution nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

L'Entrepreneur reste responsable de la bonne tenue des ouvrages qu'il réalise. Les épaisseurs des ouvrages et ferraillages retenus ne le seront que par lui et sous son entière responsabilité.

L'Entrepreneur aura toujours à sa charge l'établissement des plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservation, le cas échéant.

3.6. IMPLANTATION

Dès la notification de son marché, l'entrepreneur aura à contrôler l'exactitude de ce nivellement. S'il n'a élevé aucune contestation ou remarque concernant ce nivellement dans un délai de 10 jours (dix) à compter du jour de la notification, le nivellement indiqué sera contractuellement réputé exact et deviendra document contractuel.

Toutes les implantations à partir des éléments fournis par la maîtrise d'œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

Il est bien précisé que l'entrepreneur est responsable des éléments d'implantation, piquetage et bornage.

Il devra en assurer la conservation, les éléments manquants ou détériorés seront remis en place aux frais de l'entreprise responsable.

3.7. ACCES - CIRCULATION

L'entrepreneur proposera au AMO le plan d'organisation du chantier ainsi que le plan de circulation et de conservation des accès pendant la durée du chantier.

L'AMO fera connaître ses remarques et sujétions dans les 15 (quinze) jours à compter de la réception des documents. L'entreprise sera alors tenue de respecter les dispositions qui lui seront imposées.

3.8. OUVRAGES RENCONTRES DANS LES FOUILLES

Les ouvrages existant dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont laissés dans leur état primitif et aucune modification ne peut leur être apportée sans l'accord écrit de l'Administration ou des concessionnaires intéressés. En particulier, il est interdit de faire passer une canalisation au travers d'un ouvrage rencontré et formant obstacle, à moins d'en avoir obtenu l'autorisation écrite.

Si au cours des travaux, des dommages sont causés à certains des ouvrages rencontrés, toutes les mesures conservatoires qui s'avèrent nécessaires doivent être prises et le propriétaire de l'ouvrage endommagé devra être prévenu immédiatement.
Les canalisations parallèles à la tranchée ou coupant celle-ci, suivant un angle faible sont étayées ou soutenues, si nécessaire. Les tuyauteries de branchements sont supportées, si besoin est, particulièrement les branchements de gaz en plomb, lesquels ne doivent pas présenter de contre-pente après remblaiement de la fouille.

Lorsque des câbles ou leurs accessoires (boîte de jonction ou de dérivation) sont rencontrés au cours de fouille, les mesures à prendre sont décidées en accord avec le service responsable de l'ouvrage.

Les boîtes de jonction ou de dérivation sont dégagées avec prudence et aussitôt après, suspendues avec soin. Les boîtes de coupure et de branchement sont maintenues à leur place et étayées si nécessaire.

Le déplacement et la suspension des câbles sont exécutés de telle façon qu'aucune traction tendant à arracher le câble de ses pièces de connexion ne puisse s'exercer sur les boîtes de jonction, de dérivation ou de coupure.

Pendant toute la durée des travaux, des précautions sont prises pour éviter tout ébranlement des boîtes. Avant le remblaiement, les câbles et leurs accessoires sont rétablis dans leur position primitive et les dispositifs de protection ainsi que le dispositif avertisseur sont soigneusement remplacés.

3.9. EVACUATION DES EAUX - EPUISEMENT

Pendant l'exécution des travaux réalisés au titre du marché, l'Entrepreneur est tenu d'assurer les moyens d'évacuation des eaux.

En application des prescriptions des paragraphes 3 et 4, de l'article 10 du fascicule 2 du C.C.T.G., il est spécifié que les épuisements font partie intégrante des travaux, et que l'Entrepreneur devra sous sa responsabilité, assurer la protection des chantiers contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il devra, le cas échéant, se conformer aux prescriptions qui lui seront notifiées à cet égard par l'AMO, conformément à l'article 10 du fascicule 2 du C.C.T.G.

Ces obligations comporteront l'écoulement des eaux au point bas provisoire ainsi que la construction éventuelle de descentes pour protéger les talus et remblais, aux différentes phases d'exécution.

Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surfaces et des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité, l'évacuation des eaux de toute origine depuis les chantiers jusqu'aux exutoires existants ou à aménager, où elles pourront être reçues.

Ces obligations comprennent la construction et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux etc., de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent devis technique soient exécutés à sec.

Ces obligations sont comprises dans les prix du marché.

3.10. BLINDAGE DES FOUILLES

Le blindage des fouilles est obligatoire quelle que soit la profondeur en cas de mauvaise tenue des terres.
Il est également obligatoire pour toutes les tranchées de plus de 1,30 m de profondeur.
Les blindages mis en place seront conformes aux normes et règles de sécurité.
L'entreprise devra mettre en place les équipements compatibles avec la nature des travaux pour assurer la sécurité des personnes.

Les équipements mis en place le seront sous l'unique responsabilité de l'entreprise.

3.11. ESSAIS ET MESURES

L'entrepreneur sera tenu de procéder ou de faire procéder à ses frais par des spécialistes et en présence du représentant de l'AMO à tous les prélèvements, études, essais, soit de laboratoire, soit sur le chantier ou en usine.

L'AMO pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugera utile.

Le coût de ces essais et mesures est réputé être inclus dans les prix unitaires des différents ouvrages.

3.12. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

En fin de travaux un Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant :

- les plans d'exécution,
- les plans de récolement de tous les réseaux réalisés (assainissement, eau potable, gaz, électricité, éclairage public, télédistribution, vidéo, etc.) suivant les recommandations des concessionnaires et les indications du CDPGF CCTP.
- les notices d'utilisation,
- les certificats de traitement, le cas échéant,
- les bons de garanties éventuels,
- les adresses des fabricants et négociants des produits industriels utilisés,
- les résultats des essais, mesures et contrôles effectués sur chantier et en laboratoire, tels que prévus au descriptif ou demandés en cours de chantier,
- les rapports de passage caméra des réseaux d'assainissement en 1 exemplaire numérique
- les certificats de conformité éventuels (gaz, électricité, éclairage public, eau potable),
- le D.I.U.O. (Dossier d'Intervention Ultérieur sur l'Ouvrage).

Devront être établis par l'entrepreneur et remis au AMO en 1 exemplaire papier et 1 exemplaire numérique au format DWG ou DXF.

Les plans seront établis à la même échelle que les plans remis et comporteront toutes les indications de longueurs et de niveaux pour la localisation des différents ouvrages.

Ils seront conformes aux prescriptions des services concessionnaires, notamment sur les points suivants :
Pour les autres concessionnaires et exploitants : les plans de récolement des réseaux des Eaux Pluviales, des Eaux Usées, de l'Eau Potable, de Télécommunications, d'éclairage public, de télédistribution, etc., devront être strictement conformes aux recommandations des concessionnaires et exploitants respectifs.

3.13. DECHARGE ET DEPOTS

La valorisation ou l'élimination des déchets générés lors de l'exécution des prestations est de la responsabilité de l'entrepreneur pendant la durée du marché. Il veille à laisser les lieux libres de tout emballage secondaire et tertiaire liés au conditionnement et au transport de produits utilisés pour l'exécution des travaux du présent marché.

L'entrepreneur assure le traitement desdits déchets dans les conditions définies par la réglementation spécifique à chaque typologie de déchet, selon la hiérarchie des modes de traitement visée à l'article L. 541-1 du Code de l'environnement :

1. Préparation en vue de la réutilisation ;
2. Recyclage ;
3. Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
4. En dernier recours, élimination.

L'entrepreneur applique les modalités de traitement des déchets qu'il a décrit dans le Schéma d'organisation et de gestion des déchets de chantier (SOGED) au moment de la préparation de chantier. Notamment, il y détaille avec précision :

- les actions prévues en matière de prévention des déchets,
- les méthodes de tri qui sont mises en oeuvre (dont le lieu de stockage des déchets),
- les installations de traitement vers lesquelles sont dirigés les déchets en fonction de leur nature (installations dédiées à la réutilisation, à la valorisation matière, à la valorisation énergétique, à l'incinération ou encore à l'élimination),
- les modalités d'évacuation des déchets,
- les moyens de contrôle et de traçabilité des déchets (y compris pour les déchets amiantés).

Tenant compte de la préoccupation environnementale exprimée par l'acheteur, les titulaires veillent au respect des consignes de tri des déchets définies par l'Organisme Coordinateur Associé (OCA) Bâtiment, en vue de leur traitement dans les filières de valorisation adaptées.

L'entrepreneur devra, dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché, fournir à l'AMO l'adresse et la distance par rapport au chantier de la décharge publique ou privée où il compte faire évacuer les produits de démolition et les déblais mais également les cuves, produits chimiques, etc.

L'entrepreneur devra s'assurer des capacités et des possibilités d'accueil de la décharge en fonction de la nature et des volumes de matériaux qui seront à évacuer.

Si, en cours d'exécution des travaux, l'entrepreneur doit modifier son lieu de décharge, il devra en faire part à l'AMO.

Dans tous les cas, l'entrepreneur ne pourra justifier d'aucun surcoût par rapport à son offre en raison de la modification de son lieu de décharge, quelles que soient les raisons, qu'elles lui incombent ou non.

L'entrepreneur produira les bordereaux de suivi des déchets (BSD) permettant de garantir la traçabilité du traitement des déchets issus de l'exécution de la prestation et la conformité de ce traitement aux exigences réglementaires. Le BSD doit notamment indiquer la typologie de déchets, les tonnages collectés, les modes de traitement appliqués et les lieux de traitement.

Ces bordereaux de suivi des déchets seront signés par le service prévention du centre INRAE Champenoux via la plateforme « trackdéchets ». Une copie sera remise à l'AMO.

L'attestation d'élimination des déchets est transmise par le titulaire au Maître d'ouvrage ou à l'AMO au plus tard avec le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Les matériaux ou matériels restant la propriété du propriétaire du site (panneaux de signalisation, candélabres, bouches d'égout, tampons, etc.) seront stockés dans l'emprise du chantier aux emplacements désignés par l'AMO ou à l'emplacement désigné par la MOA.

Les panneaux de signalisation et d'affichage à réutiliser seront soigneusement déposés, nettoyés et stockés sur une aire indiquée par l'AMO.

3.14. TERRASSEMENT ET REMBLAIS

3.14.1. TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

Les travaux comprendront implicitement et éventuellement :

- arrachage et enlèvement de tous buissons, baliveaux, arbustes ;
- abattage et dessouchage des arbres non conservés ;
- l'évacuation ou destruction sur place des produits de ces opérations ;
- protection des arbres conservés par corset plein isolé du tronc ou par enclos pour les massifs ;
- démolition de tous petits ouvrages au sol existant (ouvrages en maçonnerie, béton etc., de hauteur inférieure à 0,30 m au-dessus du terrain naturel) ;

La préparation du sol sur l'emprise des terrassements en déblais ou des remblais comprendra les travaux suivants :

- le terrain sera totalement expurgé des racines, débris végétaux, souches de toutes sortes et les débris seront enlevés. Les trous résultants du dessouchage seront soigneusement remblayés à l'aide de matériaux classé D 21 selon la norme NF P 11-300 et compactés à la dame vibrante ou autre engin mécanique ;
- il sera notamment réalisé la purge et le remplacement par des matériaux sélectionnés en provenance du chantier, ou d'apport dans le cas de mise en évidence au cours des opérations de réglage et de compactage de zones localisées de portance insuffisante.
- des essais de plaque seront réalisés pour déterminer la portance de l'arase, afin de dimensionner/confirmer l'épaisseur de la couche de forme.

Ces obligations sont comprises dans les prix du marché.

3.14.2. DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

Sans Objet

3.14.3. DÉBLAIS

3.14.3.1. DÉFINITION DES DÉBLAIS

A l'intérieur de chacune des zones de déblai, l'entrepreneur ne rencontrera pas des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction. En cas de doute, l'entrepreneur exécutera à ses frais les études complémentaires qu'il jugera nécessaire.

L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution.

3.14.3.2. PRÉPARATION INITIALE DANS LES ZONES DE DÉBLAI

La préparation initiale dans les zones de déblai consiste en un décapage de la terre végétale (voir Article "Décapage de la terre végétale" du présent CCTP).

3.14.3.3. EXÉCUTION DES DÉBLAIS ET RÉGLAGE DES PLATES-FORMES ET TALUS

➢ **Réglage et compactage du fond de déblai**

Les fonds de plate-forme en déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un réglage et d'un compactage. Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme figurant dans le fascicule II du guide technique "Réalisation des remblais et couches de forme" en assimilant le sol au même sol mis en remblai sur une épaisseur de 0,30 mètre. Ce nombre de passes est égal à 0,30/(Q/S) arrondi à l'unité supérieure.

➢ **Tolérances d'exécution**

Profil de la plate-forme

Tolérance d'exécution : Plus ou moins trois centimètres (± 3 cm).

Talus avant revêtement

Tolérance d'exécution : Plus ou moins dix centimètres (± 10 cm). Le contrôle portera sur des profils équidistants de cinquante mètres.

3.14.3.4. EVACUATION DES EAUX ET DRAINAGE INTERNE

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est-à-dire reconstituer à chaque arrêt de chantier une pente transversale suffisante et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.). Les ouvrages provisoires ne feront pas l'objet de rémunération. Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

3.14.4. REMBLAIS

3.14.4.1. PRÉPARATION INITIALE DANS LES ZONES DE REMBLAIS

➢ **Décapage de terre végétale**

L'entrepreneur appliquera les mêmes dispositions que pour les déblais, en référence à l'Article "Déblais" du présent CCTP.

➢ **Comblement des vides de toutes natures et des fossés**

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs, le comblement est à exécuter par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur au maximum.
Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

➢ **Réglage et compactage de l'assise**

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages prescrits au paragraphe 15.1 du fascicule 2 du C.C.T.G. doivent suivre immédiatement cette préparation.
Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteurs qui doit être déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais figurant dans le fascicule II du guide technique déjà indiqué, en assimilant le sol de l'assiette des remblais au même sol en remblai, l'épaisseur de la couche compactée à zéro mètre trente (0,30 mètre). Ce nombre de passes est égal à 0,30/(Q/S) arrondi à l'unité supérieure.

3.14.4.2. RÉALISATION DES OUVRAGES

➢ **Généralités**

Tous les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies à l'article 12 du fascicule 2 du Cahier des Clauses Techniques Générales précisées comme il est dit ci-dessus.
Tous les remblais devront être montés par couches élémentaires horizontales.
Tout déversement est rigoureusement interdit, même pour les remblais de faible hauteur et faible largeur.
L'entrepreneur effectuera le réglage des talus par la méthode du remblai excédentaire, de façon telle que les bords de talus après réglage soient compactés. Les talus seront réglés au fur et à mesure de leur montée.
Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies aux articles 15 et 16 du fascicule 2 du C.C.T.G.

➢ **Prescriptions générales aux remblais**

Modalités de réglage et de compactage

Les valeurs de l'énergie de compactage exprimée par le rapport Q/S (défini ci-après) et de l'épaisseur des couches élémentaires doivent respecter les valeurs indiquées dans les tableaux figurant dans le fascicule II du guide technique "réalisation des remblais et des couches de forme" dans lesquels :

- Le paramètre Q/S est défini comme le rapport des deux quantités

- **Q** : volume de sol compacté pendant un temps donné (mesuré après compactage),
- **S** : surface balayée par le compacteur pendant le même temps donné.
  Cette surface sera calculée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur de compactage.
- **e** : épaisseur élémentaire des couches à obtenir après compactage.

- La signification des symboles définissant les classes de compacteurs est la suivante :

- *Compacteurs à pneus :*
  - **P1** : compacteurs dont la charge par roue est de 25 à 40 kN
  - **P2** : compacteurs dont la charge par roue est de 40 à 60 kN
  - **P3** : compacteurs dont la charge par roue est supérieure à 60 kN
- *Compacteurs vibrants à cylindre lisses :*
  Un premier classement est fait à partir de la charge statique appliquée par unité de largeur de cylindre vibrant :
  - **V1** : charge statique par unité de largeur de 15 à 25 kg/cm et amplitude théorique à vide ≥ 0,6
  - **V2** : charge statique par unité de largeur de 25 à 40 kg/cm et amplitude théorique à vide ≥ 0,8
  - **V3** : charge statique par unité de largeur de 40 à 55 kg/cm et amplitude théorique à vide ≥ 1,0
  - **V4** : charge statique par unité de largeur de 55 à 70 kg/cm et amplitude théorique à vide ≥ 1,3
  - **V5** : charge statique par unité de largeur > à 70 kg/cm et amplitude théorique à vide ≥ 1,6
- *Compacteurs statiques à pieds dameurs (non vibrants) :*
  Le classement est fait d'après la charge statique moyenne par unité de largeur de tambour à pieds dameurs :
  - **SP1** : charge statique moyenne de 30 à 60 kg/cm,
  - **SP2** : charge statique moyenne de 60 à 90 kg/cm.
  - **Les valeurs données dans le tableau sont à interpréter de la façon suivante :**
  - En cas de compactage moyen ou intense :
    Les valeurs de Q/S et e figurant dans le tableau sont des valeurs maximales.
    Les valeurs constatées sur chantier peuvent être inférieures aux valeurs prescrites.
  - En cas de compactage faible :
    Les valeurs de e et Q/S constatées sur chantier doivent être proches des valeurs prescrites.
    Une tolérance de 20 % sur le Q/S et de 15 % sur les valeurs de e est acceptable.
  - En cas de couche d'épaisseur inférieure à la valeur e lue dans le tableau :
    Les valeurs de Q/S seront adaptées et vérifiées après une planche d'essais.

- Les vitesses de marche des compacteurs doivent respecter les valeurs suivantes :

COMPACTEURS	VITESSE MAXIMALE	VITESSE MINIMALE
Rouleaux à pneus	6 km/h	
Rouleaux vibrants	2 à 3 km/h	
Rouleaux vibrants	2 km/h en cas de compactage intense	
Rouleaux à pieds dameurs	15 km/h	6 km/h

Dans le cas où des sols à mettre en œuvre ne seraient pas identifiés dans le tableau des modalités de compactage, l'entrepreneur doit respecter les valeurs de l'énergie de compactage à dépenser et l'épaisseur des couches élémentaires à réaliser qui lui sont indiquées par l'AMO.

Dans les zones où la partie supérieure du remblai constitue la plate-forme support de chaussée, les blocs dont la dimension maximale est supérieure à quatre vingt millimètres (80 mm) doivent être éliminés de la dernière couche. A défaut, les matériaux de cette dernière couche doivent être fragmentés en conséquence.

Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de 0,50 mètres.

Les matériaux de l'excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus. Ils peuvent être réutilisés en remblai dans les conditions prévues au paragraphe "Terrassement et remblais" du présent CCTP.

➢ **Tolérance d'exécution**

Les tolérances d'exécution pour la plate-forme et pour les talus sont les suivants :
Plate-forme : plus ou moins trois centimètres (± 3 cm).

Talus avant revêtement : plus ou moins dix centimètres (± 10 cm).

➢ **Prescriptions complémentaires applicables aux remblais en matériaux rocheux**

On appelle remblais rocheux les remblais constitués de matériaux dont la dimension des plus grands éléments (D) est supérieure à cinquante millimètres (50 mm) et dont le tamisât à quatre-vingt (80) microns est supérieur à douze (12) pour cent (matériaux C ; D).
Le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur régalage doivent être organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les déblais transportés au camion ou au tombereau sont à déverser sur la couche en cours de réglage légèrement en amont de leur emplacement et à mettre en place au moyen d'un bouteur.
La puissance de l'atelier de réglage doit être adaptée à la dimension des blocs et aux cadences d'approvisionnement.
La superposition de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vides élevé est interdite.

3.14.4.3. EVACUATION DES EAUX

L'entrepreneur doit maintenir au cours des travaux une pente transversale suffisante à la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc.).
En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.
En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés, pannes, intempéries), il soumet au visa de l'AMO les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

3.14.5. ASSAINISSEMENT DE PLATE-FORME

3.14.5.1. TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT DE PLATE-FORME

L'entrepreneur sera tenu de vérifier, avant d'entreprendre les travaux d'assainissement :
- les cotes d'exutoire,
- la concordance entre celles-ci et les documents qui lui sont remis,
- la position des réseaux.

3.14.5.2. ECOULEMENT DES EAUX

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants devra être maintenu en permanence.
A cet effet, l'entrepreneur pourra effectuer des pompages en dérivations provisoires qui seront mis en place pendant les travaux pour permettre la réalisation des fossés dans les meilleures conditions possibles. Les opérations seront réalisées à ses frais et charge après accord de l'AMO.
En résumé, l'entrepreneur aura la charge d'assurer tous les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des chantiers de façon à ce que tous les ouvrages soient exécutés à sec.
L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau d'infiltration ou de celles consécutives aux phénomènes atmosphériques (eaux pluviales d'orage issues de réseaux unitaires).
L'entrepreneur mettra en place un système d'alerte en amont sur le réseau public d'assainissement de type unitaire pour le prévenir des montées brusques des eaux pouvant provoquer des accidents graves et dégâts importants.

3.14.5.3. PROBLÈMES LIÉS AUX RÉSEAUX DIVERS

Toutes les sujétions de terrassement et de déplacement liées à la présence de réseaux aéro-souterrains divers (câbles France Télécom, E.D.F., conduites d'eau, de gaz…) seront à la charge de l'entrepreneur seul, qui restera responsable des dégâts qui pourront y être apportés lors de l'exécution des ouvrages. Le maintien de ces canalisations fait partie des sujétions, quelles que soient leur importance et leur nature.
Dans le cas où le déplacement prévisible est reconnu nécessaire par le représentant de l'AMO, en accord avec le Maître d'Ouvrage, les frais engagés seront pris en charge par le concessionnaire.

3.14.5.4. CONTRÔLE

Les tolérances d'exécution par rapport aux cotes des plans éventuellement adaptées sont de plus ou moins trois centimètres (± 3 cm) pour les formes et fils d'eau des cunettes et fossés en terre.

3.14.6. CONTRÔLES

3.14.6.1. CONDUITE DU CHANTIER

➢ **Reconnaissance préalable des déblais**

Préalablement à l'exécution des travaux, il sera effectué, au titre du contrôle intérieur des mesures de teneur en eau des sols en place suivant les demandes de l'AMO.

Ces matériaux seront identifiés pour permettre leur classement selon la norme NF P 11-300. Pour les sols ayant un pourcentage d'éléments supérieur à 20 mm, inférieur à 25 %, ces mêmes sondages serviront à prélever des échantillons destinés à évaluer les densités et teneur en eau de l'Optimum Proctor pour chaque nature de matériaux rencontrés en vue de définir les conditions de mise en remblai (épaisseur, compactage…), à raison de quantités suivantes :
Chantiers importants :
- une identification tous les 2 500 m3
- un essai Proctor tous les 5 000 m3

Autres chantiers :
- une identification tous les 500 m3
- un essai Proctor tous les 500 m3

L'entrepreneur fournira le matériel et le personnel nécessaires aux prélèvements des échantillons (sondeuses, tarières, pelles…). Le laboratoire de l'entrepreneur réalisera les essais et déterminera la nature, l'état et les conditions de mise en œuvre des matériaux. L'AMO vérifiera ponctuellement l'organisation et les résultats du contrôle intérieur.
Le plan de mouvement des terres devra tenir compte des conclusions des reconnaissances préalables.

➢ **Identification des sols**

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols sont à la charge de l'entrepreneur au titre du contrôle intérieur.
De manière occasionnelle, le maître d'ouvrage, sur recommandation de l'AMO, peut faire procéder, à ses frais, à ces opérations.
L'entrepreneur devra indiquer 24 heures à l'avance son planning d'extraction et de réutilisation.

➢ **Détermination des conditions météorologiques**

L'AMO et l'entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

3.14.6.2. CONSISTANCE DU LABORATOIRE DE L'ENTREPRENEUR

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier conformément aux dispositions de l'article 15.3 du C.C.T.G. précisés par l'article précédent doivent permettre de réaliser journellement autant que de besoin les essais suivants :
- une analyse granulométrique,
- une mesure des limites d'Atterberg,
- un équivalent de sable ou une valeur au bleu du sol,
- un Proctor avec poinçonnement CBR immédiat,
- une dizaine de mesures de teneur en eau.

3.14.6.3. CONTRÔLE DU COMPACTAGE

➢ **Contrôlographe**

Chaque engin de compactage doit être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin, et le cas échéant, de la fréquence de vibration (norme NF P 98-771). Ce contrôlographe doit également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprise…).
En cas de défaillance d'un contrôlographe, l'entrepreneur doit procéder à son remplacement ou sa remise en état dans un délai de vingt-quatre (24) heures.
A défaut, l'AMO peut exiger l'immobilisation du compacteur correspondant. Pendant le délai de remplacement, le contrôle est effectué par mesures de densité mises à la charge de l'entrepreneur.
Celui-ci fournira quotidiennement des Q/S objectifs en fonction des matériaux mis en œuvre et de leur état.

➢ **Matériel de compactage soumis à l'approbation de l'AMO**

Les compacteurs utilisés auront des Certificats d'Aptitude Technique des Matériels (CATM).

Les compacteurs seront classés suivant la norme NF P 98-736. Les performances de compactage des compacteurs seront évaluées suivant la norme NF P 98-737.
L'entrepreneur indiquera au AMO à laquelle des classes, définies à l'Article 0, appartient chacun des compacteurs et fournira la preuve que les valeurs réelles de leurs caractéristiques correspondent au classement indiqué. Dans le cas contraire, l'AMO procèdera à ces vérifications aux frais de l'entrepreneur.
L'entrepreneur indiquera au AMO les cadences maximales d'approvisionnement.
Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation de l'AMO.

➢ **Planches d'essai de compactage**

Pour la mise en œuvre de la couche de forme, il sera réalisé une planche d'essai dont les modalités de réalisation seront définies par l'AMO.
L'entrepreneur fournira, dans le cadre du contrôle intérieur, le personnel qualifié et le matériel nécessaires pour la réalisation de ces planches et réalisera ces essais.
Le contrôle extérieur pourra procéder également à des mesures.

➢ **Contrôle de compactage**

Nature de la couche mise en œuvre	Nature du contrôle	Spécifications formulation	Méthodes références	Fréq	Lot
Remblais, arase terrassement et P.S.T.	Teneur en eau par séchage	Suivant demande de l'AMO	NF P 94-050	1	1000 m²
	Essais à la plaque		NF P 94-117-1 et Mode opératoire du LCPC CT-2	1	1000 m²
		Suivant demande de l'AMO	K		
	Module de Westergaard (uniquement sous plate-forme bâtiment)			1	1000 m²

L'entrepreneur doit s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixées.

NATURE DU CONTROLE	FREQUENCE
Fiche d'utilisation des sols	Une fiche par jour et par atelier transmise la veille de la mise en œuvre.
Fiche de mise en œuvre et de compactage (Q/S objectif) Résultat Q/S	Une fiche par jour et par atelier transmise la veille de la mise en œuvre. Une fiche par jour et par atelier transmise au jour J ou J + 1

➢ **Preuves qualité**

Chaque fin de journée, l'entrepreneur doit :
- faire connaître au AMO le nombre de mètres cubes par nature de sol mis en remblai ou couche de forme pour chaque engin de compactage.
- remettre au AMO les bandes ou disques des contrôlographes de chaque engin.

➢ **Carnet journalier**

Le représentant de l'AMO tient un carnet journalier sur lequel figurent :
- l'emplacement du (ou des) atelier(s) de compactage ;
- les types de compacteurs utilisés ;
- les conditions météorologiques ;
- les quantités mises en œuvre déterminées sur la base d'estimation approchée (à l'engin du transport, par exemple) ;
- la surface balayée ;
- les épaisseurs constatées ;
- les vitesses de marche des compacteurs ;
- le (ou les) incident(s) au cours de la journée ;
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage.

Les feuillets de ce carnet sont signés contradictoirement par les représentants de l'AMO et de l'entrepreneur.

➢ **Réception de l'arase de terrassement**

Les prescriptions relatives à la portance et à la déformabilité de l'arase de terrassement moins un mètre.
Si ces valeurs ne sont pas atteintes, l'AMO pourra prescrire un compactage supplémentaire ou une reprise des matériaux.
Les réceptions seront effectuées sur la base d'une surface de 1 000 m^2.

3.14.6.4. INSUFFISANCE DE COMPACTAGE

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les dispositions du présent C.C.T.P. ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par l'AMO sur le carnet journalier, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à :

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

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions précédentes.
Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt, etc.).

3.14.6.5. CONTRÔLE DU TRAITEMENT DES SOLS

Sans objet.

3.15. COUCHE DE FORME

3.15.1. GÉOTEXTILES

Les fonds de forme seront compactés avant la mise en œuvre d'un géotextile :

- en terrain meuble sur une épaisseur de trente centimètres (0,30 m) une densité sèche égale au moins à 95 % de la densité de l'optimum Proctor Normal,

- en terrain meuble et grenu, un rapport des modules de déformation.

k = EV2 : inférieur ou égal à 2 (suivant le mode opératoire CT-2 du LCPC) avec EV 2
EV1 : supérieur à 50 MPa (suivant la norme NF P 94-117-1)

Un géotextile sera mis en œuvre sur le fond de forme aux endroits indiqués par l'AMO.

3.15.2. MISE EN ŒUVRE DE LA COUCHE DE FORME

La couche de forme sera mise en œuvre et compactée de façon à obtenir une classe de plate-forme PF2 au minimum soit:

k = EV2 : inférieur ou égal à 2 (suivant le mode opératoire CT-2 du LCPC) avec EV 2
EV1 : supérieur à 80 MPa (suivant la norme NF P 94-117-1)

3.15.3. PROTECTION CONTRE LES EAUX

L'entrepreneur assurera l'évacuation rapide des eaux de ruissellement. Au besoin, les pentes des profils en travers seront accentuées, afin d'évacuer plus sûrement les eaux.
En cas d'arrêt du chantier, l'entrepreneur soumettra au AMO les dispositions pour protéger les ouvrages à réaliser, ces protections restent à la charge de l'entrepreneur.

3.15.4. TOLÉRANCES

profil de la forme	:	+ ou - 3 cm
talus devant être revêtus	:	+ ou - 10 cm
talus non revêtus	:	+ ou - 5 cm

3.15.5. LE CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE

3.15.5.1. LE CONTRÔLE INTERNE

En plus du contrôle interne, le titulaire du marché effectuera un contrôle externe selon le plan de contrôle défini ci-dessous.

3.15.5.2. LE CONTRÔLE EXTERNE

Nature de la couche mise en œuvre	Nature du contrôle	Spécifications formulation	Méthodes références	Fréq	Lot
Couche de forme	MVA au gamma-densimètre directe	Qualité q3	NF P 94-06-1	20 1	Pl. réf./form 1000 m²
	Teneur en eau au gamma-densimètre ou par séchage	$W_{réf}$ -1,0 à $W_{réf}$ + 1,0	A l'approbation du MOE ou NF P 94-050	20 1	Pl. réf./form 1000 m²
	Essais à la plaque	EV2 ≥ 50 MPa et k ≤ 2	NF P 94-117-1 et Mode opératoire du LCPC CT-2	20 1	Pl. réf./form 1000 m²

3.15.6. ATELIER DE COMPACTAGE

L'atelier de compactage pour les couches de forme sera soumis à l'approbation de l'AMO. Il devra être suffisant pour permettre d'obtenir les compacités voulues.
Les compacteurs utilisés auront des Certificats d'Aptitude Technique des Matériels (CATM).
Les compacteurs devront être munis de contrôlographe en état de fonctionnement (Norme NF P 98-771)
Les compacteurs seront classés suivant la norme NF P 98-736. Les performances de compactage des compacteurs seront évaluées suivant la norme NF P 98-737.
Au début du chantier, une planche de convenance sera réalisée pour éprouver l'atelier de compactage.

3.15.7. PLAN DE RÉCOLEMENT DES FOUILLES

Pour la réception des fouilles en grande masse et des tranchées communes, l'entrepreneur aura à établir un plan de ces fouilles.
Ce plan sera établi à la même échelle que les plans de l'AMO et comportera :

- les dimensions en fond de fouille ;
- les dimensions en surface ;
- les cotes de niveau des fonds de fouille.

3.16. VOIRIE

3.16.1. MISE EN ŒUVRE DES COUCHES DE FONDATION ET DE BASE

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions précisées au C.C.T.G. fascicule 25 - article 14.
La couche de fondation sera réalisée avec une sur-largeur minimum de 0,30 m en déblai et 0,60 m en remblai.
La couche de base sera réalisée avec une sur-largeur minimum de 0,15 m en déblai et 0,30 m en remblai.

La mise en œuvre de la couche de fondation et de la couche de base s'effectuera conformément à la norme NF P 98-150

Contrôle du nivellement – profil en long :

Type de couche	**Tolérances de nivellement** (valeurs en centimètres)	
	Profils de référence	**Autres profils**
Couche de fondation	+ ou – 2,5 cm	+ ou – 3 cm
Couche de base	+ ou – 1,5 cm	+ ou – 2 cm

3.16.2. FONDATION DES TROTTOIRS ET CIRCULATION PIÉTONS

Les fonds de forme seront compactés avec soit un cylindre vibrant de masse maximale 450 kg, soit par dame vibrante.

3.16.3. GRAVES NON TRAITÉES

La mise en œuvre des graves non traitées s'effectuera conformément à la norme NF P 98-115.
Les moyens de mise en œuvre et de guidage devront permettre de respecter les tolérances définies dans la norme NF P 98-115 Article 8.3.

L'atelier de compactage et de mise en œuvre devra être approuvé par l'AMO avant toute application.

Le compactage sera de qualité q2.
L'épaisseur maximale mise en œuvre pour une seule couche ne devra pas excéder 30 cm après compactage.
Si une correction de la teneur en eau est nécessaire (limitée à 1 ou 2 %), celle-ci est réalisée sur la couche répandue avant compactage à l'aide d'une rampe à dosage surfacique contrôlé.
Le brassage en place à la niveleuse est à proscrire.
Après compactage, il sera répandu un enduit de cure constitué d'une émulsion cationique de bitume dilué à raison de 300 grammes de bitume résiduel au mètre carré et ce au plus tard dans les huit (8) heures après la fin du compactage.
Par temps chaud, le temps sera réduit à quatre (4) heures. Cet enduit sera sablé ou gravillonné.

3.16.4. COUCHE D'IMPRÉGNATION

La couche d'imprégnation sera exécutée suivant les prescriptions du fascicule 26 au C.C.T.G.
La surface de la couche de base sera soigneusement balayée pour éliminer tous les matériaux roulants. Ces derniers seront chargés, transportés et déchargés soit à l'emplacement des remblais à constituer, soit en dépôt provisoire sur le chantier.

Conformément aux prescriptions de l'article 5 du C.C.T.G. 26, le liant sera répandu par des camions répandeurs munis de dispositifs pour :

- le contrôle de la température du liant, notamment au voisinage du ou des diffuseurs,
- le contrôle de la régularité et de l'uniformité du répandage,
- le contrôle de la vitesse de déplacement du véhicule.

Il sera admis une tolérance de plus de dix pour cent (+ 10 %) sur le dosage prescrit pour le liant.
La température de réchauffage à ne pas dépasser est fixée à quatre-vingts degrés Celsius (80 °C).
La température de répandage prise à l'entrée des diffuseurs est fixée à soixante degrés Celsius (60 °C).

3.16.5. PRÉPARATION DES SURFACES À REVÊTIR

Outre le balayage des surfaces, le nettoyage des surfaces à revêtir et l'évacuation des déchets, le marquage latéral des limites des bandes de répandage sera assuré par l'entrepreneur sur toutes les sections selon les indications qui lui sont données par l'AMO.
Il assurera également en cas de pluie, le balayage de la chaussée pour supprimer toutes flaques d'eau.

3.16.6. MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS POUR COUCHES DE LIAISON ET COUCHES DE ROULEMENT

La mise en œuvre des enrobés s'effectuera conformément à la norme NF P 98-150.
La mise en œuvre des enrobés est effectuée de manière à éviter la ségrégation et à respecter les caractéristiques fixées de géométrie (épaisseur, largeur), d'uni, de pourcentage de vides s'il y a lieu, et de macro texture et de perméabilité s'il y a lieu.

La mise en œuvre des enrobés, lorsque la température relevée le matin à sept heures (7h) sous abri est inférieure à cinq degrés Celsius (5°C), est subordonnée à l'accord préalable de l'AMO.

La mise en œuvre des enrobés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Elle pourra être autorisée par l'AMO en cas de pluies fines.

Il est précisé que la température minimale de répandage fixée à l'article 17.2 du fascicule 27 du C.C.T.G. sera augmentée de dix degrés Celsius (10°C) en cas de vent ou de pluies fines. Les enrobés qui seraient soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront rebutés. La fourniture, la fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'entrepreneur.

L'atelier de mise en œuvre des enrobés sera soumis à l'approbation de l'AMO.
Les matériaux enrobés qui parviendraient sur le chantier à une température inférieure à cent vingt degrés (120 °C) seront refusés et évacués du chantier (sauf sur demande de l'AMO et uniquement pour une utilisation secondaire).
L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que cette température soit respectée ; notamment par une régulation aussi souple que possible de la production et de la mise en œuvre par utilisation de bâches si la température extérieure en nécessite l'emploi.
Les matériaux enrobés non conformes ne pourront faire l'objet d'aucun règlement, ni de prix supplémentaire pour évacuation.

Le répandage et le régalage devront être simultanés et exécutés au moyen de finisseurs capables de les répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixés.

Le compactage des enrobés sera défini, contrôlé par la méthode de l'importance et de la nature du matériel de compactage utilisé.
La compacité ou le pourcentage de vide en place (7) sept jours après la mise en œuvre de l'enrobé sera conforme à la norme correspondant au type d'enrobés mis en œuvre.

La planéité des couches de surface compte tenu des pentes ne devra pas accuser de bosses, ni de flaches pouvant entraîner la stagnation de l'eau.

Toutes les dispositions devront être prises lors de la mise en œuvre des couches de surface pour que les marques de reprises ne soient pas trop apparentes.
Dans le cas où le revêtement de sol ne serait pas limité en rive par une bordure, l'arrêt de ce sol au droit des espaces non revêtus devra toujours être proprement arrêté et présenter une ligne bien rectiligne ou de courbure régulière suivant le cas.
Au droit des grilles d'égout des tampons de regards, etc., les revêtements de sols devront être proprement raccordés et parfaitement arasés.

3.16.7. LES ENROBÉS COULÉS À FROID

Sans Objet

3.16.8. LE CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE

3.16.8.1. LE CONTRÔLE INTERNE

En plus du contrôle interne, le titulaire du marché effectuera un contrôle externe selon le plan de contrôle défini ci-dessous.

3.16.8.2. LE CONTRÔLE EXTERNE

Nature de la couche mise en œuvre	Nature du contrôle	Spécifications formulation	Méthodes références	Fréq	Lot
GNT 2 en couche de base	MVA au gamma-densimètre directe	NF P 98 -115 Qualité q2	NF P 98 241-1	20 1	Pl. réf./form 500 m²
	Teneur en eau au gamma-densimètre ou par séchage	NF P 98-115	A l'approbation du MOE ou P 18-554	20 1	Pl. réf./form 500 m²
GTLH en couche de fondation et de base	MVA au gamma-densimètre directe	NF P 98 -115 Qualité q2 en couche de fondation Qualité q1 en couche de base	NF P 98 241-1	20 1	Pl. réf./form 500 m²
	Teneur en eau au gamma-densimètre ou par séchage	NF P 98-115	A l'approbation du MOE ou P 18-554	20 1	Pl. réf./form 500 m²
Enrobés et Graves bitume	MVA au gamma-densimètre	NF P 98-130 à 98-138	A l'approbation du MOE	20 1	Pl. réf./form 500 m²
	Macro rugosité	HSv hauteur au sable vraie 0,4	NF P 98-216-1	20 1	Pl. réf./form 500 m²

3.16.8.3. CONTRÔLE DES FLACHES :

Le contrôle des flaches est effectué suivant la norme NF EN 13036-7.

A condition que la surface de la couche support satisfasse elle-même aux conditions du tableau ci-dessous, la flache maximale par rapport à la règle de 3 m (NF EN 13036-7) mesurée sur une couche doit rester en tout point inférieure aux seuils de tolérance fixés dans le tableau suivant, en centimètres :

Seuils de tolérance vis à vis de flache

Importance du chantier et type de profil	Couche de			
	Fondation (cm)	**Base** (cm)	**Liaison** (cm)	**Roulement** (cm)

Chantier important	Profil en long	2	1	0,5	0,3
	Profil en travers	3	1,5	0,8	0,5
Autre chantier	Profil en long	3	1,5	0,8	0,5
	Profil en travers	4	2	1	0,7

3.16.9. ATELIER DE COMPACTAGE

L'atelier de compactage pour les différentes couches d'assise et de chaussée sera soumis à l'approbation de l'AMO. Il devra être suffisant pour permettre d'obtenir les compacités voulues.
Les compacteurs utilisés auront des Certificats d'Aptitude Technique des Matériels (CATM).
Les compacteurs devront être munis de contrôlographe en état de fonctionnement (Norme NF P 98-771).
Les compacteurs seront classés suivant la norme NF P 98-736. Les performances de compactage des compacteurs seront évaluées suivant la norme NF P 98-737.
Au début du chantier, une planche de convenance sera réalisée pour éprouver l'atelier de compactage.

3.16.10. BORDURES - CANIVEAUX - ETC.

Les bordures et les caniveaux comprendront tous les ouvrages de fondations nécessaires, c'est-à-dire semelles et contreforts, pour leur assurer dans tous les cas une parfaite stabilité.
Ces ouvrages de fondation seront coulés en béton dosé à 350 kg de ciment.
Les joints de ces ouvrages seront réalisés au mortier, ils seront bien remplis par fichage et soigneusement lissés et finis.
Les tronçons rectilignes seront en principe réalisés par éléments de 0,50 ou de 1,00 m.
Les parties courbes seront réalisées à l'aide d'éléments de petites longueurs, et il ne sera en aucun cas toléré la mise en œuvre d'éléments normaux recoupés.
Les bordurettes légères comporteront obligatoirement un emboîtement aux joints.
Les bordures présenteront toujours un alignement parfait tant en plan qu'en élévation. Leur hauteur par rapport aux revêtements de sol sera toujours régulière.
Une attention particulière devra être apportée au compactage du remblai au droit des bordures et caniveaux, afin d'éviter tout tassement ultérieur entraînant les flaches dans les revêtements au droit des bordures ou caniveaux.
L'arasement des revêtements avec les bordures ou caniveaux devra être parfait.
La pose de pavés, dalles ou bordures en pierres naturelles devra être conforme aux recommandations du dernier guide du CERTU : « Les pierres naturelles en voirie urbaine ».

3.16.11. MOBILIER URBAIN

3.16.11.1. FOUILLES POUR MASSIF DE MOBILIER URBAIN

Les fouilles pour massifs de mobilier urbain sont exécutées en tout terrain ou sur trottoirs revêtus à la pelle ou à la main ou avec tout engin approprié selon la nature du terrain.
Les dimensions de ces fouilles sont compatibles avec celles des massifs à exécuter.
Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour protéger les canalisations, conduites ou câbles éventuels qui peuvent se trouver au droit des fouilles.
Des sondages sont exécutés pour vérifier la nature et la contexture du sous-sol et s'assurer de la possibilité de passage. Ils sont notamment exécutés toutes les fois que la présence d'un obstacle quelconque peut être présumée.
En cas d'anomalies ou d'erreurs, le titulaire doit aussitôt prévenir la personne publique qui lui donne toutes directives. Tous incidents ou accidents, qui peuvent survenir éventuellement en cas d'inobservation de cette clause en cours de travaux et après travaux, engagent l'entière responsabilité du titulaire qui doit prendre à sa charge la remise en état complète et éventuellement le paiement d'indemnités aux tiers ayant subi des dommages.

3.16.11.2. POSE DU MOBILIER URBAIN

Le mobilier urbain sera scellé suivant les recommandations du constructeur et suivant les règles de l'art.
Suivant les recommandations de l'AMO les différents mobiliers seront alignés et parfaitement verticaux.

3.16.11.3. CONFECTION DES MASSIFS

Les massifs et les plots de scellement en béton seront dimensionnés et armés (si besoin) suivant le type de mobilier et sa destination.
L'entrepreneur devra fournir au AMO les calculs justificatifs de dimensionnement.
Les massifs sont coulés en une seule fois, sans interruption, après nettoyage des fouilles et assèchement par pompage. Si la nature du terrain ou leur forme l'exige, ils sont armés ; dans ce cas, il appartient au titulaire de définir les caractéristiques des armatures nécessaires, leurs nombres et leurs dispositions. Le titulaire est tenu de soumettre à l'approbation de la personne publique le plan de ferraillage avec la note de calcul justificative.

Les massifs sont obligatoirement coffrés sur la partie supérieure sur une hauteur de 0,50 m minimum. Le coffrage peut être métallique.
La partie supérieure du massif doit être rigoureusement plane et horizontale.
Après réception par l'AMO, le titulaire exécute un revêtement en mortier de ciment M 400, de dix centimètres (0,10 m) d'épaisseur recouvrant la semelle du mobilier urbain et une chape en ciment en forme de pointe de diamant, qui doivent avoir obligatoirement la même surface que les massifs. La chape a des arêtes régulières et est soigneusement poudrée et talochée. Dans le cas de massifs implantés sur trottoir revêtu, la chape est éventuellement arrêtée à 0,02 m en dessous du niveau du trottoir pour permettre l'exécution du revêtement.
Si le massif se trouve au droit d'un câble de télécommunication, ce dernier est protégé par un fourreau sur toute la dimension du massif concerné. Si le massif se trouve au droit d'une conduite ou d'un drain d'écoulement des eaux, ce dernier est protégé soit par un fourreau, soit par un coffrage perdu.
Avant exécution des massifs, le titulaire est tenu de s'assurer de la nature et de la résistance du sol, et de vérifier les caractéristiques des massifs à utiliser, prévus au présent article, compte tenu de la note de calcul établie par le Fabricant pour chaque type de candélabre. Il doit contrôler sur place la hauteur des remblais aux points d'implantation. Pour chaque foyer, le type de massifs à utiliser est déterminé en accord avec l'AMO.
En cas d'anomalies ou d'erreurs, le titulaire doit aussitôt prévenir l'AMO qui lui donne toutes directives. Tous incidents ou accidents, qui peuvent survenir éventuellement en cas d'inobservation de cette clause en cours de travaux et après travaux, engagent l'entière responsabilité du titulaire qui doit prendre à sa charge la remise en état complète et éventuellement le paiement d'indemnités aux tiers ayant subi des dommages.

3.16.12. EQUIPEMENT DE VOIRIE

Sans Objet

3.16.13. REMISE À NIVEAU DES OUVRAGES

Le titulaire du lot voirie sera tenu d'effectuer à sa charge dans le cadre de son marché la remise à niveau et le calage des ouvrages et équipements sous chaussées et trottoirs. Tous les tampons, bouches à clés, chambres de tirage, etc., seront calés et réglés au niveau voirie définitive. Les travaux correspondants seront inclus dans le prix unitaire et font partie intégrante de l'entreprise.
L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune plus-value quelle que soit l'importance des travaux à réaliser et leurs difficultés.
De plus, avant la mise à niveau, l'entreprise devra s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage et procéder, le cas échéant, à la réparation de celui-ci.

3.16.14. REVÊTEMENTS DÉFINITIFS

Avant mise en œuvre des revêtements définitifs, l'entreprise devra procéder au nettoyage général des emprises.
Un constat contradictoire sera réalisé avant réalisation du chantier pour définir les travaux de réfection à entreprendre : bordures à changer, réfection superficielle, etc.
Les travaux correspondants seront rémunérés en application des prix du CDPGF du marché. L'importance de travaux à réaliser sera notifiée par ordre de service mentionnant la nature des prestations et les quantités.

3.16.15. REVÊTEMENT EN BÉTON COULE SUR PLACE

- **Composition du béton**

L'étude de formulation du béton sera à la charge de l'entreprise et conforme à la norme NF P 98-170.

- **Epreuves de convenance**

Epreuve de convenance de fabrication

Elle sera à la charge de l'entreprise et se déroulera conformément à la norme NF P 98-170 (à l'exception d'un béton en provenance d'une centrale titulaire du droit d'usage NF).

Epreuve de convenance de mise en œuvre

Elle sera à la charge de l'entreprise et se déroulera conformément à la norme NF P 98-170.

- **Mise en œuvre du béton**

La mise en œuvre du béton sera assurée par :
- règle vibrante et aiguille vibrante
- vibro-finisseur

Le béton doit être placé et fini aux niveaux requis.

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions en fonction des conditions atmosphériques :

Bétonnage par temps chaud et / ou par temps sec

Si la température ambiante est supérieure à 20°C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 % :
- l'heure du début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment ;
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double.

Si la température est supérieure à 30°C, les dispositions particulières de protection du béton seront prises.

Bétonnage par temps froid

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0°C.
Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2°C, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions appropriées pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, l'entreprise protègera par tous dispositifs adaptés la surface fraîchement mise en œuvre.
En cas de fortes pluies et de prévisions d'orages, le chantier est arrêté.
Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton.
Leur rigidité et leur calage sont tels que la mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.
Ils seront enduits d'un agent de décoffrage.
Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

3.16.15.1. JOINTS

L'entrepreneur proposera au AMO pour approbation un schéma de jointoiement avant démarrage des travaux.
Les joints seront disposés conformément à la norme NF P 98-170.

- **Joints de retrait - flexion**

Les joints de retrait – flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

Par moulage

Exécutés après la mise en œuvre du béton par enfoncement d'un profilé en PVC restant dans le béton après durcissement. La surface du béton sera rectifiée par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm. En cas de mauvaise mise en œuvre, le joint sera reconstruit par sciage.

Par sciage

Effectués dans une plage de 12 à 48 heures en fonction des caractéristiques du béton et des conditions climatiques. Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de la dalle. L'épaisseur des joints sera de 4 à 6 mm.
Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs.

- **Joints de construction et d'arrêt**

Joints longitudinaux de construction

Ils seront constitués en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm.

Joints transversaux de construction

Ils seront réalisés après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en fin de journée, avec mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre espacé de 30 cm, à mi-hauteur de la dalle.

- **Joints de dilatation**

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible de 10 à 20 mm, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

Ils seront mis en œuvre pour séparer la dalle de certains équipements comme les regards, les socles de candélabres, les bâtiments, les virages à faible rayon.

- **Garnissage des joints sciés**

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage seront soumis par l'entreprise à l'acceptation de l'AMO.
Les joints seront colmatés provisoirement avant garnissage.
L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande de l'AMO aux frais de l'entreprise.

3.16.15.2. CURE DE BÉTON FRAIS

La cure de béton sera effectuée par épandage d'un produit de cure ou la mise en place d'une feuille de polyéthylène.

3.16.15.3. TRAITEMENT DE SURFACE

- **Brossage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton : brossage transversal du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton. La technique de traitement de surface devra être acceptée par l'AMO lors des épreuves de convenance.

- **Striage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton : striage transversal au moyen de râteaux métalliques ou de balais à poils.
Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure de béton. La technique de traitement de surface devra être acceptée par l'AMO.

- **Balayage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : balayage transversal au moyen de balais à brins plastiques. Le balai sera traîné à la surface du béton dans les délais les plus courts, sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.
La technique de traitement de surface devra être acceptée par l'AMO lors des épreuves de convenance.

- **Lavage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : lavage au jet d'eau et brossage. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.
La technique de traitement de surface devra être acceptée par l'AMO lors des épreuves de convenance.

- **Désactivation**

Sans objet.

- **Bouchardage**

Sans objet.

- **Impression**

Sans objet.

3.16.15.4. CONTRÔLE DES TRAVAUX

L'entreprise fournira au AMO les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.
Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais et de résistance du béton durci sont à la charge de l'entrepreneur.
Les règles de conformité sont les suivantes :

- la tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de ± 0,2 cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle ;
- les joints seront conformes au plan de calepinage visé ;
- le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés sera conforme à la norme NF P 98-245-1 ;
- l'étanchéité des joints sera contrôlée selon la norme NF P 98-246 ;

- l'uni de la surface ne devra pas mettre en évidence des irrégularités supérieures à 0,3 cm pour une règle de 3 m ;
- flache maximal par rapport à une règle de 3 m, 0,3 cm en long et en travers ;
- le traitement de surface sera conforme à la planche de convenance.

3.16.16. POSE DE PAVÉS OU DE PIERRES NATURELLES

Sans Objet

3.17. ASSAINISSEMENT

3.17.1. STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX

La manutention des tuyaux et des raccords de toutes espèces doit s'effectuer avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulés.
L'élinguage par l'intérieur de tuyaux est interdit. La manutention devra se faire obligatoirement avec des pinces appropriées conformes aux normes de sécurité.

3.17.2. TRANCHÉES D'ASSAINISSEMENT

Les tranchées seront établies en chaque point à la profondeur indiquée par le plan d'exécution pour l'assainissement ou à défaut par le plan d'assainissement du Dossier de Consultation des Entreprises.
La profondeur minimum des canalisations mesurée entre la génératrice supérieure du tuyau et le sol fini sera de 0,80 m.
Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations du C.C.T.G.
Les terrassements seront effectués mécaniquement ou à la main conformément aux stipulations du bordereau des prix unitaires ou annexe CCTP.
Les fouilles seront dressées verticalement avec un fruit ne dépassant pas 1/10.
La largeur de fond de fouille, de même que les profondeurs prises en compte pour le calcul des cubatures, sont définies dans le bordereau des prix unitaires ou l'annexe CCTP.
Le fond des tranchées devra être purgé des points durs, roches ou maçonneries sur une épaisseur de 0,20 m en dessous du fond de fouille. Les purges seront remblayées avec des matériaux de granulométrie 0/20 maximum provenant du chantier ou d'apport, soigneusement compactés. Les travaux correspondants seront réputés être inclus dans les prix unitaires et ne donner lieu à aucune plus-value.
Les travaux de drainage ou de consolidation du sol seront effectués dans les conditions prévues au fascicule 70.
Lorsqu'une tranchée sera ouverte en terrain de culture ou en pré, l'Entrepreneur sera tenu de déposer à part la terre végétale qu'il remettra en place en fin de travaux.
Lorsque la tranchée sera ouverte sur route, trottoir, ou chemin, l'Entrepreneur sera tenu de découper avec soin sur l'emprise de la tranchée, le revêtement existant et ceci sans disloquer, dégrader, ni ébranler la fondation avoisinante. Dans tous les cas, les matériaux seront triés pour réemploi. Le fond de la tranchée sera dressé soigneusement et un lit de pose en matériau 0/31,5 maximum sera mis en œuvre de façon à ce que la canalisation repose sur le sol sur toute sa longueur ; des niches seront aménagées pour la confection des joints.
Lors des passages à travers des maçonneries ou de bancs rocheux, ceux-ci seront arasés à 0,10 m sous la génératrice inférieure. Cette épaisseur sera comblée par un lit de pose en matériau de granulométrie maximum 0/31,5.

D'une manière générale, l'ouverture, le remblayage et le compactage de fouilles, ainsi que la réfection de chaussée ou trottoirs seront conformes à la norme NF P 98-331.

Tout prix d'exécution de tranchée comprend le remblaiement avec compactage soigné. Il est d'autre part précisé que :

- le blindage sera obligatoire en cas de doute sur la tenue des terres et pour toute profondeur supérieure à 1,30 m,
- les tranchées seront constamment maintenues sèches par un mode de pompage ou drainage laissé au choix de l'Entrepreneur et à ses frais,
- les terres en excédent ou impropres au remblai seront évacuées en décharge aux frais de l'Entrepreneur,
- les talus ou fossés longés ou croisés par les fouilles seront à remettre en état sans plus-value sur le prix initial.

3.17.3. POSE DES CANALISATIONS ENTERRÉES

La pose des canalisations et de toutes les pièces annexes sera exécutée conformément aux normes en vigueur.

Toutefois, il est précisé :

- qu'en aucun cas, l'Entrepreneur ne devra utiliser de tuyaux épaufrés, fêlés ou fissurés.
- que l'emboîtement des tuyaux doit se faire par poussée rigoureusement axiale. Il pourra être réalisé à l'aide d'engin de manutention sans que celui-ci ait un appui direct sur le collecteur.
- que le fond de fouille soit soigneusement dressé d'après la pente du profil en long. Il ne doit pas être ameubli ; en cas d'ameublissement accidentel, il y a lieu de rétablir la portance initiale par compactage ou par tout autre moyen adapté.

- que la canalisation soit, dans la mesure du possible, maintenue hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage irréprochables dans la zone de pose.
- que lorsque le fond de fouille est assaini par drainage provisoire, les drains ne doivent pas être raccordés au réseau.
- qu'en présence d'eaux, et afin de rendre la tranchée drainante, l'entrepreneur sera tenu de réaliser un lit de cailloux 20/40 de 0,2 m d'épaisseur enrobé de géotextile dans la fouille.
- que les tuyaux béton ne pourront être employés que 28 jours au moins après leur date de fabrication. les tuyaux porteront de manière visible, leurs caractéristiques et date de fabrication.
- que les tuyaux béton et P.V.C. comporteront des joints souples. Les joints au ciment sont totalement interdits. Les tuyaux en grés vernis seront du type à collet à joint L pour les diamètres de 100 à 200 mm et à joint K pour les diamètres de 200 à 400 mm. L'utilisateur de manches d'assemblages pour tuyaux vitrifiés devra être soumis à l'accord de l'AMO.

3.17.4. OUVRAGES PRÉFABRIQUÉS

3.17.4.1. REGARDS DE VISITE

Les regards de visite d'assainissement seront, dans la mesure du possible, préfabriqués. Ils devront être calculés pour résister à la poussée des terres et aux charges roulantes.
Les fonds de regards seront posés sur un lit de béton de propreté d'au moins 0,10 m d'épaisseur assurant l'assise.
Les rehausses et margelles seront, elles aussi, en éléments préfabriqués, diamètre 1000 mm avec joints d'étanchéité livres.
Les regards préfabriqués seront terminés par une dalle ou un cône de réduction, série lourde, équipés d'un tampon d'accès en fonte ou acier classe D 400.
Les cunettes devront, en alignement droit, être soigneusement profilées en forme 1/2 cylindre avec remontée égale au 1/2 diamètre du plus gros collecteur.
Dans les angles, les remontées des cunettes seront effectuées sur la hauteur du diamètre du plus gros collecteur.
Le raccordement des regards avec les collecteurs sera obligatoirement réalisé avec manchon souple et joint caoutchouc.

3.17.4.2. AVALOIRS

Ils seront du type inodore ou à décantation conformément aux prescriptions du service gestionnaire des réseaux.
Ils seront constitués d'une chambre de dimensions intérieures minimum 0,50 x 0,50 m afin de permettre le démontage complet de la bouche.
Les grilles seront de la classe C 250 en fonte ou en acier de dimensions permettant le démontage de la bouche, l'extraction du panier à boue ou la vidange de la décantation.
Les chambres seront raccordées au réseau assainissement par l'intermédiaire de canalisation Ø 250 mm P.V.C. CR 8.

3.17.4.3. REGARDS DE BRANCHEMENT

Les regards de branchement devront correspondre aux caractéristiques fixées par les services gestionnaires du réseau.
Ils seront en béton ou P.V.C. suivant les prescriptions du CPPGF et du CCTP Annexe.
Les cunettes devront être soigneusement profilées.
Les réservations en attente seront bouchonnées.
La partie supérieure du regard sera réglée au niveau de la voirie définitive avec dalle béton et tampon fonte.
Les regards de branchement eaux usées, eaux vannes seront équipés d'un tampon hydraulique en fonte.

3.17.5. OUVRAGES COULÉS EN PLACE

Les ouvrages coulés en place devront respecter les dimensions techniques du dossier d'exécution.
Les parties en contact avec les eaux devront être revêtues de revêtement étanche avec adjonction si besoin est d'un enduit résine.
Les jonctions avec les canalisations devront être réalisées avec pièces de scellement type manchette à joint souple.

3.17.6. RACCORD DE PIQUAGE

Les raccords de piquetage sur canalisation devront être obligatoirement réalisés à l'aide des pièces préfabriquées soumises à l'agrément de l'AMO et suivant les prescriptions des services gestionnaires.
Il est bien précisé que les percements sur les canalisations devront être réalisés par des perceuses type "carotteuses à diamant". Les percements seront réalisés en une seule passe au diamètre de la jonction compte tenu des pièces spéciales et joints à poser. Les percements à la main sont rigoureusement interdits.

3.17.7. REMBLAIEMENT DES FOUILLES

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages annexes, le remblai est entrepris suivant les modalités indiquées ci-dessous.

3.17.7.1. EXÉCUTION DE L'ASSISE ET ENROBAGE DE LA CANALISATION

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de la génératrice supérieure, le matériel de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et lui constituer une assise efficace.
Des cales constituées à l'aide de mottes de terre tassées ou de coins en bois peuvent être utilisées pour maintenir la canalisation pendant cette opération. Le calage provisoire au moyen de pierres est interdit.
Au-dessus de l'assise, le remblai et le damage sont poursuivis par couches successives symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0,20 m au-dessus de l'extrados de la canalisation.
L'exécution de l'assise et de l'enrobage est effectuée avec tout matériau convenable, agréé par l'AMO, compatible avec le diamètre et le matériau des tuyaux (sable, sablon, gravier, tout-venant 0/20 etc.). L'entrepreneur doit approvisionner les matériaux d'enrobage après avoir obtenu l'accord de l'AMO sur leur provenance et lieu d'extraction.
Le matériau d'enrobage est déposé dans fond de la tranchée, à côté des canalisations, une fois celles-ci calées.

3.17.7.2. REMBLAI DE TRANCHÉE

Le matériau de remblai est fonction de la localisation de la tranchée (sols en terrain de culture, remblai sous voirie) et doivent être agréé par l'AMO.
Lorsque la profondeur entre la génératrice supérieure du tuyau et le sol fini est inférieure à 0,80 m, l'entreprise réalisera soit un enrobage béton de la canalisation (le calcul justificatif sera alors soumis au AMO avant travaux) soit, proposera une classe ou un type de canalisation permettant de supporter le trafic prévu en fonction de la charge restant sur le tuyau (le calcul justificatif du fabricant sera soumis à l'approbation de l'AMO).
Le remblaiement des tranchées pourra se faire avec les terres extraites, exemptes d'argile et de blocs d'un diamètre supérieur ou égal à 50 mm. La mise en œuvre devra se faire par couches successives soigneusement compactées, l'épaisseur de chaque couche n'excédant pas 30 cm.
Sous voirie et suivant les indications de l'AMO, le remblaiement devra se faire avec des matériaux correspondant aux normes NF P 98-331.
La mise en œuvre devra se faire par couches soigneusement compactées. Des essais de densité sèche en place devront confirmer l'atteinte du niveau q3 (98,5 % de la densité sèche en place de l'OPN) sur une épaisseur de 0,30 mm minimum.

3.17.8. ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

3.17.8.1. GÉNÉRALITÉ

L'entrepreneur fera réaliser à ses frais dans le cadre du contrôle d'exécution des travaux, par un organisme agréé extérieur à l'entreprise, des essais d'étanchéité sur tous les tronçons et regards des réseaux d'eaux usées et eaux pluviales, le corps de chaussée étant réalisé (hors enrobés).
Le procès-verbal de ces essais sera fourni en 4 exemplaires au AMO.
L'organisme de contrôle effectue les essais d'étanchéité après vérification des niveaux et des cotes des ouvrages et après remblai des fouilles (mais avant réfection des chaussées).
L'entrepreneur doit approvisionner l'eau par citernes s'il n'existe pas de point d'eau dans un rayon de 200 m.
Si tous les contrôles sont satisfaisants, l'AMO prononce la réception des ouvrages concernés.

Si certains contrôles ne sont pas satisfaisants, l'AMO ordonne alors à l'entreprise d'effectuer les travaux de réfection nécessaire ou, en cas d'insuffisance grave les remplacements des canalisations ou regards défaillants, même si les tranchées sont totalement remblayées. La décision de l'AMO, qui est souveraine, s'appuiera sur l'examen télévisuel ou visuel des ouvrages.
Les travaux correspondant à la réfection ou au remplacement (y compris déblai et remblai) et aux essais supplémentaires sont intégralement à charge de l'entreprise.
Lorsque l'entrepreneur a remédié aux défaillances, l'organisme de contrôle effectue un test d'étanchéité sur l'ouvrage défaillant ainsi que sur ceux situés en amont et en aval.
Si tous les résultats sont satisfaisants, la réception peut être prononcée ; dans le cas contraire, il est à nouveau procédé comme ci-dessus jusqu'à obtention des résultats totalement satisfaisants.

3.17.8.2. MODE OPÉRATOIRE ET TOLÉRANCES

Il est rappelé que seuls les essais **à l'eau** sont retenus pour le contrôle d'étanchéité.
Dans le bassin Rhin-Meuse, le protocole défini par la circulaire du 16 Mars 1984 n'est pas applicable. Le protocole retenu dans le bassin Rhin-Meuse en diffère par :

- la durée de l'essai (15 minutes au lieu de 30) ;
- la hauteur d'eau (5 mètres au lieu de 4) ;
- les tolérances d'appoint d'eau (cf. tableaux ci-après).

Le mode opératoire est le suivant :

- Canalisations de diamètre inférieur ou égal à 1 000 mm

Le remplissage de la canalisation est effectué à partir du point bas afin de permettre à l'air de s'échapper par le point haut. Un intervalle de temps suffisant doit s'écouler entre le remplissage de la conduite et le contrôle, en vue d'imbiber d'eau les parois des tuyaux. Le délai d'attente est donné par le tableau ci-après, pour chaque matériau et chaque régime de remplissage.
La durée de l'épreuve est de 15 minutes et la pression appliquée est celle correspondant à une colonne d'eau de 5 m mesurée à partir de la génératrice supérieure du tuyau au point bas du tronçon à éprouver.
Cette pression doit être maintenue constante pendant toute la durée du contrôle, grâce à un apport continu d'eau d'appoint. Le volume d'eau ainsi ajouté est mesuré. La quantité d'eau d'appoint ne doit pas excéder la valeur correspondante figurant au tableau 1 qui donne les quantités maximales rapportées au mètre carré de surface réelle de la paroi mouillée.
Le tableau 2 donne les volumes d'eau d'appoint maximaux par mètre linéaire de canalisation. La conduite est considérée comme étanchée lorsque le volume d'eau ajouté en 15 minutes est inférieur aux valeurs des tableaux. Des tâches humides et des gouttes isolées sur les parois sont tolérées.

- Canalisation de diamètre supérieur à 1 000 mm

Les essais de pression sont limités à chaque joint, mais toujours suivant le mode opératoire défini ci-dessus.
Le contrôle des tuyaux et des branchements s'effectue au cours d'une visite de tout le réseau avec l'AMO.

- Raccords de branchements

Sont éprouvés en même temps que le collecteur, les raccords de piquage et les tubulures des culottes de branchement, qui, à cet effet, sont obstrués provisoirement au moyen de bouchons ou de tampons étanches (pression d'essai de 0,5 bar).
Une majoration de 0,25 litres d'eau d'appoint est admise pour chaque piquage exécuté dans la paroi d'un collecteur en béton armé.
Cependant, les culottes de branchement ne doivent donner lieu à aucun apport d'eau supplémentaire.

- Regards

Les regards de visite sont soumis à une épreuve d'étanchéité par simple remplissage d'eau, les tuyaux donnant sur le regard étant bouchés au moyen d'obturateurs pneumatiques.
Entre le remplissage du regard et l'épreuve s'écoulent 24 heures pour assurer l'imprégnation du béton. L'épreuve dure 15 minutes pendant lesquelles on mesure le volume d'eau ajouté afin de maintenir le plan d'eau constant à la cote d'épreuve. Ce volume sera inférieur à 0,25 l/m^2 de surface mouillée, comprenant la surface occupée par les collecteurs.
La hauteur de remplissage (= cote d'épreuve) d'un regard est fonction du niveau maximum de nappe phréatique.

1er cas
Nappe basse, le radier du regard (fil d'eau) est situé au-dessus du niveau maximum de la nappe. La cote d'épreuve se situe à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure intérieure du plus gros collecteur débouchant dans le regard.

2ème cas
Nappe haute, le radier du regard (fil d'eau) est situé sous le niveau maximum de la nappe. La cote d'épreuve est le plus élevé des deux niveaux définis ci-dessous :
- 0,50 m au-dessus du niveau maximum de la nappe,
- 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure intérieure du plus gros collecteur débouchant dans le regard.

Branchements d'immeubles et de bouches d'égouts

Lorsqu'ils sont inclus dans le marché, les boîtes et canalisations de branchements particuliers, les bouches d'égouts et leurs canalisations de raccordement aux collecteurs sont éprouvées dans les mêmes conditions que les collecteurs et leurs regards.

- **Tolérances**

Les tableaux ci-après définissent les volumes maxima d'eau d'appoint pour les différents types de canalisations ; le délai d'attente après remplissage est de 24 heures pour le béton armé et 1 heure pour les autres matériaux.
Voir Tableau 1 : Tuyau en béton armé

Délai d'attente après remplissage, sans pression : 24 heures,

Les tuyaux en béton armé ne peuvent être soumis aux essais de pression que 21 jours pleins après leur date de fabrication.

Section en mm	Eau d'appoint en l/m^2

(Ø 150 - 250) (Ø 300 - 250) (Ø 700 - 1000) (Ø > 1000) Profil h < 750 800< h < 1200 H<1300	(0,20) 0,15 0,13 0,10 0,15 0,13 0,10
1 piquage dans la paroi du tuyau	0,25 l/pièce

N.B. Les valeurs ci-dessus ne tiennent pas compte d'une éventuelle variation du volume des tuyaux due à des amplitudes thermiques importantes.

Tableau 1

Absorption maximale d'eau par mètre linéaire de tuyau circulaire en 15 minutes à une pression de 5 m C.E.

Ø mm	**EAU D'APPOINT EN L/ML**		
	Béton armé	**Grès**	**PVC-Fonte**
150 200 250 300 350 400 500 600 700 800	(0,094) (0,126) (0,158) 0,141 0,165 0,189 0,236 0,284 0,286 0,326	0,094 0,126 0,158 0,188 0,220 0,252 0,314 0,378 0,440 0;502	0,0094 0,0126 0,0158 0,0188 0,0220 0,0252 PVC 0,0314
1 piquage dans la paroi du tuyau	0,25 l/pièce	/	/

3.17.8.3. ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ AUTRES QUE CEUX RÉALISÉS PAR ESSAIS DE PRESSION À L'EAU

Toute technique d'épreuve qui permet de vérifier l'étanchéité avec une pression au moins égale à celle obtenue par les essais de pression à l'eau qui reçoit l'agrément de l'Agence de Bassin peut être substituée aux essais de pression à l'eau. Ces techniques seront portées à la connaissance de l'AMO après que l'Agence de Bassin en ait précisé les modalités de réalisation.

3.17.9. CONTRÔLE DE COMPACTAGE SUR LES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

L'entrepreneur fera réaliser à ses frais, par un organisme agréé extérieur à l'entreprise un contrôle de la régularité de la mise en œuvre des remblais et de leur compacité. Ce contrôle a pour but de vérifier la qualité de la mise en œuvre des remblais sur toute leur hauteur et concerne, le lit de pose, l'enrobage des canalisations et le remblai au-dessus de l'enrobage.
Les conditions de réalisation devront respecter la norme NF P 94-115.
Les essais de compactage peuvent être réalisés :

- soit au pénétromètre dynamique léger (protocole du CEMAGREF- Octobre 1990).
- soit au pénétrodensitographe PDG 1000 conformément au protocole du LCPC aujourd'hui IFSTTAR
- soit au pénétromètre lourd agréé.

Un essai au moins est effectué après remblayage et avant les essais d'étanchéité sur chaque tronçon délimité par deux regards en écoulement gravitaire. Les sections contrôlées se situent en dehors de la zone d'influence du regard à une distance égale en principe au tiers de la longueur du tronçon. Un essai minimum tous les 100 mètres est exécuté sur les tronçons en écoulement sous pression.
Les essais sont impérativement réalisés sur toute la hauteur de la tranchée (lit de pose compris).
Les essais réalisés au pénétromètre dynamique léger sont jugés satisfaisants si le nombre de coups N par tranche de 10 centimètres d'enfoncement est supérieur à la valeur de référence No donnée avec un niveau de confiance de 90 %.

En cas d'essais non satisfaisants (cf. ci-après), le laboratoire effectue deux autres essais sur le même tronçon ; lorsque ces derniers ne sont pas tous deux positifs, l'AMO ordonne de procéder à la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.
La valeur de référence est fournie par l'AMO pour chaque classe de matériau identifié. Elle correspond :

- sur les petits chantiers sans épreuve de convenance et pour les matériaux d'apport suffisamment connus, aux mesures réalisés sur des planches de matériaux comparables ou aux mesures effectuées en fosse expérimentale pour le matériau identifié (ordre de grandeurs).
- sur les chantiers avec épreuves de convenance, aux résultats de la mesure effectuée sur le site.

La courbe du pénétromètre traduit la conformité aux objectifs de densification (q4, q3) de chacune des couches tels qu'ils sont rappelés ci-après.

Niveau q4

Il s'applique aux couches de la partie inférieure du remblai non sollicitée par des charges lourdes.
Masse volumique sèche moyenne de la couche : 95 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
Masse volumique en fond de couche : 92 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
(dans le cas des matériaux où l'essai est réalisable, sinon par l'épreuve de convenance).

Niveau q3

Il s'applique aux couches de la partie supérieure du remblai subissant des sollicitations dues à l'action du trafic. Il s'applique aussi à la couche de surface en cas d'absence de charges lourdes.
Masse volumique sèche moyenne de la couche : 98,5 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
Masse volumique en fond de couche : 96 % de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (OPN).
L'interprétation des résultats (PDG 1000) sera conforme aux normes de l'Agence de l'Eau.
L'entrepreneur sera tenu informé des résultats au fur et à mesure de l'avancement.
L'ensemble du contrôle fera l'objet d'un procès verbal de qualité de compactage comprenant le graphique de chaque profil pénétrométrique et sa situation sur le plan d'assainissement. Il sera fourni en 4 exemplaires au AMO.

3.17.10. INSPECTION TÉLÉVISÉE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

L'entrepreneur fera réaliser à ses frais, par un organisme agréé extérieur à l'entreprise, une inspection caméra couleur, de l'intégralité des ouvrages non-visitable, le corps de chaussée étant réalisé (hors enrobés).
Pour les ouvrages visitables, cette inspection sera visuelle et réalisée en présence de l'AMO ; les désordres (cf. ci-après) feront l'objet de photographies.

L'inspection a pour objet de déceler les défauts et de vérifier en particulier :

- l'état de surface de la conduite et l'absence (visible) d'infiltrations,
- l'alignement et l'absence de déformation des conduites,
- la qualité des emboîtements et le positionnement des joints,
- le bon raccordement des branchements.

3.17.10.1. MODALITÉS D'INSPECTION TÉLÉVISUELLE

L'organisme de contrôle avertira au préalable l'AMO afin que celui-ci s'assure des conditions de fonctionnement du réseau, de l'accès au regard et des contraintes particulières du réseau.
L'inspection télévisuelle se fait par caméra couleur de regard en regard, à vitesse constante (sauf pour examen des anomalies), avec examen circulaire de chaque emboîtement. L'inspection sera précédée d'un curage à la charge du titulaire du présent marché sauf précision contraire.
En cas d'impossibilité d'inspection, l'organisme de contrôle en informe aussitôt l'AMO.

3.17.10.2. DOCUMENTS À ÉTABLIR

L'organisme de contrôle remet un rapport comportant :

- le plan du réseau ou un schéma représentant le réseau,
- la cassette vidéo étiquetée (organisme de contrôle, numéro du chantier, communes, rues, date)
- chaque image comportera une incrustation identique à celle de l'étiquette avec en plus le repérage (regard XX à regard YZ), la distance en (m) depuis le départ, la nature de la conduite, le diamètre.
- le rapport d'inspection comportera une page au moins par tronçon et précisera la nature des points spécifiques (branchement, intersection,…) et la description des désordres selon le glossaire de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

Le rapport et la cassette ou CD de cette inspection seront fournis en 4 exemplaires au AMO.

3.17.11. RÉSULTATS DES ESSAIS

En cas de résultats non satisfaisants des essais, l'entrepreneur sera tenu de remédier aux imperfections constatées dans les plus brefs délais, par tout moyen à définir et à soumettre à l'accord de l'AMO et éventuellement du concessionnaire du réseau concerné.
Les travaux correspondants sont intégralement à la charge de l'entrepreneur sans indemnité d'aucune sorte due par le Maître d'Ouvrage.
Il sera tenu de faire procéder, à ses frais, à la reprise des essais aux endroits concernés, par une entreprise agréée par l'AMO et le concessionnaire concerné, et de fournir au AMO le résultat de ces contrôles en 4 exemplaires papier et vidéo (CD ou DVD).

3.17.12. RÉCEPTION DES OUVRAGES

Le Maître d'Ouvrage procédera à un contrôle général de réception des ouvrages d'assainissement conformément aux prescriptions de l'Agence de l'Eau Locale.
Il est bien spécifié que :

- la réception n'est prononcée que lorsque tous les ouvrages donnent satisfaction ;
- les obligations de réfection ou remplacement mentionnés précédemment s'appliquent également et dans les mêmes conditions à tous les ouvrages supplémentaires contrôlés.

3.18. EAU POTABLE

3.18.1. STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX

Le stockage et la manutention des tuyaux seront conformes aux prescriptions du fournisseur et dans le respect des règles de sécurité.
La manutention devra être obligatoirement réalisée à l'aide de pince ou sangle garantissant la non détérioration des revêtements extérieur et intérieur.
Les canalisations de grande longueur seront stockées sur des bastings stables évitant le contact avec le sol et la déformation des tuyaux.

3.18.2. EXÉCUTION DES TRANCHÉES

Les tranchées seront établies en chaque point aux profondeurs indiquées.
La profondeur minimum des canalisations mesurée entre la génératrice supérieure du tuyau et le sol fini sera de 1,20 mètre. Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations de l'article 48 du C.C.T.G.
Lorsqu'une tranchée sera ouverte en terrain de culture, l'entrepreneur sera tenu de déposer à part la terre végétale qu'il remettra en place en fin de travaux.
Lorsque la tranchée sera ouverte sur route, trottoir ou chemin, l'entrepreneur sera tenu de découper avec soin sur l'emprise de la tranchée le revêtement existant et ceci sans disloquer, dégrader, ni ébranler la fondation avoisinante.
Dans tous les cas, les matériaux seront triés pour réemploi. Le fond de la tranchée sera dressé soigneusement ou corrigé à l'aide de terre fine damée de façon à ce que la canalisation repose sur le sol dur sur toute sa longueur, des niches seront aménagées pour la confection des joints.
Lors des passages à travers des maçonneries ou de bancs rocheux, ceux-ci seront arasés à 0,10 m sous la génératrice inférieure. Cette épaisseur sera comblée par la terre damée ou de gravier de granulométrie maximum 0/20.
Tout prix d'exécution de tranchée comprend le remblaiement avec compactage soigné.
Les difficultés pour terrain rocheux ou pour démolition de maçonneries sont incluses dans les prix unitaires du bordereau ou dans le forfait du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire.
Il est d'autre part précisé que :

- le blindage sera obligatoire en cas de doute sur la tenue des terres et pour toute profondeur supérieure à 1,30 m.
- les tranchées seront constamment maintenues sèches par un mode de pompage ou drainage laissé au choix de l'entrepreneur et à ses frais en application du paragraphe "Evacuation des eaux - Epuisement" du présent CCTP.

Les difficultés dues à la présence de roche ou de maçonnerie éventuelles et quel qu'en soit l'importance sont réputées incluses dans les prix unitaires du bordereau (BPU) ou dans le forfait du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire.
Les terres impropres au remblai seront évacuées vers une décharge autorisée aux frais de l'entrepreneur.

3.18.3. ENROBAGE DES CANALISATIONS

Les canalisations devront être soigneusement enrobées en fonction de la nature des matériaux et des sols rencontrés.
Dans le cas de canalisations en fonte spéciale, de type TT, elles seront protégées par une manche plastique. Cette protection par manche PVC sera mise en œuvre selon les prescriptions du fournisseur pour assurer une parfaite étanchéité et éviter le contact de la canalisation avec les eaux extérieures. La fourniture et mise en œuvre de la manche de protection font partie intégrante des prix unitaires et ne peuvent donner lieu à aucune plus value.

3.18.4. POSE DES CANALISATIONS ENTERRÉES

La pose des canalisations et de toutes les pièces annexes sera exécutée dans le respect des règles de l'art, des prescriptions du fournisseur, en application du fascicule 71 et conformément aux normes en vigueur.
Toutefois, il est précisé :

- qu'en aucun cas, l'Entrepreneur ne devra utiliser de tuyaux épaufrés, fêlés ou fissurés.
- qu'en présence d'eaux, et afin de rendre la tranchée drainante, l'entrepreneur sera tenu de réaliser un lit de cailloux 20/40 enrobé de géotextile dans la fouille.
- qu'il ne sera pas fait usage de coude au 1/4 , les changements de direction s'effectueront soit par té, si les conduites sont de diamètre du même ordre, soit par 2 coudes au 1/8° raccordés par éléments droits.
- que les canalisations de branchements AEP seront gainées en traversée de chaussée et prolongées de deux (2) mètres à l'intérieur de la parcelle. Les extrémités seront obstruées soigneusement.
- que les écrous des joints Express ne pourront être serrés qu'avec une clé dynamométrique donnant sur le joint une pression régulière.
- que les conduites en attente seront terminées par une pièce permettant le boulonnage d'une plaque pleine, laquelle sera contrebutée en fonction des pressions et du diamètre de la canalisation.
- que le raccordement d'un réseau acier sur un réseau fonte se fera par l'intermédiaire d'un joint isolant.
- qu'il sera procédé, au moment de la mise en eau, à une vérification générale en faisant circuler dans les tuyaux un dispositif adéquat (furet par exemple) pour éviter que ne soient laissés dans l'ouvrage des outils, pierres ou autres objets.
- que les canalisations d'eau seront signalées par la mise en place d'un grillage avertisseur armé de couleur bleu.

3.18.5. POSE DE LA FONTAINERIE ET D'APPAREILS DIVERS

3.18.5.1. VIDANGES

Les vidanges seront exécutées conformément aux dispositions types. Les éléments qui les composent (tuyau, vannes, etc.) seront posés conformément aux indications données pour chacun d'eux.
Toutes dispositions seront prises pour éviter un retour accidentel d'eau polluée vers la conduite d'eau potable, en particulier les raccordements directs vers une conduite d'eau usée ou une conduite unitaire sont proscrits. En outre, chaque vidange sera isolée par au moins deux obturations distinctes.

3.18.5.2. VENTOUSES

Les ventouses seront branchées sur la conduite par l'intermédiaire d'un té et d'un robinet vanne horizontalement. L'ensemble sera placé en regard.

3.18.5.3. POTEAUX D'INCENDIE

Sans Objet

3.18.5.4. ROBINET - VANNE

Les robinets-vannes seront conformes à la norme NF E 29-324. Ils seront de type PN16, à entraînement direct et sens de fermeture à gauche.
Les vannes devront, dans la mesure du possible, être posées dans des chambres sous trottoir et leur raccordement sur la conduite se fera obligatoirement par l'intermédiaire d'au moins un joint de démontage constitué par un joint de démontage à bride (type Perflex ou similaire) compris dans le prix unitaire.
Les bouches à clé des robinets vannes seront calées à leur niveau définitif après les travaux de voirie ou trottoirs. Les tubes allonges devenus trop courts devront être remplacés.
Les vannes et robinets d'arrêt seront posés sur sable, protégés par une cloche en fonte ou un tabernacle en maçonnerie avec dalle-béton armé et calés au béton maigre.

3.18.6. BORNES ET PLAQUES DE REPÉRAGE

Les bornes de repérage seront arasées au niveau du sol fini.
Les bornes et plaques de repérage seront exécutées conformément à l'article 37 du C.C.T.G.

3.18.7. BUTÉES ET ANCRAGES

Les coudes, tés et toutes pièces et appareils soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer les canalisations, seront ancrés ou contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts.
Les pièces s'appuieront sur le béton, soit directement, soit par l'intermédiaire de béquilles ou scellements. Le système devra permettre le démontage aisé des vannes.

3.18.8. REGARD DE COMPTAGE

Les regards de comptage seront réalisés conformément aux dimensions définies dans les plans du dossier d'exécution et dans le respect des prescriptions des services gestionnaires du réseau.
Ils pourront être préfabriqués ou construits sur place mais ils seront dimensionnés pour résister aux surcharges roulantes.
Ils seront équipés de trappes d'accès normalisées en fonte ou en acier.
Le fond des ouvrages sera équipé d'un puisard raccordé au réseau pluvial le plus proche pour assurer l'évacuation des eaux. La conduite de liaison sera au minimum de diamètre 60 mm.

3.18.9. REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages annexes, le remblai est entrepris suivant les modalités indiquées ci-dessous.
Le matériau de remblai est en fonction de la localisation de la tranchée (sols en terrain de culture, remblai sous voirie) et doit être agréé par l'AMO.
Lorsque la profondeur entre la génératrice supérieure du tuyau et le sol fini est inférieure à 1,00 m, l'entreprise réalisera à ses frais un calorifugeage et une protection de la canalisation. Le calcul justificatif sera soumis au AMO avant travaux.
Le remblaiement des tranchées sera effectué seulement après obtention des bons résultats aux essais de pression.
Si l'entreprise réalise les remblais avant les essais, les éventuelles réparations et leurs conséquences seront à sa charge.
Le remblaiement des tranchées pourra se faire avec les terres extraites, exemptes d'argile et de blocs d'un diamètre supérieur ou égal à 50 mm. La mise en œuvre devra se faire par couches successives soigneusement compactées. L'épaisseur de chaque couche n'excédant pas 30 cm.
Sous voirie et suivant les indications de l'AMO, le remblaiement devra se faire avec des matériaux incompressibles.
La mise en œuvre devra se faire par couches soigneusement compactées. Des essais de densité sèche en place devront confirmer l'atteinte des mêmes performances que le fond de forme (95 % de la densité sèche en place de l'OPN) sur une épaisseur de 0,30 m minimum.
Pour l'enrobage et le remblai courant, les valeurs à prendre en compte sont identiques à celles de l'assainissement, paragraphe "Remblaiement des fouilles" du présent CCTP.

3.18.10. EPREUVE DU RÉSEAU D'EAU POTABLE

L'épreuve de chaque tronçon sera exécutée conformément aux dispositions des articles 76 et 78 du C.C.T.G. La pression d'épreuve sera 1,5 fois la pression de service, sans être inférieure à 12 bars. L'eau nécessaire aux épreuves sera fournie par l'entrepreneur.
Les conduites en acier seront éprouvées obligatoirement à l'air, avant le revêtement des joints, sous une pression de 8 bars. Chaque joint sera examiné après barbouillage à l'eau de savon.
Conformément au CCTG, la durée de l'épreuve sera au minimum de 60 minutes et la diminution de pression ne devra pas être supérieure à 0,2 bars.
Les vannes devront, pendant les essais, être manœuvrées et aucun déplacement ne devra être observé au droit des butées.
Lorsque la longueur de canalisation posée excédera 20 m, il sera procédé à une épreuve de pression aux frais de l'entrepreneur à une pression de 12 bars en général, sauf cas particuliers déterminés par le Service des Eaux, pendant une durée de 1 heure.
A l'issue de cette épreuve, l'entrepreneur devra procéder à une purge conséquente de la canalisation.
Le Service des Eaux sera prévenu au moins 24 heures à l'avance de tout essai.
L'Entrepreneur sera tenu de remplacer à ses frais toutes pièces défectueuses.

3.18.11. DÉSINFECTION DU RÉSEAU D'EAU POTABLE

Avant la mise en service et après les derniers essais, il sera procédé à la désinfection complète du réseau et à son rinçage prolongé. L'eau nécessaire à ce travail, de même que les autres frais seront à la charge de l'Entrepreneur.
Les travaux de désinfection seront réalisés conformément aux instructions actuellement en vigueur et en particulier, conformément à la circulaire du 15 mars 1962 du Ministère de la Santé Publique, modifiée le 08 Septembre 1967.
Le désinfectant utilisé sera soit le chlore, soit le permanganate de potassium ou tout autre procédé demandé par le concessionnaire.
Les résultats seront contrôlés par le laboratoire agréé et la désinfection poursuivie jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait obtenu le procès-verbal attestant la réussite de l'opération.

3.18.12. ESSAIS SUR ROBINETTERIE ET FONTAINERIE

Tous les organes de manœuvre du réseau d'eau potable seront manœuvrés pour en vérifier le sens de fermeture (à gauche) et l'accessibilité des tiges de manœuvre.
Tous les appareils de fontainerie, poteau d'incendie, vidange, seront également manœuvrés pour s'assurer de leur fonctionnement et vérifier le nettoyage du réseau.
De plus, l'entreprise devra effectuer à ses frais un essai de débit pression sur les poteaux d'incendie pour vérifier les capacités de ceux-ci par rapport aux normes des Services Incendie.

3.18.13. RACCORDEMENT AU RÉSEAU EXISTANT

Le raccordement sera soit effectué par le concessionnaire du réseau soit par l'entreprise sous le contrôle du concessionnaire ou de l'exploitant du réseau après que l'entreprise ait effectué la recherche de la conduite du réseau existant. Une fois le raccordement effectué, l'entreprise remblayera la fouille.

3.18.14. MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DÉLAI DE GARANTIE

L'Entrepreneur assurera à ses frais la mise en service de la distribution et le fonctionnement de tous les appareils en prenant les précautions voulues.
Il est responsable des conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

3.19. RESEAUX DIVERS GENERALITES

3.19.1. TERRASSEMENT POUR RÉSEAUX DIVERS

Les différents câbles H.T.A., B.T. les câbles d'éclairage public, les canalisations de gaz et les gaines téléphone et télédistribution, seront posés dans une tranchée commune sous trottoirs et accotements lorsque le tracé des réseaux le permettra.
Les profondeurs des câbles ou gaines seront au minimum de 0,80 m sous trottoir et de 1,00 m sous chaussée, valeur comptée au-dessus du câble ou de la canalisation la plus élevée en cas de pose en faisceaux.
Les câbles canalisations ou gaines reposeront dans un lit de sable de 0,10 m d'épaisseur minimum. Un grillage avertisseur conforme à la norme NF T 54-080 en matière plastique de maille intérieure 40 x 40 de largeur 0,30 m de couleur (rouge pour H.T.A., B.T. E.P., jaune pour le gaz et verte pour France Télécom, blanche pour la télédistribution) sera placé au minimum à 0,30 m au-dessus des câbles.
Dans les traversées des voies, les câbles et les gaines seront tirés dans des fourreaux en TPC conforme à la norme NF C 68-171 qui seront enrobés dans du béton.
Les changements de direction seront déterminés de telle façon que les rayons de courbure des câbles, canalisations ou gaines après pose soient supérieurs aux rayons de courbures minimum imposés par les normes ou préconisés dans les recommandations des cahiers des charges des fournisseurs.
Les déblais en excès seront évacués à la décharge.
Les largeurs de tranchées seront conformes aux dessins de détails et respecteront les inter-distances imposées par les Services concessionnaires des réseaux.

3.19.2. REMBLAIEMENT DES FOUILLES

Après la pose des câbles et gaines et l'exécution des chambres de tirage, le remblai est entrepris suivant les modalités indiquées ci-dessous :

- le matériau de remblai est fonction de la localisation de la tranchée (sols en terrain de culture, remblai sous voirie) et doit être agréé par l'AMO.
- si la profondeur entre la génératrice supérieure de câbles et gaines et le niveau fini est inférieure au minimum imposé, l'entreprise réalisera à ses frais les protections de toutes natures qui s'imposeraient pour respecter les réglementations et normes de sécurité en vigueur.
- le remblaiement des tranchées sera effectué seulement après l'obtention des bons résultats aux épreuves et essais des câbles et gaines.
- si l'entreprise réalise les remblais avant les essais, les éventuelles réparations et leurs conséquences seront à sa charge.
- le remblaiement des tranchées pourra se faire avec les terres extraites, exemptes d'argile et de blocs d'un diamètre supérieur ou égal à 50 mm. La mise en œuvre devra se faire par couches successives soigneusement compactées, l'épaisseur de chaque couche n'excédant pas 0,30 m.
- sous voirie et suivant les indications de l'AMO, le remblaiement devra se faire avec des matériaux incompressibles.
- la mise en œuvre devra se faire par couches soigneusement compactées. Des essais de densité sèche en place devront confirmer l'atteinte des mêmes performances que le fond de forme (95 % de la densité sèche en place de l'OPN) sur une épaisseur de 0,30 m minimum.

3.20. TELECOMMUNICATION

3.20.1. POSE DES TUBES EN P.V.C.

La pose des tubes en P.V.C. sera effectuée conformément aux règles de l'art. L'Entrepreneur devra respecter le sens de pose des tuyaux, il sera indiqué par le Service Technique de l'Opérateur.
L'Entrepreneur devra nettoyer soigneusement les tuyaux à chaque extrémité au moyen d'un liquide décapant approprié.
Les tuyaux seront alignés, le diamètre des tuyaux devra être conforme aux normes de l'Opérateur.

La voirie étant réalisée en deux phases (provisoire, puis définitive différée dans le temps), les gaines seront obligatoirement enrobées de béton.
Les gaines devront déboucher dans les chambres au minimum à 10 cm des radiers et à 10 cm des piédroits.
Les gaines ne devront pas avoir des rayons de courbure inférieure à 8,00 m et seront fixées par du béton.
Les tubes en P.V.C. seront enrobés dans du béton lors des croisements, le massif débordant de 0,50 m de part et d'autre du point de croisement.
Lorsqu'il n'est pas possible de respecter les distances réglementaires, les tubes en P.V.C. devront également être enrobés dans un massif de béton.
Les gaines devront être aiguillées.

3.20.2. CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres de tirage seront conformes aux dessins de détail fournis par l'Opérateur et le concessionnaire de Télédistribution.
Ces chambres seront construites sous trottoir ou sous chaussée. L'Entrepreneur doit obligatoirement se conformer aux dimensions normalisées des cadres.
Les chambres de tirage seront, dans la mesure du possible, préfabriquées sans cadre scellé pour faciliter la remise à niveau des ouvrages.
Pour les chambres coulées en place, elles seront réalisées en béton armé calculé pour résister aux surcharges roulantes.
Le fond de chaque chambre sera conçu pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement avec puisard ou siphon de cour raccordé au réseau pluvial.
Les branchements particuliers se font à partir des regards de type LOT, L1T ou regard béton 30 x 30.
Un fourreau en P.V.C. scellé dans le piédroit des chambres assurera la liaison entre les chambres de tirage et les coffrets bornes.

3.20.3. ESSAIS

Les fourreaux feront l'objet d'un contrôle systématique sur toutes les longueurs entre toutes les chambres et bornes de distribution au "furet pneumatique" calibré.
Ces essais auront lieu en présence de l'AMO et des Services Techniques de l'opérateur ou des Services Techniques du concessionnaire pour le réseau Télédistribution.
Les fourreaux ne seront aiguillés qu'après ces essais.

3.21. RESEAUX ELECTRICITÉ, GAZ

3.21.1. CÂBLES ET RÉSEAU BASSE TENSION

La pose des câbles et du réseau basse tension sera réalisée conformément à la norme C 15-100.
Les câbles devront être posés festonnés afin d'éviter les tractions sur les grilles et boîtes de connexion.
Les coffrets et les branchements seront réalisés conformément aux normes et prescriptions des Services Gestionnaires des réseaux.
Les coffrets de comptage seront implantés à l'intérieur de la propriété en limite séparative, la porte d'accès ouvrant sur le domaine public. La position altimétrique sera réglée au niveau "voirie définitive".
Le réseau B.T. sera testé avant mise sous tension par un laboratoire agrée. Les frais ainsi engagés seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

3.22. ECLAIRAGE PUBLIC

Sans Objet

3.23. ESPACE VERT

Sans Objet

3.24. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

En fin de travaux, un dossier des ouvrages exécutés comprendra :

3.24.1. LES PLANS DE RÉCOLEMENT

Les plans de récolement seront fournis à la même échelle que les plans remis à la fin des travaux par l'entrepreneur. Ils sont exécutés à ses frais par un géomètre expert, dans le système de nivellement IGN et en coordonnée Lambert.
Ils seront conformes aux prescriptions du Maître d'Ouvrage et comporteront les cotes de niveaux finis, les longueurs, diamètres, les caractéristiques géométriques des ouvrages exécutés.

Un CD "informatique" sera fourni également au Maître d'Ouvrage selon une configuration précise et adaptée au logiciel AUTOCAD version 2007 minimum (fichier dessin *.DWG).

3.24.2. UN REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

L'entrepreneur fera exécuter à ses frais pendant le déroulement du chantier un reportage photographique hebdomadaire.
Les prises de vues seront de format 21 x 27 en couleur et en deux exemplaires (en moyenne).
Chaque cliché sera annoté obligatoirement de la date des prises de vues avec l'indication de l'ouvrage ou de l'équipement.

3.24.3. UN DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE

Le dossier sera constitué des pièces suivantes :

- les notes de calculs ;
- les fiches techniques des matériels mis en place ;
- les fiches de sécurité, si nécessaire ;
- les manuels d'utilisation et de maintenance ;
- les garanties fabricants.

3.25. MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE

L'entrepreneur assurera à ses frais la mise en service de la distribution et le fonctionnement de tous les appareils en prenant les précautions voulues.

Il est responsable des conduites, des équipements et des ouvrages mis en service ainsi que des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

Fait à SAINT NICOLAS DE PORT, le 29/09/2026

CONCEPT INFRA