

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Accord-cadre de travaux de nature courante sur le périmètre de l'EPA Euroméditerranée Balisage, voirie, réseaux et espaces verts

Présentation du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) est organisé en quatre parties, selon une logique progressive allant du cadre contractuel vers les spécifications techniques opérationnelles :

Partie 1 — Cadre du marché définit l'objet, la nature et la consistance des travaux, les séries de prix du BPP, la réglementation applicable et les engagements en matière de développement durable.

Partie 2 — Obligations et organisation du titulaire regroupe l'ensemble des obligations incombant à l'entreprise avant et pendant les travaux : formalités, installation de chantier, sécurité, environnement, gestion des réseaux existants, documents à fournir et réception.

Partie 3 — Spécifications techniques par famille de travaux constitue le cœur opérationnel du document. Pour chaque famille de travaux (terrassements, voirie, réseaux, éclairage, équipements, espaces verts...), les matériaux prescrits et les modalités d'exécution sont regroupés dans un même article, avec les références au BPP.

Partie 4 — Qualité, contrôles et agrément rassemble les dispositions transversales relatives à la maîtrise de la qualité, à l'agrément des matériaux, à leur provenance, et aux contrôles d'exécution.

SOMMAIRE

PARTIE 1 — CADRE DU MARCHÉ.....	3
1.1 - Objet et nature des travaux.....	3
1.2 - Clauses environnementales.....	3
1.3 - Consistance des prestations	5
1.4 - Description des travaux par familles	6
1.5 - Réglementation applicable.....	8
 PARTIE 2 — OBLIGATIONS ET ORGANISATION DU TITULAIRE	 9
2.1 - Coordination des travaux et responsable unique	9
2.2 - Connaissance des lieux et visite préalable.....	9
2.3 - Formalités, autorisations et arrêtés.....	9
2.4 - Réseaux existants — repérage et protection	10
2.5 - Installation de chantier	11
2.6 - Sécurité, circulation et protection des tiers.....	13
2.7 - Contraintes d'exploitation	14
2.8 - Implantation et cotes de nivellement	16
2.9 - Projet d'exécution des ouvrages	16
2.10 - Documents à fournir	17
2.11 - Réception, entretien et récolement.....	18
2.12 - Inventions, brevets et objets archéologiques	19
 PARTIE 3 — SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PAR FAMILLE DE TRAVAUX	 20
3.1 - Travaux préparatoires et démolitions	20
3.2 - Terrassements et gestion des déblais.....	21
3.3 - Voiries et revêtements de surface	32
3.4 - Bordures, pavés et pierre naturelle.....	46
3.5 - Réseaux hydrauliques (EP / EU / AEP)	53
3.6 - Réseaux d'éclairage public et signalisation lumineuse	62
3.7 - Équipements, mobilier urbain et signalisation	78
3.8 - Espaces verts et arrosage.....	82
 PARTIE 4 — QUALITÉ, CONTRÔLES ET AGRÉMENT	 83
4.1 - Maîtrise de la qualité et de la sécurité	83
4.2 - Agrément des matériaux et fournitures	83
4.3 - Provenance des matériaux et lieux d'emprunt	84
4.4 - Contrôles d'exécution	85

PARTIE 1 — CADRE DU MARCHÉ

1.1 - Objet et nature des travaux

Les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières concernent les travaux commandés par l'EPAEM dans le cadre d'un accord-cadre à marchés subséquents.

Ces travaux peuvent porter sur des travaux d'aménagement d'espaces publics provisoires ou définitifs, des prestations de balisage d'emprises, de pose de mobiliers, de reprises ou création de trottoir ou voirie, de terrassement, de gestion et valorisation de déblais, de réalisation de réseaux secs ou humides, de travaux d'éclairage ou encore de travaux d'espaces verts. Dans le cadre de l'exécution des marchés subséquents, le suivi des prestations sera assuré, selon les cas, soit par un maître d'œuvre, soit, en l'absence de maître d'œuvre désigné, par le maître d'ouvrage. En conséquence, les stipulations du présent CCTP visant le « maître d'œuvre » ou le « maître d'ouvrage » devront être interprétées comme désignant l'intervenant chargé du suivi de l'exécution du marché subséquent concerné.

1.2 - Clauses environnementales

1.2.1 - Dispositions environnementales

Le titulaire devra exécuter les travaux en respectant l'ensemble des réglementations environnementales en vigueur, notamment le Code de l'environnement, le Code de la santé publique et le Code du travail.

Il doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour limiter les impacts du chantier sur l'environnement, la santé des riverains et les ressources naturelles.

Les exigences environnementales définies au présent CCTP constituent des obligations contractuelles. Leur non-respect pourra entraîner l'application de pénalités.

Le titulaire est responsable de la prévention des pollutions, de la gestion des nuisances et de la bonne gestion des déchets produits dans le cadre des travaux, conformément aux principes de protection de l'environnement.

1.2.2 - Démarche en faveur du développement durable

L'établissement public d'aménagement EUROMEDITERRANEE est engagé dans une politique en faveur du développement durable. Dans ce contexte, le titulaire est invité à proposer des matériaux et fournitures et une mise en œuvre qui prennent en compte ces préoccupations :

- Matériaux et fournitures respectueux de l'environnement (produits non toxiques, adaptés au climat local et à l'usage (rusticité, durabilité, etc.) ;
- Mises en œuvre respectueuses de l'environnement ;
- Maintenance et entretien simples et économes (en eau, en électricité, en temps ...) ;
- Confort pour les usagers.

Ceci concerne en particulier l'éclairage public, les matériaux de chaussée et le mobilier urbain.

Dans le cadre de ses opérations, EUROMEDITERRANEE valorise les déblais et matériaux issus des travaux de démolition. Le présent marché comprend ainsi des prestations visant à aménager une plateforme de stockage des matériaux et à mettre en place un atelier de concassage lorsque le volume de matériaux à traiter sera suffisant.

Le titulaire devra participer à cette démarche de valorisation en facilitant le tri, le stockage et la réutilisation des matériaux.

1.2.3 - Nuisances et environnement

Propreté du domaine public et du chantier

Pendant toute la durée des travaux, le titulaire est tenue de maintenir le chantier, ses abords et les voies publiques empruntées par ses véhicules dans un état de propreté conforme à leur état initial. Elle prendra toutes les mesures nécessaires pour prévenir les nuisances liées à son activité, notamment les projections de matériaux, les dépôts de boue, les poussières et les déchets.

Le titulaire assurera en permanence l'entretien et le nettoyage des accès au chantier, y compris le balayage, le lavage des chaussées si nécessaire, le déboufrage des engins et l'évacuation des débris, conformément aux prescriptions des services compétents.

Tout stockage ou préparation de matériaux susceptibles de dégrader les revêtements existants devra faire l'objet de protections adaptées. Les dégradations ou salissures occasionnées par les travaux seront réparées ou remises en état aux frais du titulaire responsable.

À l'issue des travaux, le titulaire procédera à l'enlèvement de l'ensemble des matériaux, débris, installations et signalisation temporaires, ainsi qu'à la remise en état des lieux occupés.

En outre, le titulaire s'engage à respecter ses engagements tels que mentionnés dans son mémoire technique.

En cas de manquement à ces obligations, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre pourra faire exécuter les opérations de nettoyage ou de remise en état aux frais du titulaire, sans préjudice des pénalités prévues au marché.

Maitrise et prévention des nuisances

Le titulaire veillera à ce que les nuisances sonores générées par le chantier demeurent conformes aux dispositions réglementaires en vigueur et aux prescriptions des arrêtés municipaux applicables.

Il devra limiter les nuisances générées par le chantier, notamment :

Bruit :

- respect des horaires réglementaires et des arrêtés locaux ;
- utilisation de matériels conformes et entretenus ;
- mise en place de dispositifs de réduction du bruit si nécessaire.

Air et poussières :

- limitation des émissions de poussières (arrosage, bâchage, adaptation des procédés) ;
- nettoyage des zones de circulation ;
- prévention des envols de matériaux.

Le titulaire devra prendre toute mesure utile pour limiter les nuisances envers les riverains et les usagers.

Environnement et gestion des déchets

Le titulaire devra également contribuer à la valorisation des débris et matériaux dans le cadre des dispositifs prévus par le marché (plateforme de stockage, concassage).

Le titulaire assurera la gestion des déchets produits dans le cadre du présent marché conformément à la réglementation en vigueur et aux principes de l'économie circulaire. Elle privilégiera, par ordre de priorité, la prévention de la production de déchets, le réemploi des matériaux, leur recyclage ou leur valorisation, avant toute élimination.

Le titulaire mettra en œuvre les dispositions nécessaires pour assurer le tri à la source, le stockage temporaire, le transport et l'orientation des déchets vers des filières adaptées et autorisées.

Les modalités de gestion, de tri, de stockage, de transport et de valorisation des déchets seront précisées dans le SOSED de l'entreprise.

Dans la mesure du possible et sous réserve de leur compatibilité technique et environnementale, les matériaux issus des travaux seront valorisés selon les principes suivants :

- réemploi ou recyclage des matériaux minéraux (bétons, graves, matériaux traités, enrobés) ;
- dépose soignée et valorisation des éléments réutilisables (bordures, pavés, dalles, équipements) ;
- orientation des métaux, plastiques, bois et autres matériaux vers des filières spécialisées de recyclage ou de valorisation ;
- réemploi sur site des terres excavées et de la terre végétale après caractérisation, ou valorisation dans des filières autorisées lorsque leur réutilisation sur l'opération n'est pas possible.

Le titulaire assurera la traçabilité complète des matériaux et déchets évacués. À ce titre, elle fournira l'ensemble des bordereaux de suivi, certificats de valorisation et justificatifs d'acceptation dans les filières agréées. Ces documents seront remis au plus tard lors de la remise du DOE.

Les prescriptions environnementales définies ci-dessus constituent le socle minimal réglementaire applicable au marché. Elles fixent les exigences minimales attendues du titulaire pour l'exécution des prestations, conformément aux textes en vigueur.

Dans une logique d'amélioration continue et de performance environnementale, l'entreprise est encouragée à proposer toute mesure complémentaire visant à réduire l'impact environnemental du chantier, notamment en matière de :

- réduction des nuisances ;
- optimisation des ressources ;
- amélioration de la valorisation des déchets ;
- recours à des techniques ou matériaux à moindre impact environnemental.

Ces propositions seront prises en compte et valorisées dans le cadre de l'analyse des offres et du suivi de l'exécution du marché.

1.3 - Consistance des prestations

1.3.1 - Décomposition en « Postes techniques »

L'ensemble des prestations pouvant faire l'objet d'une commande a été scindé selon la liste des séries de prix ci-après :

- 100 – TRAVAUX PREPARATOIRES
- 200 – TERRASSEMENTS
- 300 – CHAUSSEE
- 400 – RESEAUX
- 500 – EQUIPEMENTS
- 600 – ESPACES VERTS

1.3.2 - Travaux non compris dans le présent marché

Ne font pas parti du présent marché :

- Les travaux de dévoiements de réseaux concessionnaires existants (SEM, ERDF, GRDF, France Télécom notamment)

1.3.3 - Travaux compris dans le présent marché

Les travaux du titulaire comprennent toutes les études, les fournitures, leur transport à pied d'œuvre et toutes les mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des différentes commandes passées par l'EPAEM.

Les travaux commandés seront décrits en annexe du marché subséquent avant le début des travaux.

Le titulaire doit outre les travaux décrits ci-après (article A.4.1) les prestations suivantes :

Préparation générale du chantier :

- L'examen préalable des lieux,
- L'installation de chantier, y compris la signalisation, les clôtures, le portail et l'implantation des ouvrages,
- Les piquetages complémentaires,
- Les tracés des traits de niveau,
- L'implantation de tous les ouvrages,
- Les épuisements de toutes les venues d'eau, y compris leur évacuation aux égouts et le matériel nécessaire,
- Les démarches administratives diverses liées à ses travaux, y compris enquêtes sur les réseaux souterrains auprès des administrations concernées,
- Les mesures d'hygiène et de sécurité réglementaires,
- La signalisation temporaire de chantier et sa maintenance, le pilotage automatique ou manuel des alternats éventuels.

Préparation des emprises :

- La protection des réseaux rencontrés,
- La protection des arbres existants conservés,
- La suppression, le dessouchage et l'évacuation des arbres supprimés,
- L'évacuation des déchets à la décharge,
- Les démolitions de toutes natures (maçonneries, béton armé, chaussées, etc.),
- Le comblement des cavités, fouilles, puits, fossés,
- Le nettoyage et la mise en forme du terrain naturel en tout point du chantier,
- L'amenée, la mise en place et le repli de tous les matériaux et matériels nécessaires,
- Le nettoyage du chantier et des ouvrages réalisés,
- La réparation des dégâts causés aux tiers,
- Les plans de récolement.

Cette liste n'est pas limitative. Il est entendu que les travaux du titulaire doivent comprendre l'exécution de tout ce qui est nécessaire à un achèvement complet par rapport aux objectifs à atteindre.

1.4 - Description des travaux par familles

1.4.1 - Description des travaux par postes

Les travaux qui feront l'objet de marchés subséquents comprennent tout ou partie des travaux suivants :

Série 100 - Les travaux préparatoires :

- Installation de chantier, les piquetages, les dossiers d'exécution, démolition de toutes maçonneries, la signalisation provisoire, dépose de tous les éléments de surface (mobilier urbain, panneaux, feux de signalisation, plots, potelets, ...), démolition de bordures et caniveaux
- Balisage d'emprises
- Les plans de récolement, les essais, notes de calculs et documents d'exécution.

Série 200 - Les travaux de terrassements :

- Terrassement des fonds de forme, remblais en masse, terrassement manuel, rabotage de surface existante, mise en place de couche de forme.
- Aménagement de casiers destinés au stockage de déblais, et mise en place d'un atelier de concassage pour valoriser les matériaux issus des démolitions ou de déblais d'opérations Euroméditerranée
- Evacuation de déchets en installations de stockages agréées

Série 300 - La réalisation des voiries et revêtements de surface :

- Nivellement structures, revêtement,
- Bordures et caniveaux,
- Revêtements de sol : Béton désactivé, enrobé

Série 400 - La réalisation de divers réseaux (Eaux Pluviales, Eaux usées, Adduction en Eau Potable, Eclairage public ...)

- Eaux pluviales :
 - o Les travaux comprennent généralement :
 - o Les travaux de terrassements.
 - o La pose des canalisations, regards et avaloir, caniveaux à grille
 - o Le raccordement sur canalisations ou ouvrages existants
- Eaux usées :
 - o Les travaux comprennent généralement :
 - o Les travaux de terrassements.

- La pose des canalisations, regards.
- Le raccordement sur canalisations ou ouvrages existants.
- Adduction en Eau Potable :
 - Les travaux comprennent généralement :
 - Les travaux de terrassements.
 - La pose des canalisations fonte, bouche à clé, ventouse, vanne, regard compteur.
 - Le raccordement sur canalisations ou ouvrages existants.
 - Le réseau d'alimentation ainsi que les divers équipements seront réalisés par l'entreprise sous le contrôle du concessionnaire SEM.
- Réseau d'arrosage :
 - Les travaux comprennent généralement :
 - La fourniture et la pose de fourreaux rigides diamètre 100 (PVC, couleur bleu).
 - La réalisation (fourniture et pose) de regard et chambre de tirage.
 - La fourniture et la pose d'un PEØ32 dans le PVC.
- Eclairage public et signalisation lumineuse :
 - Les travaux comprennent généralement :
 - Les terrassements.
 - La fourniture et pose des fourreaux.
 - La fourniture et pose de chambres.
 - La fourniture et pose de câblette de terre.
 - La fourniture et le tirage de câble.
 - Les contrôles de conformité des installations.
 - La réalisation des massifs.
 - La fourniture et pose de feux de signalisation.
 - La fourniture et pose de candélabres.
 - Les raccordements, essais et contrôles externes.
- Divers :
 - Mises à niveau de tampons et chambres.
 - Mise à niveau de bouche à clé AEP et bouche gaz.
 - Remplacement éventuel des tampons existants.
 - La réalisation du génie civil des réseaux DSI et Vidéosurveillance.
 - Essai sur remblais de tranchée
 - Aiguillages et essais des réseaux

Série 500 – La mise en œuvre des équipements :

- Marquages au sol,
- Fourniture et pose de panneaux de police et de jalonnement
- Fourniture et pose de potelets, bornes, clôture, portail, etc...

Série 600 – Espaces Verts :

- Réalisation de fosses d'arbres, fourniture et mise en œuvre de terre végétale,
- Fourniture et plantation de végétaux,
- Fourniture et pose de réseaux d'arrosages et équipements de protection (tuteurage, ganivelle)
- Arrosage et entretien de végétaux

Série 700 – Plus-value aux postes précédents :

- Pour travaux de nuits ou de weekend ;
- Pour travaux réalisés en urgence à la demande (sous 24h).

1.5 - Réglementation applicable

Les travaux devront être exécutés conformément aux normes, règlements et règles de l'art en vigueur, et notamment aux fascicules interministériels applicables aux marchés de travaux de génie civil :

- C.C.T.G – dernière versions en vigueur (BOAMP / Ministère Transition écologique) – Fascicules :
 - 2 : Terrassements généraux
 - 4 : Fournitures d'acier et autres métaux - Armatures pour béton armé
 - 23 : Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
 - 24 : Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées
 - 25 : Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques
 - 26 : Exécution des revêtements superficiels (enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid)
 - 28 : Exécution des chaussées en béton
 - 27 : Fabrications et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés
 - 31 : Bordures et caniveaux en pierres naturelles ou en béton et dispositifs de retenue en béton
 - 32 : Constructions de trottoirs
 - 35 : Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air
 - 36 : Réseaux d'éclairage public – Conception et réalisation
 - 62 : Ouvrages en béton armé
 - 63 : Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection des mortiers
 - 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrage de génie civil
 - 65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton (dernière version applicable)
 - 70-1 : Fourniture, pose, réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre (dernière version applicable)
 - 71 : Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement sous pression Directives ou spécifications particulières des services publics ou concédés.
 - Normes AFNOR, NF EN, UTE, DTU et Eurocodes relatives aux travaux et matériaux concernés.
 - Prescriptions des différents services techniques de la Métropole et de la Ville de Marseille, et notamment du service Eclairage de la Ville relatives aux éléments du réseau d'éclairage.

PARTIE 2 — OBLIGATIONS ET ORGANISATION DU TITULAIRE

2.1 - Coordination des travaux et responsable unique

Le titulaire doit tenir compte dans le chiffrage des prestations :

- Des sujétions créées par d'autres travaux réalisés à proximité du chantier notamment les Travaux Concessionnaires : GRDF, SEMM, Enedis...
- Du contrôle et des approbations à demander aux Maîtres d'Ouvrages, au Maître d'Œuvre, aux Services Techniques intéressés, aux Administrations et aux Services Publics, aux services concédés de tout réseau existant.

NOTA : Les listes ci-dessus ne sont pas exhaustives

Les travaux étant dévolus à une entreprise générale avec sous-traitants ou à des entreprises solidaires, chacune des entreprises sera présumée avoir parfaite connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser dans le cadre du présent marché.

Les travaux étant dévolus à l'entreprise générale avec sous-traitants, la coordination des travaux sera assurée par le titulaire du marché qui devra désigner avant tout début d'exécution des travaux, un responsable unique du chantier auprès du Maître d'Ouvrage. Cette personne physique devra être habilitée à prendre toutes mesures et décisions au nom et place du titulaire du marché.

2.2 - Connaissance des lieux et visite préalable

Le titulaire sera réputée s'être rendue sur place pour une visite de site avec le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre pour chaque zone de travaux définie à chaque marché subséquent pour définir et apprécier à leur juste valeur l'importance des travaux à exécuter. Notamment, lui sont parfaitement connus :

- le terrain et ses sujétions propres ;
- la nature de l'environnement bâti existant ;
- les contraintes relatives aux propriétés voisines, aux établissements en fonctionnement ;
- les modalités d'accès au site par la voirie ;
- les possibilités et les difficultés tant de circulation que de stationnement ;
- les sujétions liées aux règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité des biens et des personnes sur le domaine public ;
- Les interfaces avec d'autres chantiers ou avec des entreprises intervenant dans les emprises de chantier et de travaux dépendant d'autres Maîtrise d'Ouvrage Publique ou Privée,
- contraintes de circulation, impacts sur les propriétés riveraines...

Le titulaire devra en conséquence réceptionner l'emplacement du chantier de chaque marché subséquent avant tout commencement de ses travaux et émettre toutes les réserves qui lui paraissent nécessaires. Le fait d'entamer ses travaux sur les sites équivaut tacitement à la réception de l'emplacement de son chantier et en conséquence aucune réserve ne sera alors recevable.

2.3 - Formalités, autorisations et arrêtés

Le titulaire assure le rôle de pétitionnaire particulièrement en matière d'autorisations nécessaires aux installations de chantier et de manière générale pour tous les rapports avec les administrations. Il est responsable envers ces administrations, particulièrement au regard des exigences de la Ville de Marseille et de la Métropole dans les domaines de propreté, sécurité et maîtrise des nuisances.

Le titulaire sera tenu de procéder à toutes autres déclarations réglementaires auprès de la préfecture, de l'inspection et de la médecine du travail, des services municipaux et communautaires, des assurances, et des gestionnaires de réseaux notamment.

2.3.1 - Autorisations d'ouverture de chantier

Toute réalisation d'un chantier sur la voie publique doit faire l'objet d'une procédure préalable d'information et d'autorisations administratives qui se concrétise par la rédaction d'autorisations d'ouverture de chantier (au titre de la

conservation du domaine public et de la coordination des travaux).

2.3.2 - Arrêtés de circulation

Toute perturbation de la circulation sur les voies ouvertes au public est soumise à un arrêté municipal de police délivré par la Direction de l'Espace Public et de la Mobilité de la Ville de Marseille (service des autorisations de Voirie). Indépendamment du respect des procédures en vigueur, une copie de chaque demande est préalablement, remise au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage, dix (10) jours au moins avant la date envisagée pour le début de la démarche administrative.

Toutes les transformations proposées pour la durée des chantiers sont soigneusement étudiées et portées sur les plans d'aménagement clairs et renseignés. Ces plans sont communiqués aux services concernés en même temps que la demande d'arrêté municipal de police.

La matérialisation des arrêtés (stationnement interdit, déviations ou interdictions de circulation,...) est réalisée au moyen de dispositifs réglementaires. En cas de préalable nécessaire à l'enlèvement des véhicules gênants, la conformité de cette signalisation est constatée in situ, sur demande du Titulaire, par les services de police municipale.

Toute dérogation ou innovation aux dispositions prévues et agréées est absolument proscrite sans accord formel préalable. Toute initiative et intervention du titulaire et de ses agents sont rigoureusement interdites en ce domaine.

2.4 - Réseaux existants — repérage et protection

2.4.1 - Repérage - Déclaration d'ouverture de chantier

Il est précisé au titulaire que sur les zones où vont être exécutés les travaux, il existe des réseaux enterrés et des réseaux aériens.

Dans tous les cas, il est rappelé que le titulaire est tenu de consulter les différents services gestionnaires des réseaux avant tout démarrage de travaux, et d'en faire la déclaration au préalable (DT-DICR complète (guichet unique + carto classe A), norme NF S70-003-1, Décret n° 2012-970 du 20 août 2012 relatif aux travaux à proximité des réseaux de transport et de distribution, etc.) auprès des services afin de prendre toutes les dispositions en accord avec ces services pour le repérage précis et la protection des réseaux existants qui sont conservés dans le cadre du présent projet.

Le titulaire doit prendre toutes les mesures nécessaires à la reconnaissance des réseaux et à leur maintien en état de fonctionnement (tranchées de reconnaissance quelle que soit la profondeur, sondages, etc.). De fait, le titulaire est tenu responsable de toutes détériorations sur les réseaux rencontrés dans les fouilles ou voisines de celles-ci.

De même pour les raccordements des réseaux projetés sur les réseaux existants, le titulaire sera tenu d'exécuter les travaux en accord avec les services concessionnaires de ces réseaux. Le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage sera associé étroitement à toutes réunions de travail ou études concernant les réseaux des services concédés.

Le titulaire fournira au Maître d'Œuvre la copie de la déclaration d'intention des travaux et des observations formulées par les différents services contactés.

2.4.2 - Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés

Le marquage et piquetage des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations et câbles situés au droit ou au voisinage des travaux ne sera pas exécuté avant la réalisation des marchés subséquents. Il est effectué par le titulaire dans le respect strict des textes réglementaires en vigueur.

2.4.3 - Maintien des réseaux / Desserte existante

Le titulaire sera tenu de maintenir provisoirement pendant les travaux les fonctions de chaque réseau existant de façon à assurer la desserte des riverains avoisinants. Pendant les travaux relevant du marché, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour protéger les réseaux existants restant éventuellement en place.

D'une manière générale, le titulaire doit se rapprocher des concessionnaires ou gestionnaires des réseaux concernés, afin de préciser les dispositions à prendre pour palier tout risque de dysfonctionnement du fait des travaux. En particulier, les dispositifs

de renforcement et de suspenso des réseaux maintenus en place dans les fouilles et soutenus pendant les travaux, sont soumis par le Titulaire à l'accord de l'exploitant du réseau concerné et au visa du Maître d'œuvre.

Le titulaire doit éviter d'implanter ses stockages, matériels et installations sur les conduites ou réseaux existants. Dans le cas de réseaux dits sensibles (conduites importantes d'alimentation, de distribution ou de transport d'énergie) cette implantation est interdite.

Tout dégât éventuel doit être signalé au concessionnaire concerné qui exécute ou fait exécuter les réparations nécessaires dans les règles de conformité et aux frais du titulaire. Aucune réparation « de fortune » n'est acceptée.

Les dispositifs nécessaires au fonctionnement des ouvrages de distribution, tels que bouches à clef, siphons, postes de transformation et armoires, tampons divers et avaloirs, chambres Telecom, bouches et poteaux d'incendie, etc., doivent rester accessibles et manœuvrables pendant toute la durée du chantier et quelle que soit la phase de travaux en cours.

L'attention du titulaire est attirée sur la contrainte d'accessibilité des poteaux incendie durant toute la durée des travaux.

Par ailleurs, toutes les dispositions nécessaires devront être prises par le titulaire pour assurer la sécurité de son personnel et de toutes les personnes qui pourraient circuler à proximité des réseaux en service.

2.4.4 - Inspection des réseaux existants

Les réseaux en service sont réputés en bon état. Ils pourront faire l'objet d'une inspection après les travaux pour s'assurer que les canalisations n'ont pas subi de détériorations pendant la durée de ceux-ci. Les réparations éventuelles sont à la charge de du titulaire.

Les frais entraînés par ces inspections ne sont pas à la charge du titulaire à l'exception de celles qui montreraient une détérioration d'un réseau de son fait du titulaire

2.4.5 - Prestations assurées par le Titulaire

Il n'est pas prévu de déviations provisoires ou définitives des réseaux existants dans le marché. Ces prestations sont le cas échéant à la charge des concessionnaires, à la demande du Maître d'ouvrage.

En ce qui concerne la rencontre éventuelle de réseaux abandonnés, le titulaire en assure la dépose après vérification de leur statut et inertage auprès des différents exploitants.

Toute canalisation déposée est tamponnée à chacune de ses extrémités. Les canalisations de gaz sont au préalable, ventilées.

En cas de nécessité ou de demande des concessionnaires, un balisage et une protection des réseaux aériens et enterrés doivent être mis en place et maintenus.

2.4.6 - Sujétions résultant de la présence de réseaux

Le titulaire restera responsable envers la ville, le Service des Eaux, ENEDIS, TELECOM, etc. de tous les accidents qui seraient occasionnés du fait des travaux à proximité des canalisations, des lignes sous tension et des supports de ces lignes, etc.

2.5 - Installation de chantier

Pour les travaux d'une durée supérieure à 2 semaines, Le titulaire installera un bureau de chantier d'une superficie de 15 m² environ. Ce local sera éclairé, chauffé, climatisé et sommairement meublé table et chaises pour 12 personnes.

Ce local devra être assuré contre le vol et l'incendie.

Durant toute la durée du chantier, le titulaire acquittera les frais d'entretien et les factures d'eau, d'électricité et de téléphone.

L'entreprise établira un projet d'installation qui sera accompagné de toutes les explications et justifications utiles, notamment sur la bonne adaptation des installations et du matériel aux conditions du marché, ainsi que sa conformité vis-à-vis des prescriptions et demandes particulières du coordonnateur SPS.

Ce document indiquera :

- les dispositions de chantier (circulations, bureaux, sanitaires, magasins de stockage, engins de manutention,...) compatibles avec les circulations publiques, les terrains disponibles, le maintien des réseaux en service,
- les dispositions envisagées pour l'alimentation en matière consommables (eau, électricité,...) ou matériaux (sables, pierrailles,...),

- la liste du matériel qui sera employé pour l'exécution des travaux (engins de terrassement, fabrication et transport des matériaux pour chaussées,...),
- le projet de signalisation du chantier (les signalisations d'approche de position, de fin de prescriptions et de direction), seront conformes à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (livre I - 8ème partie du 15 juillet 1974).

2.5.1 - Barrières et clôtures de chantier

Pour l'exécution de leurs travaux, les entreprises occupent des parties du domaine public sur lesquelles elles assument les responsabilités afférentes à la sécurité du public, à la propreté générale, à la bonne tenue du barriérage et de la signalisation. Les emprises de chantiers sont clôturées au moyen de dispositifs matériels fixes ou mobiles s'opposant efficacement aux chutes de personnes et aux chocs, et dimensionnés de façon à résister à la poussée du vent.

Les barrières et clôtures de chantier ne forment jamais de baïonnettes à angle droit et la fusion des couloirs est créée sur des longueurs suffisamment longues pour faciliter l'insertion des flux de circulation.

La constitution des clôtures de chantier doit être conforme aux dispositions réglementaires et être préalablement agréée par le Maître d'œuvre. L'usage de rubans multicolores ou de grillages est formellement interdit. Les éléments constitutifs des clôtures ne doivent comporter aucun défaut susceptible de diminuer leur résistance ou de blesser un intervenant ou un passant. Le titulaire doit maintenir en parfait état les clôtures et barrières. L'enlèvement de l'affichage sauvage est à la charge du Titulaire.

Des protections spéciales contre les risques de projections et d'émanations de toutes natures seront mises en œuvre chaque fois que cela est nécessaire. Il en sera de même pour les protections spéciales contre les risques de chutes d'objets ou de corps, etc. qui devront être mises en œuvre conformément aux dispositions réglementaires.

Ces diverses protections sont adaptées à leurs fonctions et sont constituées par des filets, des bâches sur barrières type HERAS ou similaire, des bardages, des platelages, des bottes de paille, des coussins de caoutchouc, ou autres et figurent sur le plan d'installation de chantier. Dans le cas où, elles sont exigées par le cours des travaux, elles sont mises en place immédiatement à l'initiative du Titulaire ou sur simple demande et le plan d'installation de chantier fait l'objet d'une mise à jour.

Des dispositifs de retenue adaptés sont à mettre en œuvre vis-à-vis de la circulation automobile (type GBA, DBA...). Le barriérage en « dur » (glissières bétons...) est obligatoire pour les fouilles avec dénivellée à proximité de voies de circulation.

Le titulaire met en œuvre tous moyens appropriés à sa convenance, préalablement validés par le propriétaire ou le gestionnaire de l'élément, pour la protection des éléments côtoyés par ses engins ou l'activité du chantier.

Les façades des propriétés riveraines, des édifices publics et des monuments, ainsi que les enseignes, publicités et vitrines des commerçants riverains, etc. sont soigneusement protégées et ce qui doit demeurer exceptionnel, nettoyées sans délai en cas de souillure, et ceci même lorsque l'activité du chantier se poursuit et que le risque de souillure perdure.

Pendant les terrassements et en période sèche, les terres sont arrosées pour éviter l'empoussièrement excessif.

En cas de non-respect, le Maître d'ouvrage, sur simple demande du Maître d'œuvre et sans autre formalité, fait intervenir les entreprises de nettoyage de son choix aux frais du défaillant.

2.5.2 - Panneaux de chantier

Des panneaux répondant aux obligations réglementaires et conformes aux modèles agréés par le Maître d'Ouvrage devront être fournis et installés par l'Entreprise à proximité des chantiers pour informer le public de la nature, du but et des dates de début et d'achèvement prévues des travaux exécutés ainsi que l'indication du Maître d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre et des modes de financement. Ils devront être maintenus et entretenus sur place pendant toute la durée des travaux.

Les supports de ces panneaux d'information lesquels doivent être toujours parfaitement lisibles depuis le domaine public, sont implantés soit en bordure des voies publiques, soit en limite des propriétés riveraines sans jamais empiéter sur celles-ci, ou en limite des palissades de chantier sans jamais déborder sur les voies de circulation.

Aucune installation ne doit masquer la signalisation en place (signalisation verticale et lumineuse, plaques de rues, enseignes, publicité de riverains, etc.). A défaut, des reports d'indications sont mis en place après concertation avec les organismes et propriétaires concernés.

2.5.3 - Stockages divers

Le plan des installations indique les aires réservées au stockage d'agréats, tuyaux, regards, bordures, aciers pour béton,

éléments de coffrage, et autres. L'implantation de ces surfaces doit avoir reçu l'accord préalable du Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé et visa du Maître d'œuvre, s'ils existent.

Seuls les matériels strictement indispensables à son bon fonctionnement sont tolérés sur le chantier. En particulier, les matériels de livraison sont immédiatement déchargés et évacués. Ils ne doivent jamais stationner dans l'emprise ou à proximité. Toutes les opérations de chargement et déchargement s'effectuent dans l'emprise des chantiers.

Les « poches » éventuelles et occasionnelles dans des couloirs de circulation ou sur des trottoirs, pour des livraisons ou approvisionnements, les itinéraires d'accès, les durées et les horaires d'occupation de ces surfaces sont précisées avant l'ouverture des chantiers. Ces opérations sont alors programmées en dehors des heures d'affluence. Toute dérogation doit être préalablement accordée par les services compétents.

2.5.4 - Stationnement de véhicules personnels

Le stationnement de véhicules personnels est strictement interdit en dehors des emplacements aménagés à cet effet. Ces emplacements, s'ils existent, sont portés sur les plans d'installation de chantier et doivent avoir reçu l'accord préalable du chef de projet d'EUROMEDITERRANEE.

2.6 - Sécurité, circulation et protection des tiers

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

Les accès au chantier par les engins seront organisés en concertation et avec accord du Maître d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage et des administrations concernées.

L'entreprise prendra contact avec le Maître d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage avant tout démarrage des travaux pour organiser son chantier, prévoir les dispositifs de signalisation, de déviation, de sécurité et éclairage du chantier, localiser les réseaux existants et définir les conditions de raccordement ou reprise des ouvrages en service, ainsi qu'appréhender au mieux les contraintes liées au maintien de la circulation des riverains.

L'entreprise restera seule responsable des accidents de quelque nature que ce soit et subira les conséquences des défauts de signalisation et de nettoyage, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents et étant couverts par le titulaire de toute indemnité mise à leur charge à la suite d'instances intentées par des tiers, en raison des préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords ou les trajets extérieurs empruntés par les véhicules.

Le titulaire devra en outre se conformer à la législation en vigueur en matière de circulation des engins de travaux publics. Le titulaire organise le chantier et définit la signalisation nécessaire à tous les travaux.

Le titulaire mettra en place une signalisation réglementaire quant au choix et à l'implantation des signaux, adaptée au danger, cohérente et lisible, dans les conditions de l'article 31.6 du C.C.A.G.

Le titulaire devra se référer aux documents établis par la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières relevant du Ministère des Transports : Signalisation temporaire, Manuel du chef de chantier.

Le titulaire devra adapter la signalisation dès lors que la situation réelle du chantier diffère de celle initialement prévue. Il en assurera en permanence la maintenance et soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les moyens en personnel, véhicules et matériels de signalisation qu'il envisage de mettre en œuvre. Ces dispositifs devront tenir compte des remarques éventuelles du coordonnateur SPS, s'il existe.

Avant le début des travaux, et pendant tout le cours de ceux-ci, le titulaire devra faire connaître nominativement au maître d'œuvre le responsable d'exploitation et de la signalisation, responsable qui devra pouvoir être contacté 24h sur 24 pendant toute la durée des travaux, de jour comme de nuit, y compris pendant les périodes d'intempéries.

Les autorisations de voirie seront à demander par le titulaire auprès des services compétents pour la zone des travaux à savoir :

- La Police Municipale et Nationale,
- Le Service Voirie de la Métropole,
- Le service Réglementation de la Circulation de la Ville.

Le titulaire prendra également à sa charge tous les frais pour remise en état des voies publiques ou privées à l'intérieur et en

dehors du chantier qui auront été détériorées par lui pendant l'exécution des travaux. Le délai de constatation de tous dégâts sur ces voies cessera à dater de la réception des travaux pour les vices apparents.

2.6.1 - Sécurité des riverains

L'ensemble des travaux du présent marché sera exécuté dans une zone en activité.

Le titulaire devra tenir compte de ces sujétions et prendre toutes dispositions nécessaires qui s'imposent. Notamment :

- Le titulaire assurer le maintien des circulations, et les dessertes en fluides divers, ainsi que l'accès aux riverains par tous les moyens appropriés qui seront nécessaires.
- Assurer le balisage diurne et nocturne du chantier et la protection renforcée des tranchées (balisages, couvertures provisoires, garde-corps, etc.).

Dans le cas de précautions insuffisantes entraînant un risque pour les usagers des voies, le Maître d'Ouvrage adressera au titulaire une mise en demeure par lettre recommandée avec accusé de réception.

Si dans un délai de 48 heures après réception de cette mise en demeure, le titulaire n'a pas mis en place les moyens de sécurité requis, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de mettre en place, aux frais du titulaire, ses moyens de sécurité et de protection conformément à la réglementation en vigueur.

Le titulaire devra obligatoirement présenter avec son programme des travaux, les mesures de sécurité qu'il envisage de mettre en place.

2.6.2 - Protection du bâti existant

En cas de bâtiments à proximité immédiate des emprises travaux, l'entreprise fera effectuer à ses frais un constat d'huissier contradictoire sur les emprises travaux, au niveau des façades des bâtiments existants.

2.7 - Contraintes d'exploitation

Toutes les précautions doivent être prises pour assurer, en toute sécurité, le libre l'accès aux propriétés riveraines et la circulation des personnes.

Les chaussées et cheminements provisoires présentent toutes les caractéristiques propres à leur usage, même si celui-ci est limité dans le temps. L'état des surfaces de roulement et foulée doit être correct, les fondations résistantes et le drainage assuré en permanence.

Cheminements provisoires :

Les surfaces des cheminements piétons établis pour une très courte durée seront nivelées et aplanies pour ne présenter aucunes aspérités présentant un danger de chute pour les piétons. Ces surfaces seront revêtues d'un enduit monocouche en cas d'utilisation prolongée (supérieure à 15 jours calendaires). Leurs largeurs sont, sauf impossibilité reconnue, de 1.40 m minimum, notamment le long des obstacles. Dans ce cas qui doit demeurer exceptionnel, le titulaire ménagera une traversée de chaussée (signalisation horizontale et verticale, protections diverses...).

Les modifications apportées aux dispositions existantes sont clairement signalées sur le terrain et suffisamment en amont de la zone concernée. Ainsi, la transformation (préalablement admise) en impasse d'un trottoir interrompu sur toute largeur par une installation quelconque est indiquée clairement à la dernière bifurcation permettant d'éviter son emprunt.

Les cheminements contournant des installations et empiétant sur la chaussée sont constitués par un trottoir provisoire surélevé équipé éventuellement de tous éléments de protection nécessaires (garde-corps, bordures, glissières...) par rapport à l'environnement (flux automobile, voirie sur fouilles de chantiers). Les panneaux de signalisation sont rétro-réfléchissants et le balisage lumineux est à installer si nécessaire.

Les cheminements piétons et handicapés provisoirement créés et ceux existants modifiés pour la durée des chantiers doivent satisfaire aux réglementations en vigueur.

En dehors des déposes d'équipements nécessaires à la réalisation de certains travaux, acceptées par les services publics gestionnaires, l'accès aux ouvrages et équipements publics de toutes nature (abri-bus, bancs, etc.) et leur usage sont maintenus

en permanence.

Chaussées provisoires :

La signalisation horizontale est toujours reconstituée, par tous dispositifs, même si celle-ci est mise en place pour une très courte durée.

Passerelles piétons et ponts routiers :

Des passerelles piétonnes et des ponts routiers, conformes aux spécifications réglementaires, doivent, si nécessaire, être mis en œuvre pour le franchissement provisoire des fouilles. Ils devront être fixés au sol pour éviter leur soulèvement lors de trafics importants.

Le titulaire s'engage à maintenir pendant toute la durée des travaux la desserte des riverains et commerçants à leurs pas de portes, et entrées charretières (porches et garages), par tous les moyens dûment dimensionnés et adaptés recevant l'agrément du Maître d'œuvre. Il a également l'obligation de maintenir durant la durée du chantier les branchements des abonnés aux réseaux divers et de permettre leur utilisation normale.

Les dispositifs sont mis en œuvre en accord avec le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage, les services municipaux et de la Métropole.

Les passerelles provisoires à mettre en œuvre sont munies de garde-corps et placées au-dessus des tranchées ou en encorbellement et présentent un passage libre minimum de 0,90 m.

Dans certains cas, la circulation automobile ne peut pas être interrompue. Le Titulaire doit, en cas de nécessité, mettre en place des ponts routiers pour maintenir la circulation automobile pendant toute la durée des travaux au-dessus des tranchées.

2.7.1 - Contraintes extérieures

En plus des samedis, dimanches et jours fériés légaux, des événements divers peuvent exiger l'interruption des travaux, ou gêner leur desserte, sans que cela remette en cause le prix et le respect du planning. A la liste des manifestations connues peuvent s'ajouter des manifestations exceptionnelles telles que :

- Manifestations commerciales,
- Manifestations culturelles,
- Manifestations sportives,
- Manifestations militaires,
- Manifestations sociales...

2.7.2 - Travaux sous circulation

Pour obtenir les autorisations nécessaires, le Titulaire doit soumettre, après vérification de compatibilité par le Maître d'œuvre ou par le maître d'ouvrage avec les autres travaux concernés par l'opération, à la Direction de l'Espace Public de la Ville de Marseille, les demandes d'arrêtés de circulation accompagnés, le cas échéant, des documents d'exécution définissant les différents phasages de circulation.

L'exécution des travaux tient compte :

- Des contraintes figurant dans les arrêtés.
- Des consignes particulières qui sont données par les services compétents portant notamment sur :
 - o Les dates ou les périodes de fortes circulations pendant lesquelles tous les travaux sous circulation sont interdits.
 - o Les conditions de circulation à rétablir à ces dates ou périodes (profil en travers, équipements de sécurité, signalisations).
 - o Les conditions de circulation à rétablir après l'arrêt de chantier, en fin de journée et en fin de semaine.
 - o Leurs conditions d'intervention pour la mise en place de certains équipements et pour piloter les basculements de circulation.
 - o Les conditions de travail, d'accès de chantier et de stationnement.
 - o La prise en compte d'événements nécessitant l'interruption du chantier et le rétablissement éventuel de

certaines conditions de circulation.

A chaque interruption de travail supérieure à une journée, en particulier les veilles de week-end ou de jours fériés, des dispositions sont prises pour réduire au maximum l'emprise des chantiers. A cet effet, les tranchées peuvent être recouvertes de plaques d'acier ou de ponts métalliques amovibles ou provisoirement remblayées au droit des passages de toutes natures. L'ensemble de ces éventuelles dispositions doit donner toutes garanties de sécurité aux usagers.

Si cela est nécessaire, des gardiens sont chargés de prévenir et d'éloigner les piétons. En aucun cas, ces derniers ne doivent être astreints à circuler sur la chaussée des voies sous circulation.

2.7.3 - Travaux de nuit

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que certains travaux, en fonction du phasage proposé, pourront être exécutés de nuit. Par exemple, des travaux d'enrobés, de signalisation ou des interventions ponctuelles sur certaines zones.

Toutes les mesures devront être prises en termes de déclaration de chantier, et l'ensemble des dispositions particulières liées à ces interventions devront au préalable avoir été planifiées et visées par le Maître d'œuvre ou par le Maître d'Ouvrage et l'ensemble des services de la Ville et de la Métropole concernés.

Après accord du Maître d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage pour la réalisation des travaux de nuit, ces travaux seront rémunérés par les prix du BPP, affectés du coefficient indiqué au prix n°600 : « Plus-value pour travaux de nuit et de weekend ». Ce prix de plus-value n'est pas applicable aux prix concernés par le maintien en place de matériaux loués (DBA/GBA, séparateurs K16,...).

BPP Série 700 — n°701 plus-value travaux de nuit et week-end (coefficient) | n°702 plus-value intervention urgence (coefficient)

2.8 - Implantation et cotes de nivellement

Les cotes d'altitudes seront rattachées au Niveau Général de la France (N.G.F.) et les coordonnées des points au système LAMBERT 93 – CC44.

Il appartiendra au titulaire d'établir sur le chantier des repères triangulés et nivelés, rattachés aux deux systèmes indiqués ci-dessus.

Les ouvrages seront implantés à partir de ces repères.

2.8.1 - Piquetage des travaux

Le titulaire est tenu de réaliser à ses frais, avant le commencement des travaux, le piquetage et l'implantation des axes particuliers des travaux qui lui incombent.

Le piquetage de tous les matériels définitifs d'éclairage public et de signalisation lumineuse devra être validé par les futurs services gestionnaires avant toute mise en œuvre. Le titulaire sera tenu de participer à ces visites de piquetage : au préalable, une pré-implantation sera réalisée par ses soins, sur la base de plans d'exécution préalablement visés par le Maître d'œuvre.

2.8.2 - Piquetage des parcelles

Sans objet.

2.9 - Projet d'exécution des ouvrages

2.9.1 - Documents fournis par le Maître d'œuvre

Pour chaque marché subséquent, des plans et quantitatifs seront joints à titre indicatif.

2.9.2 - Documents d'exécution établis par le titulaire

A partir des documents directeurs fournis par le Maître d'œuvre, les plans d'exécution sont établis par Le titulaire et proposés au

visa du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage.

Dans tous les cas, les documents d'exécution sont soumis à l'approbation des concessionnaires réseaux concernés.

Sauf indication contraire dans les différents articles du C.C.T.P., les entrepreneurs sont tenus de présenter les documents d'exécution au visa du Maître d'œuvre dans la semaine suivant le marché subséquent.

Type d'ouvrage / Nature des travaux	Documents directeurs fournis par le Maître d'Œuvre	Etudes d'exécution réalisées par le titulaire
Eléments géométriques généraux	Plans de voirie avec nivellement (format papier et informatique)	Plans de piquetage
Dispositions constructives générales	PT types	Habillage des PT dessinés avec application de ces dispositions
Collecteurs et réseaux	Dossier de plans	Plan de calage planimétrie et altimétrie des différents collecteurs. Vérification des croisements des conduites et des recouvrements sur les conduites. Vérification de la classe mécanique des collecteurs.

Pour les plans d'implantation des ouvrages, les documents d'exécution doivent comporter tous les éléments permettant au maître d'œuvre de s'assurer de la prise en compte des interfaces avec les ouvrages exécutés dans le cadre d'autres marchés et l'environnement du projet.

2.10 - Documents à fournir

Le tableau ci-après comporte une liste type des documents à fournir et des opérations à exécuter par le titulaire et le Maître d'Œuvre pour l'organisation, la préparation et la réalisation des travaux. Cette liste est non limitative et s'adapte aux travaux à réaliser dans le cadre du marché subséquent.

N°	Désignation	Documents à établir par l'Entrepreneur	Documents à établir par le Maître d'Œuvre
1	Piquetage	Piquetage complémentaire	
2	Programme d'exécution des travaux	Note technique et planning détaillé	
3	Visa du programme		Visa et observations
4	Projet des installations de chantier	Notes Plans	
5	Plan de signalisation / Déviation	Plan Lettre Notice	Agrément des modalités de signalisation
9	Proposition pour origine et nature des matériaux	Lettre et échantillons Fiches d'identification Résultats d'essais	
10	Agrément des origines et natures des matériaux		Agrément du Maître d'œuvre
11	Propositions pour l'agrément des usines et centrales de fabrication	Notice technique	

12	Plans d'exécutions particuliers (plans de chantier)	Plans Notes	Visa
13	Agrément de PEO		Agrément
14	Dossier de récolement	Plans – Notes, levé géométrie, fichier agréé	

2.11 - Réception, entretien et récolement

2.11.1 - Présence d'eau

Le titulaire ne pourra demander 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 dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques et hydrogéologiques.

Le titulaire devra protéger les fouilles contre les eaux de surface ou les eaux d'infiltration. Il installera aux endroits convenables dans les avant-puits ou niches, si les circonstances l'y obligent, les pompes ou accessoires (tuyaux d'aspiration ou de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements, à l'évacuation des eaux rencontrées, et devra assurer le fonctionnement et leur entretien jusqu'à la fin des travaux.

2.11.2 - Réception des ouvrages

La réception des ouvrages sera faite en présence, selon les travaux sujets du marché subséquent :

- du Maître de l'Ouvrage, l'EPAEM.
- des Services exploitants les réseaux à remettre en gestion (Réseaux d'éclairage, de signalisation, d'assainissement, d'adduction en eau potable, ...),
- des services techniques de la ville et de la Métropole,
- de la Maîtrise d'œuvre.

La réception ne sera prononcée qu'après accord de ces services, et réalisation des épreuves indiquées dans le C.C.T.P. et le C.C.T.G.

2.11.3 - Récolement du projet

A l'achèvement des travaux, le titulaire fournit, pour les prestations concernées par le marché subséquent et à la demande du maître d'œuvre ou, à défaut, du maître d'ouvrage, les documents de récolement des ouvrages exécutés.

Les documents de récolement sont remis sous format numérique. Les pièces graphiques sont établies dans un format exploitable et compatible DWG, ainsi qu'en PDF, conformément aux prescriptions du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage et au système de coordonnées applicable à l'opération.

La non-fourniture de ces documents entraînera l'application éventuelle des pénalités de retard prévu au CCAP.

Spécifications techniques :

Les données de récolement sont établies à partir de relevés réalisés par un **géomètre expert**.

Les relevés et plans de récolement doivent être cohérents avec le fond de plan de référence fourni, lorsqu'il existe, et permettre l'identification précise des ouvrages réalisés, des équipements posés, du mobilier implanté, ainsi que des émergences et modifications de réseaux.

Les documents sont géoréférencés dans le système RGF93-CC44 et rattachés au Nivellement Général de la France (NGF).

S'agissant des réseaux, les relevés devront présenter une précision de classe A, certifiée par un géomètre-expert lorsque cette certification est exigée, conformément à la réglementation en vigueur relative aux ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques.

Mode opératoire :

Le titulaire procède au relevé numérique des ouvrages exécutés et de l'ensemble des éléments nécessaires à l'établissement des plans de récolement, selon les prescriptions techniques en vigueur communiquées par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage. Lorsque le titulaire dispose de ses propres outils et logiciels de production graphique, il remet les fichiers dans le format d'échange demandé, notamment en DWG, sous réserve du respect des spécifications techniques applicables à l'opération.

Le titulaire veille, lors de la production et de la conversion des données, au respect de la structuration, du géoréférencement, de la codification et de la présentation graphique exigés par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

Consistance des travaux de récolement :

Les prestations de récolement comprennent, selon la nature des travaux exécutés :

- le relevé numérique codifié des ouvrages réalisés ;
- le relevé du mobilier urbain mis en place ;
- le relevé des émergences de réseaux sur le domaine public ;
- la représentation des réseaux créés, modifiés ou impactés, au moyen de tracés distinctifs assortis d'une légende adaptée ;
- l'établissement des plans de récolement de la voirie et, le cas échéant, des réseaux ;
- la remise des documents techniques associés aux équipements posés.

Le relevé de voirie est réalisé sans prise en compte du bâti, sauf prescription contraire figurant dans les pièces du marché ou formulée par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

La densité des points altimétriques doit être suffisante pour assurer une représentation fidèle des détails et de l'altimétrie des ouvrages exécutés. A titre indicatif, elle pourra être de l'ordre de 60 points par hectare, soit un profil environ tous les 20 mètres, cette densité pouvant être adaptée ou augmentée en fonction de la configuration des lieux, des largeurs de voirie et du relief rencontré.

Composition du dossier de récolement

Le dossier de récolement comprend, selon les prestations exécutées :

- Voirie : un ou plusieurs plans cotés au 1/200, faisant apparaître notamment la voirie, les trames de revêtement, le mobilier urbain et les émergences de réseaux ;
- Réseaux : un ou plusieurs plans cotés au 1/200, établis à partir du plan de voirie, faisant apparaître les créations, déplacements, modifications ou adaptations de réseaux ;
- Dossier technique : l'ensemble des carnets techniques, fiches techniques, notices de fonctionnement, notices d'entretien et documents relatifs aux équipements de réseaux, mobiliers, clôtures, portails et autres ouvrages ou équipements posés dans le cadre du marché.

Les documents sont fournis en deux formats :

- un exemplaire au format DWG ;
- un exemplaire au format PDF.

Dispositions particulières

Le récolement des réseaux est exigé pour toute réalisation de génie civil de réseaux. Sa rémunération est réputée comprise dans les prix du marché correspondant aux travaux de réseaux concernés.

Le récolement de la voirie est réalisé à la demande du maître d'œuvre ou, à défaut, du maître d'ouvrage, en fonction de la nature et de l'étendue des prestations du marché subséquent.

Sauf stipulation contraire des pièces du marché, le coût d'établissement des documents de récolement est réputé compris dans les prix du marché et constitue une sujétion normale d'exécution à la charge du titulaire.

2.12 - Inventions, brevets et objets archéologiques

Si l'exécution des installations projetées comporte la mise en œuvre de systèmes brevetés ou déposés, le titulaire est engagé par le fait de sa soumission à garantir le Maître d'Ouvrage contre toute revendication des titulaires des brevets ou modèles.

En conséquence, il devra prendre les lieux et place du Maître d'Ouvrage dans toute action contre lui à ce sujet.

2.12.1 - Interruption partielle des travaux

Sans objet

2.12.2 - Objets archéologiques trouvés dans les fouilles

Il est rappelé au titulaire l'article 33 du C.C.A.G. qui lui fait obligation de signaler au Maître d'Ouvrage tous objets ou vestiges mis à jour pendant le chantier et pouvant avoir un caractère artistique, historique ou archéologique.
L'article 33 du C.C.A.G. sera appliqué intégralement.

PARTIE 3 — SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PAR FAMILLE DE TRAVAUX

3.1 - Travaux préparatoires et démolitions

3.1.1 - Exécution

Les prestations de travaux préparatoires comprennent notamment (liste non exhaustive) :

- libération des emprises,
- démolitions de maçonneries, et béton tel que murs d'enceinte, les massifs d'éclairage public, de signalisation lumineuse ou verticale, de mobilier urbain,
- recherches et implantations des réseaux existants contrairement avec les concessionnaires,
- dépose de clôtures, de mobiliers urbains, signalisation verticale,
- dépose de bordures
- remaniement des regards, bouche à clef, et chambre diverses
- démolition de revêtements de chaussées, trottoir, scarification, rabotage, et l'évacuation des produits au lieu de dépôt définitif.
- création de voirie provisoire,
- Installation de l'éclairage public provisoire,

3.1.2 - Abattage et dessouchage d'arbre

L'abattage et le dessouchage d'arbre sera réalisé à la demande du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

Les produits sont à évacuer au fur et à mesure de l'avancement des travaux, à la décharge. Les purges et substitution de sol au droit des fosses sont réalisés en GNT 0/80 soigneusement compactée par couche de 0,30m.

3.1.3 - Démolition de maçonneries et béton

Le titulaire procédera à la démolition de tous les ouvrages situés dans l'emprise des travaux quel que soit leur nature (murs en pierres, en béton ou aggrégat, fondations diverses, regards) sur ordre du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage.

Les démolitions sont exécutées jusqu'à 1 m au-dessous du niveau du fond de forme du déblai ou du terrain naturel en remblai. Les matériaux provenant des démolitions sont évacués à la décharge.

Les matériaux de substitution seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage avant toute mise en œuvre.

3.1.4 - Dépose de clôtures, mobilier urbain, signalisation verticale

- *Clôtures et portails*

Dépose des clôtures et portails

Le présent article comprend la dépose, ou, le cas échéant, la démolition, des clôtures existantes, quels qu'en soient la nature, le

type ou l'état. Sont également compris dans cette prestation les murets, massifs, fondations et tout ouvrage supportant ces clôtures.

Deux catégories de clôtures sont à distinguer :

- les clôtures en bon état, qui devront être déposées avec soin en vue de leur conservation et mises à disposition du maître d'œuvre ou, à défaut, du maître d'ouvrage, sur un lieu de stockage situé à proximité du chantier ;
- les clôtures non conservées, qui seront évacuées vers une filière ou un site de traitement approprié, conformément à la réglementation en vigueur.

Avant toute intervention, le titulaire détermine, en concertation avec le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage, les éléments à conserver et ceux destinés à être évacués.

S'agissant des portails et portillons, les modalités de dépose, de conservation, de réemploi, de stockage ou d'évacuation sont définies au cas par cas, selon leur nature, leur état et les prescriptions du maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

Préalablement à toute dépose ou démolition de clôture, le titulaire met en place, à ses frais, toute clôture provisoire ou tout dispositif équivalent nécessaire au maintien de la fermeture et de la sécurité des emprises riveraines

Dépose de bordures, délinéateurs, panneaux de signalisation verticale, glissières de sécurité, mobilier urbain

Le présent article comprend la dépose des bordures, délinéateurs, panneaux de signalisation verticale, glissières de sécurité et éléments de mobilier urbain, y compris, le cas échéant, l'arrachage des bordures et la démolition des bétons ou massifs de calage et de scellement.

Les sections, linéaires ou éléments à déposer sont repérés sur les plans, définis dans les pièces du marché ou indiqués en cours d'exécution par le maître d'œuvre ou par le maître d'ouvrage.

La dépose est exécutée avec toutes les précautions nécessaires afin de permettre, lorsque cela est demandé, la récupération et le réemploi des matériels et équipements déposés. A ce titre, les éléments concernés sont désolidarisés proprement, nettoyés et manutentionnés de manière à préserver leur intégrité.

Les éléments déposés destinés à être conservés sont transportés et mis en dépôt provisoire au lieu indiqué par le maître d'œuvre ou, à défaut, le maître d'ouvrage. Le mobilier urbain conservé est acheminé par le titulaire vers l'enclos voirie désigné à cet effet par le maître d'œuvre et situé sur le territoire de la commune de Marseille.

Les massifs de scellement sont démolis de manière à permettre la récupération complète des supports. La coupe des supports au droit du terrain naturel ou fini est interdite. Tout support détérioré, tronçonné ou rendu impropre au réemploi du fait des opérations de dépose est remplacé aux frais du titulaire.

Les déblais, gravats et matériaux non réemployés sont évacués vers les installations appropriées, conformément à la réglementation en vigueur.

Les fouilles résultant de l'enlèvement des massifs, supports ou ouvrages déposés sont remblayées avec des matériaux adaptés, puis compactées dans les conditions prévues au présent CCTP.

BPP Série 100 — n°101-176 : installation de chantier (101A-B), astreinte (102), piquetage (103), clôtures héras/pleines (104-105), sondages réseaux (106), dépose mobilier/feux/éclairage/armoires (111-116), démolitions béton M3 (117), abattage arbres U (118), dépose bordures ML (119), démolition caniveaux ML (120), panneaux affichage (121-123), protection arbres U (124), portail/barrière levante (125), DBA/GBA (141-146), séparateurs K16 (151-155), balises K5D/J11 (161-162), éclairage provisoire (171-175), récolement (176)

3.2 - Terrassements et gestion des déblais

3.2.1 - Matériaux pour PST

Les matériaux constitutifs de la **PST en remblais** seront soumis à la validation préalable du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

3.2.2 - Matériaux pour purges

Ces matériaux seront des matériaux d'apport **seront soumis à la validation préalable du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage**

3.2.3 - Exécution

Les démolitions de chaussées et trottoirs seront exécutés sur l'épaisseur indiquée par le Maître d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage, ou nécessaire à la bonne exécution des travaux.

Les couches de surface des chaussées et des trottoirs seront prédécoupées.

Les produits provenant des démolitions des couches de surface, des assises de chaussées et de trottoirs traités ou non, des chaussées pavées, ainsi que des fondations de bordures et de caniveaux coulés en place seront évacués à la décharge dès leur extraction.

Les éléments de bordures, les parois et les dalles seront décrottés et nettoyés dès leur dépose pour être mis en dépôt provisoire ou définitif en vue de leur réutilisation. Les éléments jugés non réutilisables seront évacués à la décharge.

Les dispositifs de fermeture des ouvrages souterrains (regards, bouches d'égout, grille, bouches à clé...) seront soigneusement démontés et mis en dépôt provisoire en vue de leur réutilisation.

Les dispositifs jugés non réutilisables seront évacués en installation de stockage des déchets.

Les matériaux à déblayer sont classés en deux catégories :

- 1ère catégorie : terrains de toute nature à l'exclusion du rocher compact,
- 2ème catégorie : rocher compact, bétons armés, dallages de trottoirs et caniveaux.

L'exécution des travaux de déblais à l'aide d'engins mécaniques doit être conduite dans le souci constant de la stabilité des ouvrages constants, des talus et des parois des fouilles.

Lorsque les déblais pourront être utilisés en remblais, les entrepreneurs doivent exécuter les travaux en vue du réemploi maximal des extraits.

Les déblais reconnus impropres à être réutilisés devront être immédiatement et systématiquement évacués en installation de stockage de déchets

Les fonds de plateformes doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage. Celui-ci doit-être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0,30m, une densité sèche au moins égale à :

- Cent pour cent (100%) de l'Optimum Proctor Normal (OPN) dans le cas où une couche de forme n'est pas prévue,
- Quatre-vingt-quinze pour cent (95%) de l'OPN lorsqu'une couche de forme est prévue.

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre. Le côté théorique sera rattrapé par apport de matériaux précisés par le Maître d'œuvre.

Les tolérances d'exécution des profils sont les suivantes :

- Profil de la plate-forme, support de chaussée +/- 3cm,
- Profil sous couche de forme +/- 5 cm.

Lorsque la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux, les entrepreneurs devront maintenir, si besoin est, une pente suffisante à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées-rigole-fossés-collecteurs-descentes d'eau, etc...).

Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

Si la topographie des lieux et les dispositifs du projet ne permettent pas l'écoulement gravitaire des eaux, les entrepreneurs devront procéder par pompage, les frais correspondants resteront également à sa charge.

Les points de rejet des eaux, préalablement décantées sont à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre.

Pour exécution des travaux de drainage, les entrepreneurs prendront les dispositions suivantes : La pente minimale de pose des drains dans les tranchées drainantes est de :

- 5mm par mètre pour les drains en béton poreux,
- 3mm par mètre pour les drains en PVC ou amiante ciment.

L'ouverture des tranchées et la pose des drains doivent être effectués de façon à permettre à tout instant l'évacuation des eaux, et

à éviter la pollution des drains.

Les couches drainantes, les masques et éperons drainants seront exécutés conformément aux dispositions du projet ou selon les indications du Maître d'œuvre au cours des travaux.

3.2.5 - Performances et tolérances des déblais

La réalisation des structures de chaussées tiendra compte des contraintes liées à la présence des regards éventuels laissés en attente.

Talus de déblai

Généralités

Les pentes des talus sont répertoriées dans les pièces.

Le réglage des talus sera fait au fur et à mesure de l'avancement des travaux suivant le profil théorique à l'aide d'engins appropriés. Pour suivre l'évolution des terrassements, le titulaire sera tenu de mettre en place, par tranche maximale verticale de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Chaque profil sera repéré par un jalon indiquant son numéro. En cas d'absence de ces gabarits, le Maître d'Œuvre pourra les faire planter par un géomètre de son choix aux frais du titulaire.

Le Maître d'Œuvre fera reprendre l'extraction si la tolérance n'est pas respectée.

Arrondi de crête de talus

Des arrondis de crête de talus seront systématiquement aménagés en début d'extraction conformément au profil en travers type.

Performances et tolérances d'exécution des déblais

Portance et déformabilité

La portance des fonds des déblais juste avant la mise en place de la PST sera au minimum celle d'une plate-forme de classe PF2 (Module EV2>50 MPa).

Tolérances géométriques d'exécution des profils et des talus

Les tolérances ci-après s'entendent par rapport aux profils théoriques:

- largeur de plate-forme : zéro + dix centimètres (0 + 10 cm),
- talus avant revêtement : +/- 5 cm.

Contrôle en cours d'exécution

Les contrôles en cours d'exécution porteront sur les points suivants pour les opérations de déblai :

Opérations	Contrôles
Destination des matériaux	Application des grilles de décision par déblai
Teneur en eau des matériaux à l'extraction	1 mesure pour 300 m3
Pentes transversales des plateformes	Topographique
Pente de talus des déblais	Matérialisations des profils au niveau des entrées en terre, Gabarits de pente, Vérification de la pente par tranches de 20 m, Relevés topographiques si modelage particulier
Zones de faible portance en fond de forme	Contrôle visuel, Sondages à la pelle, Mesures de déflexion à la poutre ou mesure du module à la plaque statique.
Contrôle des vibrations des engins de terrassement	Selon indications du maître d'œuvre.

Contrôles de conformité Géométrie

- La réception portera sur la géométrie des talus et les largeurs de plate-forme avant mise en œuvre des structures de chaussées.
- La fréquence est fixée à tous les 50 m à raison de 6 points levés minimum par profil, dont 3 points par talus unitaire et 3 points pour la plate-forme (largeur et nivellement),
- La réception topographique sera effectuée à l'aide d'un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.
- Cette réception topographique sera effectuée contradictoirement aux frais du titulaire à l'aide d'un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.
- Les déblais seront déclarés conformes si 95 % des points répondent aux spécifications.

Portance et déformabilité de l'arase

Les contrôles sont à réaliser juste avant la mise en place de la couche de forme et selon la fréquence suivante :

- un essai de plaque par profil distant de 40 m. Les essais seront réalisés en quinconce.

Les mesures seront réalisées selon les normes suivantes :

- Module de déformation statique (EV 1 et EV2) à la plaque Norme NF P94.117.1,
- Module de Wastergaard à la plaque
- Mesure de la déflexion à la poutre Bekelmann Norme NF P98.200.2

Modalités d'exécution de l'arase terrassement et des talus

Lorsque les déblais atteindront les niveaux prévus au marché, le titulaire réalisera une reconnaissance systématique qui comportera :

- reconnaissance générale visuelle,
- reconnaissance par sondages (pelle mécanique, forages...) dans les zones douteuses.

Cette reconnaissance constitue un point d'arrêt avant la réalisation des structures des chaussées et des dispositifs d'étanchéité. Le titulaire organisera cette reconnaissance, soit au fur et à mesure de l'avancement des déblais, soit à l'achèvement de chaque butte et intégrera cette tâche dans son programme général des travaux.

3.2.6 - Remblais

3.2.7 - Généralités

Sont concernés par le présent article tous les remblais à réaliser dans le cadre du marché avant réalisation des couches de formes des structures de chaussées.

Ils seront exécutés conformément aux plans d'exécution établis par l'Entreprise.

3.2.8 - Descriptifs prévisionnels de constitution des remblais

Quinze jours avant le début de l'exécution de chaque ouvrage en remblai (ou de chaque partie d'ouvrage complexe), le titulaire devra obligatoirement remettre un descriptif prévisionnel de constitution des remblais ("plan d'ouvrage") mentionnant la nature, la localisation, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction de chaque ouvrage en remblai.

3.2.9 - Prescriptions en cours de remblaiement

Le titulaire devra exécuter les remblais de façon à maintenir en permanence des pentes transversales minimales de 2,5 %. D'autre part, en profil en travers, chaque couche orientée à 2,5 % minimale vers l'extérieur devra être constituée d'une même

nature de matériaux pour éviter les pièges à eau et assurer l'évacuation latérale de l'eau.

Le titulaire sera tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme de remblai et de les conduire jusqu'à des descentes d'eau provisoires ou exutoires exécutés à ses frais.

3.2.10 - Prescriptions en période d'arrêt

En cas d'arrêt de chantier de plus de 4 heures et au minimum à la fin de chaque journée, le titulaire prendra ses dispositions pour que la plate-forme de remblai soit nivelée, puis fermée au moyen d'un compacteur approprié. La pente transversale de 2,5 % minimale devra être impérativement maintenue. Le titulaire s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux et du contrôle des ruissellements issus de la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congelés, pannes, intempéries), il soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

3.2.11 - Prescriptions plate-forme terminée

Le réglage de la PST sera exécuté juste avant la mise en œuvre couches de formes. Le dévers transversal sera conforme au projet.

3.2.12 - Mise en œuvre - principes généraux

Tous les remblais seront réalisés par application de la méthode dite "du remblai excédentaire". Les dispositions suivantes seront adoptées :

- Mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance d'un mètre environ à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai,
- Mise en œuvre du remblai en couches élémentaires de 30 cm maximum compactées jusqu'au bord du talus provisoire conformément au gabarit posé,
- Le réglage des talus, sera réalisé par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique. Ces matériaux excédentaires seront utilisés en remblai.

L'évacuation des matériaux excédentaires, et leur éventuelle réutilisation en remblai ou au contraire le choix de laisser l'excédent en place sera proposé à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Aucune rémunération complémentaire ne sera appliquée quel que soit le choix qui sera fait.

3.2.13 - Régalage des couches

Pour les matériaux grossiers de classes C - D - R du GTR qui présentent des risques d'hétérogénéité granulométrique et de ségrégation, l'attention du titulaire est attirée sur la nécessité d'obtenir un indice des vides le plus réduit possible à la mise en œuvre par arrangement des matériaux avant compactage.

Pour cela, le déchargement des déblais à réutiliser en remblai ou des remblais d'apports et leur régalinge seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible.

A cet effet, les matériaux seront déversés sur la couche en cours de régalinge légèrement en amont de leur emplacement définitif et régalinge en sifflet, au moyen d'un engin de type bouteur ou pied dameur à lame frontale pris en compte partiellement comme moyen de compactage.

3.2.14 - Acceptation du matériel de mise en œuvre

Le titulaire soumettra à l'agrément du maître d'œuvre préalablement à l'exécution des travaux de mise en œuvre, les éléments suivants :

- Liste, nombre et caractéristiques des engins de régalinge et de compactage qui seront utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre.
- Marque, type et principe de montage des contrôlographes.

Les classes de compacteurs seront définies par application des normes NF P98-705 et NF P98-736.

Le choix du matériel de compactage devra être adapté à la nature et à l'état hydrique du matériau. Il se fera par référence aux tableaux de compactage du fascicule II du GTR.

Dans le cas des sols traités et ceux dont l'utilisation et la mise en œuvre ne sont pas explicitement prévues dans le GTR, les ateliers ne pourront être définis qu'après exécution des épreuves de convenance.

3.2.15 - Compactage des couches

Paramètres de compactage

Les paramètres principaux « e » (épaisseur des couches), Q/S et V (Vitesse de compactage) sont lus dans les tableaux de compactage du fascicule II du GTR en fonction de la nature et de l'état hydrique du matériau ainsi que des conditions météorologiques lors de la mise en œuvre.

Le Maître d'Œuvre et le titulaire apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

Dans le cas des sols traités dont les conditions de compactage ne sont pas explicitées dans le GTR, les paramètres de compactage seront déterminés à l'issue des épreuves de convenance.

Conditions relatives à la vitesse de déplacement des engins

Lors des opérations de compactage, les compacteurs ne devront en aucun cas dépasser les vitesses de déplacement indiquées dans les tableaux de compactage du fascicule II du GTR :

Il est rappelé que les vitesses lues dans les tableaux de compactage correspondent à :

Vitesse maximale admise pour les compacteurs vibrants de classe V1 à V5 et VP1 à VP5.

Vitesse moyenne à respecter pour les compacteurs à pneus de classe P1 à P3 et les compacteurs statiques à pieds dameurs de classe SP1 à SP3.

Dans le cas où les vitesses maximales ou moyennes selon les compacteurs concernés seraient dépassées, le maître d'œuvre pourra demander une reprise totale ou partielle du compactage si les objectifs n'étaient pas atteints.

Contrôle continu du compactage

Le titulaire devra s'assurer en permanence du bon 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 maximale des couches fixées dans les tableaux de compactage du GTR.

Pour cela il exercera un contrôle continu du compactage selon les prescriptions ci-après :

- pour contrôler d'intensité de compactage, chaque engin de compactage devra être équipé d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des paramètres de compactage (distance parcourue, horaire de marche et d'arrêt, vitesse, fréquence de vibration, etc...)
- fiches de contrôle continu tenu quotidiennement par le titulaire ou figureront l'emplacement du (ou des) atelier (s) de compactage, le (ou les) matériau (x) extrait (s) pour la journée considérée (nature, état, origine, destination), le type, le nombre et la classe des compacteurs utilisés sur le (ou les) chantier(s), etc... Les disques des contrôlographes seront joints aux fiches correspondantes.

Qualité du compactage

La qualité du compactage sera contrôlée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en œuvre (e) pour toutes les catégories de matériaux.

L'énergie de compactage sera exprimée, pour un compacteur donné, au moyen du rapport Q/S, dans lequel :

- Q est le volume de sol exprimé en mètres cubes mis en place pendant une journée de travail et mesuré après compactage,
- S est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs **Q/S** et **e** constatées sur le remblai en place devront respecter les valeurs limites définies, soit dans les tableaux du fascicule 2 du GTR, soit à l'issue des planches d'essai pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour les divers types de compacteurs.

La qualité de compactage à obtenir pour les matériaux fins de classes A, B, C, D, sera Q4 selon les critères définis dans le GTR ; à savoir densité moyenne > 95 % de l'OPN.

Les résultats quotidiens seront informés dans les fiches de contrôle continues, transmis périodiquement au Maître d'Œuvre,

engin par engin et zone par zone.

Insuffisance de compactage

Le Maître d'Œuvre demandera au titulaire, et à ses frais, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées, et notamment si les résultats obtenus par le rapport Q/S sont insuffisants ou si la répartition de l'effort de compactage a été mauvaise, ou si les résultats des essais de portance ou de densité ne sont pas satisfaisants et n'atteignent pas les objectifs fixés.

3.2.16 - Performances et tolérances d'exécution

Portance et Déformabilité

La portance des remblais juste avant la mise en place des couches de formes sera au minimum celle d'un sol de classe de plate-forme PF2.

Ils devront avoir au minimum les niveaux de portance et de déformabilité à court terme suivant :

- Module EV2 (Norme 94-117.1) \geq 50 MPa
- Rapport EV1/EV2 inférieur ou égal à 2
- Déflexion à la poutre Bekelman (Norme NF P98-200.2) \geq 200/100

- Géométrie

Les tolérances géométriques sont les suivantes :

- Talus avant revêtement en Terre végétale : (\pm 5 cm),
- Largeur de plate-forme 0 à + 10 cm,
- Nivellement de plate-forme + 3 ou - 3 cm

La réception sera effectuée sur la base des profils en travers d'exécution.

Cette réception topographique sera effectuée aux frais du titulaire avec un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.

- Contrôle en cours d'exécution

La répartition des contrôles à la charge du titulaire dans le cadre de son contrôle intérieur est la suivante.

- Contrôle continu de compactage
- Contrôle de la qualité du compactage
- Contrôle de la répartition de l'effort de compactage
- Contrôle des épaisseurs de couche « e » et des volumes compactés Q

- Contrôles topographiques en cours d'exécution

Le titulaire assurera le contrôle géométrique des remblais au fur et à mesure de leur constitution.

Pour suivre l'exécution des remblais, le titulaire sera tenu de mettre en place, à chaque profil en travers, par tranches maximales verticales de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil théorique.

En cas d'absence de ces gabarits, le Maître d'Œuvre les fera implanter par un géomètre de son choix au frais du titulaire. De plus, les contrôles suivants seront à effectuer :

- levé des interfaces aux changements de matériaux,
- levés de recalage des cubes engins pour les Q/S et calcul des coefficients pondérateurs.

- Contrôle des matériaux de provenance extérieure

En cas de non-respect des spécifications définies, le lot correspondant sera rebuté et le titulaire devra proposer un autre lieu de fourniture pour acceptation par le Maître d'Œuvre.

Essais : Matériaux	Granulométrie NF P94-056	VBS NF P94-068	Bloc NF P94- 064	Angeles P18-572	Micro Deval P18- 573
Matériaux pour remblai	1 pour 500 m3	1 pour 500 m3	1 pour 500 m3	1 pour 500 m3	1 pour 500 m3

3.2.17 - Contrôles de conformité

Géométrie

La réception portera sur la géométrie des talus et les largeurs de plate-forme avant mise en œuvre des structures de chaussées. La fréquence est identique aux contrôles de conformité fixée pour l'exécution des déblais.

La réception topographique sera effectuée à l'aide d'un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.

Cette réception topographique sera effectuée contrairement aux frais du titulaire à l'aide d'un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.

Les remblais seront déclarés conformes si 95 % des points répondent aux spécifications.

Portance et déformabilité

Les contrôles des modules EV1 et EV2, et de déformabilité seront réalisés aux frais du titulaire suivant une fréquence d'un essai de plaque par profil distant de 40 m.

Les essais seront réalisés en quinconce.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de modifier la fréquence des essais en cours de travaux, toujours aux frais du titulaire. Les remblais seront jugés conformes si les performances sont atteintes sur 95 % des mesures.

Les mesures seront réalisées selon les normes suivantes :

Module de déformation statique (EV 1 et EV2) à la plaque Norme NF P94.117.1,

Mesure de la déflexion à la poutre Benkelman Norme NF P98.200.2

Mesure de Wastergaard à la plaque

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de demander tout essai qu'il jugera nécessaire permettant de s'assurer des performances des déblais

3.2.18 - Généralités

Sont concernés les ouvrages en graves non traitées (GNT) à réaliser (après réception des ouvrages de remblais et déblais) dans le cadre du marché.

Ils seront exécutés conformément aux plans d'exécution établis par l'Entreprise à partir des profils en travers de principe et des différents plans fournis par marché subséquent.

Les paramètres mécaniques des matériaux et de compactage sont ceux retenus à l'issue des planches d'essais et de références, les critères de réception des planches d'essais étant défini par les performances à atteindre décrit dans le présent chapitre.

3.2.19 - Descriptifs prévisionnels de constitution des graves non traitées

Quinze jours avant le début de l'exécution de chaque ouvrage, le titulaire devra obligatoirement remettre un descriptif prévisionnel de constitution des graves non traitées mentionnant la nature, la localisation, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction des ouvrages.

3.2.20 - Prescriptions en cours de Réalisation

Le titulaire devra mettre en œuvre les GNT de façon à maintenir en permanence des pentes transversales de 2,5 %.

D'autre part, en profil en travers, chaque couche pentée à 2,5 % vers l'extérieur devra être constituée d'une même nature de matériaux pour éviter les pièges à eau et assurer l'évacuation latérale de l'eau.

Le titulaire sera tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme de remblai et de les conduire jusqu'à des descentes d'eau provisoires ou exutoires exécutés à ses frais.

3.2.21 - Prescriptions en période d'arrêt

En cas d'arrêt de chantier de plus de 4 heures et au minimum à la fin de chaque journée, le titulaire prendra ses dispositions pour que la plate-forme soit nivelée, puis fermée au moyen d'un compacteur approprié. La pente transversale de 2,5 % devra être

impérativement maintenue. Le titulaire s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux et du contrôle des ruissellements issus de la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congelés, pannes, intempéries), il soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

3.2.22 - Prescriptions ouvrage terminé

Le réglage définitif de chaque ouvrage réalisé sera exécuté juste avant la mise en œuvre des couches de roulement de la chaussée. Le dévers transversal sera conforme au projet.

3.2.23 - Mise en œuvre

Principes généraux

Les granulats seront transportés jusqu'à pied d'œuvre en utilisant les itinéraires et les points d'accès au chantier acceptés par le Maître d'Œuvre, ainsi qu'en respectant les conditions de circulation fixées.

Le titulaire devra tenir compte de toutes les sujétions résultant de la circulation sur les voies publiques, de la traversée des agglomérations, des mesures de sécurité imposées aux carrefours, avec les voies publiques sans qu'il puisse prétendre à indemnités (feux, stop, etc.), ainsi que celles résultant de la circulation sur chantier.

Les camions utilisés pour le transport de granulats doivent présenter une benne parfaitement propre, exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant. Le titulaire devra faire impérativement respecter ces prescriptions à ses sous-traitants et prestataires.

Compactage et régalage des matériaux

L'atelier de mise en œuvre sera celui accepté au vu des résultats des planches d'essais.

Il fera apparaître l'ordre d'exécution des tâches (de manière à assurer une réalisation continue et tiendra compte des contraintes de circulation et autres contraintes).

Les ouvrages seront exécutés conformément aux profils en travers types.

Régalage

Le régalage sera réalisé avec des moyens et des méthodes appropriées pour éviter toute ségrégation.

A cet effet les matériaux seront déversés sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement définitif. Leur déchargement et régalage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible.

Compactage

Le compactage sera réalisé par application des résultats des épreuves de convenance.

Pour les couches d'une épaisseur supérieure à 30 cm, la mise en œuvre en 2 couches successives est obligatoire. Il sera adjoint une arroseuse pour ajustement de la teneur en eau juste avant le compactage.

La teneur en eau de compactage sera réglée de telle sorte qu'elle permette d'obtenir une densité égale ou supérieure à la densité optimale obtenue sur planche d'essai.

Le contrôle continu du compactage sera effectué selon les prescriptions.

Le titulaire est tenu de remplacer immédiatement et dans la même catégorie tout engin de compactage qui tomberait en panne.

Réglage

Le réglage sera réalisé à l'aide d'engins asservis par guidage laser permettant d'obtenir le nivellement conforme.

Stockage des granulats

La hauteur des tas sera de 4 m au maximum.

Les manutentions de granulats s'effectueront en réduisant au minimum la hauteur des chutes libres qui ne devra jamais dépasser 2 m.

Le stockage sera réalisé par couches horizontales de 1 m au plus, obtenues en déversant les camions tas contre tas et en

régularisant ensuite la surface. L'apport de la couche suivante sera situé à 1 m à l'intérieur de la couche inférieure. Le nivelage et le gerbage des tas seront effectués à l'aide d'un engin à pneus ou par tout autre moyen évitant la ségrégation.

La première couche sera mise en œuvre sur une épaisseur de 1 mètre, répandue à l'avancement.

Si le stockage est poursuivi pendant la reprise des stocks, l'approvisionnement sera réalisé dans une zone différente de celle de la reprise, le tas étant alors reconstitué par gerbage.

La plus grande propreté des pneus sera exigée, pour les camions et engins ayant accès aux aires de stockage. Leur nettoyage devra éventuellement être envisagé afin d'éviter toute pollution des matériaux stockés. L'approvisionnement de matériaux non conformes aux spécifications sur l'aire de stockage est interdit.

3.2.24 - Acceptation du matériel de mise en œuvre

Se reporter à l'article du présent chapitre relatif à l'exécution des remblais

3.2.25 - Etalonnage des compacteurs et des contrôlographes

Se reporter à l'article du présent chapitre relatif à l'exécution des remblais

3.2.26 - Compactage des couches

Se reporter à l'article du présent chapitre relatif à l'exécution des remblais

3.2.27 - Performances et tolérances d'exécution

Portance et Déformabilité

Les contrôles de performances sont à la charge du titulaire. Le niveau de portance à atteindre pour les couches d'assise des voiries est celui d'une plate-forme de type PF2.

Désignation de l'ouvrage	Essai de plaque en MPa	Déflexion (Norme NFP 98-200-1) ou uni (CAPL)
Couche de forme : GNT 0/315	EV2 > 50 MPa K = EV2/EV1 \geq 2	150/100 mm

Géométrie

Les tolérances géométriques sont les suivantes :

- Largeur de plate-forme 0 ou +5 cm par rapport aux bords théoriques de la couche,
- Nivellement de plate-forme +ou- 1 cm de la cote théorique
- Surfaçage par contrôle des flaches mesurées à la règle de 3 mètres, 3 cm en travers et 2 cm en long.
- Talus avant revêtement en Terre végétale : (\geq 5 cm),

La réception sera effectuée sur la base des profils en travers d'exécution.

Cette réception topographique sera effectuée aux frais du titulaire avec un matériel compatible avec celui du Maître d'Œuvre.

Matériaux

Les résultats devront répondre aux spécifications suivantes :

- Teneur en eau : écart maximum de 1 % par rapport à la teneur en eau de référence
- Densité en place : 95 % des valeurs devront être supérieures à l'OPN de référence

3.2.28 - Contrôle en cours d'exécution

La répartition des contrôles à la charge du titulaire dans le cadre de son contrôle intérieur est la suivante.

- Contrôle continu de compactage
- Contrôle de la qualité du compactage
- Contrôle de la répartition de l'effort de compactage
- Contrôle des épaisseurs de couche « e » et des volumes compactés Q

Contrôles topographiques en cours d'exécution

Le titulaire assurera le contrôle géométrique des remblais au fur et à mesure de la constitution des couches.

Pour suivre l'exécution des couches, le titulaire sera tenu de mettre en place, à chaque profil en travers, par tranches maximales verticales de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil théorique.

En cas d'absence de ces gabarits, le Maître d'Œuvre les fera implanter par un géomètre de son choix au frais du titulaire. De plus, les contrôles suivants seront à effectuer :

- levé des interfaces aux changements de matériaux,
- levés de recalage des cubes engins pour les Q/S et calcul des coefficients pondérateurs.

- Contrôle des matériaux

En cas de non-respect des spécifications définies, le lot correspondant sera rebuté et le titulaire devra proposer un autre lieu de fourniture pour acceptation par le Maître d'Œuvre.

Matériaux Essais	GNT
granulométrie NF P94-056	1 pour 400 m3
VBS NF P94-068	1 pour 400 m3
Teneur en eau	1 pour 400 m3
Los Angeles P18-572	1 pour 400 m3
Micro Deval P18-573	1 pour 400 m3
Essai Proctor de référence Normal	1 pour 400 m3
au gamma densimètre	1 pour 250 m2

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de modifier ces fréquences au fur et à mesure du déroulement de la fourniture.

3.2.29 - Contrôles de conformité

Géométrie

Les contrôles de nivellement et de largeur de plate-forme sont réalisés contradictoirement avec le maître d'oeuvre ou, à défaut, le maître d'ouvrage, selon une fréquence minimale de un profil tous les 20 mètres, à raison de trois points par profil.

Les couches de GNT sont réputées conformes dès lors que les tolérances prescrites sont respectées pour 95 % des points contrôlés.

La réception topographique est réalisée au moyen d'un matériel ou de fichiers de levé compatibles avec ceux utilisés par le maître d'œuvre.

3.2.30 - Exécution des fouilles en tranchées

Les tranchées seront exécutées à ciel ouvert, conformément à l'article 37 du fascicule n° 70 du CCTG. Les terrains sont classés

en deux catégories :

- terrains meubles, ne nécessitant pas l'utilisation du brise-roche hydraulique,
- terrains rocheux, pouvant nécessiter l'utilisation du brise-roche hydraulique. L'emploi d'explosif est interdit.

La longueur de tranchée qui peut être ouverte avant remblaiement n'est pas limitée, autrement que par le débit de la pompe qui doit la maintenir à sec si nécessaire.

La fouille sera maintenue à sec pendant toute l'exécution des travaux, jusqu'à remblaiement au niveau de la nappe aquifère. Le fond de fouille sera réglé à plus ou moins 3 cm.

Les déblais pourront être déposés parallèlement à la tranchée ouverte. Ils pourront être réutilisés, après tri, en remblai, sous réserve de l'acceptation par le Maître d'œuvre et sous réserve de la remise par le titulaire des essais adéquats et de la classification granulométrique des matériaux.

Les excédents ainsi que les déblais impropres au réemploi (dont la sous-couche de terre végétale de 0.20 m) seront chargés sur camions et mis en décharge autorisée.

La profondeur de tranchée est définie par la cote fil d'eau des canalisations diminuée de 0.12 m, pour tenir compte du lit de pose et de l'épaisseur du tuyau.

La largeur de tranchée est égale au diamètre extérieur de la canalisation, augmentée de 0.50 m, plus 0.50 m en plus dans les secteurs où la profondeur nécessite un blindage.

3.2.31 - Etalement et blindage

Les dispositions du fascicule n° 70 du CCTG sont applicables, notamment l'article 36, qui prescrit que les parois de tranchées de hauteur supérieures à 1.30 m devront, si elles sont maintenues verticales, blindées.

Le blindage sera mis en place sur une longueur correspondant au minimum à 1/2 journée de travail, comprenant réglage du fond, exécution du lit de pose, pose de la canalisation proprement dite, enrobage en sable, et remblaiement tant que celui-ci n'atteint pas la hauteur du terrain - 1.30 m.

3.2.32 - Remblaiement des fouilles en tranchées

Le remblaiement sera exécuté conformément à l'article 59 du fascicule n° 70 du CCTG, à partir d'une hauteur de 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation en GNT 0/31.5 ou en matériaux du site sélectionnés.

L'épaisseur des couches sera adaptée à la puissance de l'engin compacteur intervenant dans la tranchée, avec un maximum de 0.20 m. Chaque couche sera arrosée si nécessaire afin d'obtenir la teneur en eau correspondant à l'optimum Proctor du matériau.

En section courante, la densité sèche du matériau une fois compacté devra être égale au minimum à 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

BPP Série 200 — n°201 déblais terrain meuble M3 | n°202 déblais rocheux M3 | n°203 mise en stock M3 | n°204A—D évacuation déchets (ISDD, ISDND, ISDI K3, K3+) | n°205D casiers stockage M² | n°205E—F atelier concassage | n°206 reprise sur stock M3 | n°207 remblais GNT 0/100 M3 | n°209 purge et substitution M3 | n°210 réglage compactage M² | n°211 rabotage M² | n°212 découpage enrobé ML | n°213 décaissement M² | n°214 dépose pavés M² | n°215 dépose dalles M² | n°216 couche de forme M3 | n°217 géotextile M² | n°218 drain ML | n°219—221 sciage et gestion pavés VDM

3.3 - Voiries et revêtements de surface

3.3.1 - Graves non traitées 0/63 pour couche de forme

Les caractéristiques de la grave 0/63 doivent être conformes à la norme NF EN 13242 de décembre 2013, et à la norme NF EN 13285 de décembre 2010.

- GNT de type « 1 » :
- Catégorie de granulats EIVb

- Los Angeles < à 40
- Micro Deval < à 35
- Indice de concassage Ic = 30
- Sensibilité au gel (G) < 30 %

Le fuseau de production doit s'inscrire dans le fuseau de spécification suivant :

Tamis mm	Tamisats	
	Mini	Maxi
80	100	100
63	85	99
40	65	91
31,5	56	86
20	43	76
10	29	62
6,3	22	53
4	17	46
2	12	36
0,5	6	22
0,2	4	16
0,08	2	12

3.3.2 - Graves non traitées 0/31.5 pour couche de réglage et accotements

Les caractéristiques de la grave 0/31.5 doivent être conformes à la norme NF EN 13242 de décembre 2013, et à la norme NF EN 13285 de décembre 2010.

- GNT de type « 2 » :
- Catégorie de granulats B IIIa
- Los Angeles < à 40
- Micro Deval < à 35
- Indice de concassage Ic = 100
- Sensibilité au gel (G) < 30 %

Le fuseau de production doit s'inscrire dans le fuseau de spécification suivant :

Tamis mm	Tamisats	
	Mini	Maxi
31,5	100	100
20	85	99
10	55	82
6,3	40	70

	Mini	Maxi
4	32	60
2	25	49
0,5	16	30
0,2	12	22
0,08	8	16

3.3.3 - Chaussée

- Normes et réglementations

Toutes les fournitures et les installations devront répondre aux décrets et normes en vigueur à la signature du marché. Le titulaire est réputé connaître ces réglementations et normes.

Les produits devront en particulier être conformes aux réglementations suivantes :

Pour les produits bitumeux :

- Norme NF P98-150-1 et NF P98-150-2, sur l'exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches - de roulement,
- Norme NF EN 13108-1.

Pour les graves traitées :

- NF P98-114, assise de chaussées. Méthodologie d'étude en laboratoire des matériaux traités aux liants hydrauliques.
- NF EN 14227, mélanges traités aux liants hydrauliques.

- Composition

Les compositions des BBME, GB et EME, sont déterminés par le titulaire et doivent permettre d'obtenir les performances indiquées au présent C.C.T.P.

Les résultats des études de formulation seront fournis par le titulaire.

Les masses volumiques des granulats nécessaires à l'étude de formulation doivent être mesurées selon la norme P18-559 « Mesure de la masse volumique des sables et gravillons dans l'huile de paraffine », et doivent être homogènes.

- Caractéristiques des granulats

Les granulats proviendront du concassage de roches massives ou de matériaux alluvionnaires. Dans ce dernier cas, leur rapport de concassage devra être > 4.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'une même utilisation. Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente seront alors stockés séparément.

Tous les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620 + A1 et NF P18-545.

- Granulats pour G.N.T. 0/31.5 pour couche d'assise

Définition

La couche d'assise sera une grave non traitée de granularité 0/31.5.

Ces matériaux peuvent provenir de carrières ou d'emprunts agréés par le Maître d'œuvre.

La composition et les caractéristiques de la grave 0/31.5 doivent être conformes à la norme P 18-101 de décembre 1990, à la norme NF P 98-129 de novembre 1994 et la norme NF P 98-125

L'eau a, au moins, les caractéristiques de la catégorie 2 définie par la norme NF P 98-100.

Acceptation :

Les GNT proposées par le titulaire constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai.

Granulats pour bétons bitumineux

Granulats pour BBME 0/10 - classe 3 :

Les granulats pour béton bitumineux à module élevé 0/10 devront répondre à la norme NF EN 13108. Le béton bitumineux sera constitué de granulats silico calcaire, à partir des fractions granulométriques suivantes :

- Sable : 0/2 ou 0/4
- Gravillons : 2/6 ou 4/6,3 et 6,3/10.

	Classe granulaire	La passant à :	Doit être compris entre :
Position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons	4 – 6,3	5 mm	30 et 55 %
	6,3 – 10	8 mm	37 et 62 %

Les granulats devront être conformes aux normes NF EN 13043, NF EN 13242 + A1 et NF EN 18545.

Ils seront de la catégorie C III a.

Spécification d'angularité des gravillons et sables, $lc \geq 60$,

Granulats pour l'Enrobé à Module Elevé 0/14 - classe 3

Les granulats pour l'enrobé à Module élevé 0/14 de classe 3 devront répondre à la norme NF EN 13108. Le béton bitumineux sera constitué de granulats silico calcaire, à partir des fractions granulométriques suivantes :

- Sable : 0/2 ou 0/4
- Gravillons : 2/6 ou 4/6,3, 6,3/10 et 10/14.

Ils seront conformes aux normes NF EN 13043, NF EN 13242 + A1 et NF EN 18545. Spécification d'angularité des gravillons et sables, $lc \geq 60$

Graves bitume GB

L'étude de la composition des graves-bitume incombe au titulaire et sera soumise au Maître d'Œuvre avant tout commencement des travaux.

La composition des graves-bitume réalisées avec les matériaux définis à l'article ci-avant, sera déterminée de façon à obtenir les performances indiquées dans le tableau suivant :

	couche de base	
compacité LCPC en %	88 à 96	
résistance à la compression (MPa) : avec bitume 60/70 avec bitume 40/50	Si lc ≥85	Si lc < 85*
	> 5	> 4
	> 6	> 5
rapport immersion-compression	> 0,65	
* lc = indice de concassage		

A titre indicatif, les granulats seront calcaires ou silico calcaires.

La teneur en fines sera comprise entre 4 et 9 % pour un 0/14 et 5 et 10 % pour un 0/20. La teneur en liant sera modulée en fonction de l'épaisseur de la couche et variera entre 3,8% et 4,5% selon performances à atteindre en résistance à la compression simple : la formulation choisie avec bitume 60/70 > 5 MPa, avec bitume 40/50 > 6MPa compacité minimale égale à 88%.

Acceptation

Les BBME, GB et EME proposés par le titulaire constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai. Dans le cas où la planche d'essai ne serait pas concluante, ou ne ferait pas l'objet d'une approbation définitive, le titulaire fournira autant de planches nécessaires jusqu'à validation définitive par le Maître d'œuvre.

Fines d'apport

Lorsque la teneur en fines (éléments inférieurs à 0,080 mm) apportée par le sable de concassage ou de broyage entrant dans la composition du béton bitumeux s'avère insuffisante, il convient de prévoir l'addition de fines d'apport.

Ces fines d'apport définies par la norme NF EN 13108 doivent avoir les caractéristiques granulométriques ci-après :

Passant au tamis de 0,080 > 80%

Passant au tamis de 0,20 = 100%

Quelle que soit leur origine (fines du sable ou fines d'apport) les fines doivent en outre présenter des valeurs conformes à celles du tableau ci-dessous :

Indice des vides Rigen (NF EN 1097-4)	IVR <= 40 %
Pouvoir absorbant (quantité de fines pour absorber 15 g de bitume 60/70) (NF P 98-256-1)	PA >= 40 g
Pouvoir rigidifiant (différence entre la température de ramollissement bille et anneaux d'un mastic composé de 60 % de fines et 40 % de bitume 60/70 et celle de ce même bitume NF EN 1427)	10° C ≤ TBA ≤ 20°C
Essai au bleu (quantité de bleu absorbée pour 100 g de fines) (NF EN 933-9+A1)	VBta ≤ 0.8 g
Essai de tenue à l'eau en film mine (essai de compression simple réalisé sur un mélange composé de 85% de sable 0/2 lavé, de 15% des fines à étudier et de 5% de bitume 60/70). Méthode d'essai L.C.P.C. : « Essai de compression simple sur enrobé hydrocarboné »	r/R > 0,50
Surface spécifique Blaine (NF EN 196-6)	Entre 3 000 et 7 000 cm ² /g

Vérification de la qualité des granulats

Le titulaire du marché est tenu de fournir 15 jours après la notification du marché le PAQ de chaque carrière qui fournira des granulats, et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer son autocontrôle.

Le contrôle des granulats fournis par le titulaire est organisé suivant les modalités définies par le fascicule 23 annexe c - cadre type de la démarche qualité.

Le contrôle est réalisé pour des lots de production de 500 T. Il comportera :

- La définition à l'aide d'essais des paramètres de marche de l'installation de concassage-criblage. A cet effet, il sera procédé pendant les (5) cinq premiers jours de la production à des essais de la fabrication destinés à assurer le réglage du fonctionnement de l'installation de concassage-criblage et à définir les variations des paramètres de réglage de façon à avoir des granulats conformes aux spécifications, sauf pour des unités de concassage possédant des références validées par le LRPC ;
- La vérification en cours de fabrication des granulats, du respect des paramètres du marché définis ci-dessus ;
- les essais permettant l'admission des granulats, à savoir :
 - o analyse granulométrique pour chaque classe granulaire, essai de propreté des gravillons,
 - o essai de propreté des sables : 2 équivalents de sable complétés par des essais au bleu,
- essai de forme de gravillons par classe granulaire.
- les essais mécaniques normalisés :
 - o Los Angeles (LA) (norme NF EN 1097-2), Micro Deval (MDE) (norme NF EN 1097-1),
 - o Coefficient de polissage accéléré (CPA.) (norme NF EN 1097-8),
- les essais sur les caractéristiques complémentaires :
 - o angularité,

- sensibilité au gel, friabilité des sables,
- teneur en eau des sables.

Refus des granulats

Les granulats non conformes aux spécifications du présent C.C.T.P ne sont pas admis et devront être évacués dans le délai fixé par le maître d'Œuvre.

Cadences et délais d'approvisionnement

Toute quantité de granulats approvisionnée en excès est à la charge du titulaire.

Granulats pour sable stabilisé renforcé

Les granulats seront de type sable silico calcaire 2/6, 4/6 ou 6/10, au choix du Maître d'œuvre, teinte type Ste Marthe ou équivalent agrégats locaux, au choix du Maître d'œuvre. Le titulaire doit la réalisation de planches d'essais pour validation.

Enduit bicouche

Les liants utilisés seront des émulsions de bitume de classe ECR 65 ou ECR 69 (cationiques dosées à 65% ou 69% et à rupture rapide) conforme à la norme NF T65-011.

Les gravillons seront conformes à la norme NF P18-545.

Caractéristiques	Catégories NF P18-545	Catégories NF EN 13043
Résistance à la fragmentation des gravillons	Cnc	LA25
Résistance à l'usure des gravillons		MDE20
Résistance au polissage		PSV50
Granularité des gravillons	II	Gc85/15
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons		G20/15
Teneur en fines des gravillons		f0.5
Aplatissement		FI20
Pourcentage de grains semi-concassés dans les gravillons	Ang1	C95/1

L'enduit bicouche est constitué, dans l'ordre de réalisation :

- Une couche de liant constituée d'une couche d'émulsion dosée à 750g/m2 de bitume résiduel,
- Une couche de granulats à raison de 11l/m2 de gravillon 10/14,
- Une couche de liant constituée d'une couche d'émulsion dosée à 950g/m2 de bitume résiduel,
- Une couche de granulats à raison de 7l/m2 de gravillon 4/6.

Enrobés bitumineux coulés à froid

Les granulats devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Granulats silico-calcaire ;
- Granularité continue ;
- Coefficient de Los Angeles < 25 ;
- Indice de concassage IC > 65 ;
- Classe de granulaire : 10/14 ;
-

Le liant sera une émulsion de bitume cationique surstabilisée à 60% ou un bitume fluxé (bitume de base 80/100 et fluidifiant à

base d'huile de houille), la teneur en bitume étant comprise entre 4 et 6% en poids.

3.3.4 - Liants hydrauliques

Ciments

Les différentes catégories et classes de ciment normalisées à utiliser sont les suivantes :

CPA CEM I	32.5	CPJ CEM II A	32.5	CPJ CEM II B	32.5
	32.5R		32.5R		32.5R
	42.5		42.5		42.5
	42.5R		42.5R		42.5R

Retardateurs de prise

Les retardateurs de prise qui peuvent être utilisés sont ceux figurant sur la liste d'agrément de la COPLA ou ceux mis au point spécialement par les fabricants sous réserve de réalisation d'une étude montrant que la résistance à long terme n'est pas altérée par l'incorporation de retardateurs même en cas de surdosage accidentel (3 fois le dosage retenu).

Eau

Elle sera choisie par référence à la norme NF P98-100 : Assise de chaussée – Eaux pour assises – classification. L'eau utilisée ne doit pas contenir plus de 0.1% de matières organiques.

Liants hydrocarbonés

Les formulations de liants proposées par le titulaire devront, à performances égales, privilégier l'emploi de bitume de grades les plus durs possibles, afin de réduire leur susceptibilité thermique (trafic lent canalisé, fort pourcentage de poids lourds).

Le choix du liant doit nécessairement concourir à l'obtention des performances mécaniques visées dans les normes produites et être conforme aux spécifications des normes FD T65-000, NF EN 12591, et T65-011.

Liants spéciaux pour BBME 0/10 et EME 0/14 de classe 3

Le liant hydrocarboné utilisé seul ou avec ajout de type polymère ou fibre, est approprié pour permettre au BBME et à l'EME d'atteindre les performances dans la norme NF EN 13108-1.

Le titulaire devra fournir l'extrait de l'avis technique SETRA correspondant s'il existe ou, dans le cas contraire, une fiche de caractérisation et d'utilisation de ces produits précisant en outre leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi.

La teneur en liant devra permettre d'obtenir la valeur minimale de module de richesse visée par la norme NF EN 13108-1.

Dopes et additifs

Il n'est pas prévu d'utiliser de dopes ou adjuvants. Dans le cas où il serait nécessaire d'en employer, ils seront fournis par le titulaire conformément à la norme NF P98-150 de décembre 1992.

Acceptation

Les liants proposés par le titulaire constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai. Dans le cas où la planche d'essai ne serait pas concluante, ou ne ferait pas l'objet d'une approbation définitive, le titulaire fournira autant de planches nécessaires jusqu'à validation définitive par le Maître d'œuvre.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit : le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une acceptation de la part du Maître d'Œuvre.

Les formules de béton bitumineux, proposées par le titulaire constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre.

L'étude de l'enrobé BBME 0/10 doit être conforme à la norme NF EN 13108-1 et doit dater de moins d'un (1) an. L'étude de l'EME 0/14 de classe 3 doit être conforme à la norme NF EN 13108-1 et doit dater de moins d'un (1) an. L'étude de la GB 0/10 de classe 2 doit être conforme à la norme NF EN 13108-1 et doit dater de moins d'un (1) an.

En cas d'étude de vérification d'une formule déjà étudiée et appliquée, la courbe de pourcentage de vides en fonction du nombre de giration à la presse à cisaillement giratoire ne doit pas s'écarter de 1,5 % par rapport à l'étude initiale. Dans le cas contraire, on fait une étude d'adaptation de formule.

L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai.

3.3.5 - Enduits de cure

L'enduit de cure sera une émulsion cationique à raison d'au moins 500g de bitume résiduel par mètre carré, suivi d'un gravillonnage 7 à 8 litres de gravillons 4/6 par mètre carré.

3.3.6 - Couche d'accrochage

Les liants utilisés pour couche d'impression seront des émulsions de bitume de classe ECR65 (cationique dosés à 65% et à rupture rapide) conforme à la norme NF T65-011.

La couche d'accrochage sera constituée d'une couche d'émulsion dosée à 250g/m² de bitume résiduel.

Dans le cas où il est demandé un gravillonnage sur l'accrochage, en vue de le protéger, les caractéristiques exigées sont les suivantes :

- Classe Granulaire 4/6
- Résistance mécanique des gravillons : C,
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III,
- Angularité des gravillons, IC = 100 %.

3.3.8 - Evacuation des eaux de ruissellement

Les entrepreneurs devront assurer en permanence l'évacuation rapide et efficace des eaux pluviales hors de la forme de façon à éviter son humidification.

3.3.9 - Contrôle de compactage de la forme

La couche de forme sera compactée de manière que la densité sèche soit au moins égale à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98%) de l'Optimum Proctor Modifié sur toute l'épaisseur.

NATURE DES ESSAIS		NOMBRE D'ESSAIS	
NOM	PROCESSUS	RESULTATS	A REALISER
		EXIGES	POUR LA RECEPTION
Compacité en surface de la forme après réglage	Densimètre à membrane ASTM D1556 AASHO T 147,54	98 % de la densité sèche les 500 m ² de l'Optimum Proctor	Essai suivant les besoins sur zones particulières

Contrôle géométrique de la forme

La tolérance d'exécution du profil de la couche de forme est de plus ou moins trois centimètres (+- 3 cm).

Les essais de contrôle géométrique seront effectués à raison d'un profil en travers tous les 25 mètres environ aux frais des entrepreneurs.

3.3.10 - Pesage et transport

Pesage

Les entrepreneurs doivent installer conformément à l'article 4.8.3.4 de la norme NF P 98-150 pour la durée du chantier, un pont-bascule permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois et la délivrance d'un bon de pesée précisant le jour et l'heure de chargement du camion, ainsi que l'identification de la centrale ayant fabriqué les matériaux.

Transport des matériaux

Le transport des matériaux est réalisé conformément à l'article 4.9 de la norme NF P 98-150.

Acceptation

Le pesage et le transport proposés par les entrepreneurs constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la planche d'essai.

3.3.11 - Bétons bitumeux

Mise en œuvre

Préparation du support

Cette préparation sera réalisée immédiatement devant l'atelier de répandage des couches de structure et de roulements :

- Voiries : EME et BBME

Préalablement à la mise en œuvre des matériaux :

- Pour les BBME, il sera mis en place une couche d'accrochage sur l'ensemble de la surface à revêtir, couche qui doit comporter au moins 250 g de bitume résiduel par m² pour les BBME.
- Pour les EME, il sera mis en place une couche d'imprégnation sur l'ensemble de la surface à revêtir, couche qui doit comporter au moins 500 g de bitume résiduel par m² pour les EME.

Température d'épandage

La température du matériau enrobé mesurée derrière la table sera supérieure à 130°C. Cette température minimale sera augmentée de 10°C en cas de vent ou de pluie.

Les matériaux qui seraient soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront rebutés et évacués hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

Conditions météorologiques

L'épandage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau. L'épandage est subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre dans les cas suivants :

- lorsque la température relevée le matin à 7 heures sera inférieure à 5 degrés. Cette température sera augmentée de 10°C en cas de vent fort ou de pluie fine.
- dès lors que la vitesse du vent atteint 50 km/h.

L'épandage des matériaux est interrompu pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Il peut être autorisé par le Maître d'œuvre, en cas de pluie fine.

Epandage

La provenance des matériaux (centrale, heure de fabrication, etc) sera toujours identifiée.

Les dispositions d'épandage sont conformes à l'article 4.14.3 de la norme NF P 98-150, avec les dispositions suivantes : L'épandage des matériaux doit être effectué au moyen d'un finisseur équipé d'un dispositif d'alimentation en continu.

Le(s) finisseur(s) est équipé(s) d'une table à haut pouvoir de compactage.

Dans le cas de guidage sur fil, ceux-ci seront tendus et posés sur des poteaux (et non des potences) espacés tous les 5 mètres.

Dans le cas où l'épandage des matériaux doit être effectué par deux finisseurs agissant en parallèle, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être de l'ordre de 5 mètres, sans jamais atteindre 20 mètres

Compactage

Les dispositions du compactage sont conformes à l'article 4.14.4 de la norme NF P 98-150.

Joint longitudinal

La position des joints longitudinaux est conforme à l'article 4.14.3.2.2 de la norme NF P 98-150. Ceux-ci sont exécutés conformément à l'article 4.14.3.3 de la norme NF P 98-150.

Joint transversal de reprise

Les joints transversaux de reprise sont réalisés conformément à l'article 4.14.3.5 de la norme NF P 98-150.

Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués en décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Acceptation

L'atelier de mise en œuvre proposé par les entrepreneurs constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la planche d'essai.

Contrôle en cours d'exécution

Les entrepreneurs vérifieront que les dispositions de répardage définies à la suite de la planche d'essai sont respectées.

Les entrepreneurs vérifieront que les dispositions de compactage définies à la suite de la planche d'essai sont respectées (nombre et nature des compacteurs, plan de balayage...).

Le contrôle des épaisseurs s'effectuera par mesure de l'épaisseur de matériau non compacté derrière la table du finisseur, et d'un contrôle de la quantité moyenne mise en œuvre par unité de surface.

Le contrôle de la largeur portera sur le respect des tolérances définies au présent CCTP.

Les entrepreneurs vérifieront que les matériaux mis en œuvre respectent les conditions de température définies au présent CCTP.

Contrôle de conformité

Contrôle de la couche en place : Nivellement - Epaisseur

Le contrôle de conformité sera effectué par relevé topographique à raison de 3 points par chaussée (à 0.5 m des bords de rive théoriques de la couche et à l'axe), et ce tous les 20 mètres.

La tolérance, par rapport aux valeurs théoriques, est la suivante :

Couche de roulement : +/- 0.5 cm

Si les tolérances sont respectées pour 100 % des points contrôlés, le réglage sera considéré comme satisfaisant.

Surfaçage

Les entrepreneurs sont tenus de procéder à des vérifications de la régularité du surfaçage par un contrôle des flaches par mesures ponctuelles selon la norme NFP 98-218-1. Les valeurs maximales mesurées à la règle à 3 m sont les suivantes :

Couches de roulement : 0,5 cm en travers

0,7 cm en long

Si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés, le surfaçage sera considéré comme satisfaisant.

Largeur

Le contrôle de conformité de la largeur de la couche sera effectué à raison d'une mesure tous les 20 mètres ainsi qu'aux emplacements fixés par le Maître d'œuvre.

Les tolérances sont les suivantes :

- 0 à + 2 cm pour la largeur totale de la couche.

Si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés, le surfacage sera considéré comme satisfaisant.

Adhérence

Le contrôle des caractéristiques d'adhérence des couches de roulement des voiries lourdes, est réalisé par les entrepreneurs en mesurant la hauteur de sable vraie (HSv) selon la norme NF P 98-216-1.

Il sera effectué à raison d'une mesure tous les 20 mètres. Les valeurs à obtenir sont indiquées ci-dessous :

BBME 0/10 : HSv \geq 0.8 mm

Si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés, le surfacage sera considéré comme satisfaisant.

3.3.12 - Géotextile anti contaminant

Dans les zones de purges, le Maître d'œuvre demande la mise en œuvre d'un géotextile de **classe 6** sur la forme, avant répandage des couches de chaussée.

Le stockage des rouleaux de géotextile se fera dans un endroit sec et à l'abri des précipitations météorologiques.

La nappe de géotextile sera mise en place manuellement par bandes successives avec un recouvrement de chacune d'elles de 50 à 80 cm afin d'assurer la continuité de la nappe, ou assemblée par couture.

Chaque bande sera agrafée dans le sol par des fers à béton de 8 mm de diamètre recourbés. La circulation de chantier directement sur le géotextile ne sera pas admise.

La prestation comprend :

- Les études de caractérisation des matériaux :
 - La fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un géotextile anti-contaminant agréé par le maître d'œuvre,
 - La protection des travaux contre les eaux et l'entretien des ouvrages provisoires d'évacuation,
 - Toutes sujétions de protection mécanique avant réalisation des remblais
- Localisation : à définir sur site avec le Maître d'Œuvre

3.3.13 - Couches d'accrochage et d'imprégnation

Epandage

Matériels

L'atelier sera composé au minimum d'une épandeuse à liant.

Dans le cas où il serait demandé un gravillonnage sur l'accrochage, celui-ci sera réalisé avec au moins un gravillonneur. Les engins devront satisfaire aux prescriptions de l'article 6 du fascicule 26 du CCTG.

Spécifications d'épandage

En complément à l'article 8.3 du fascicule 26 du CCTG, la température ambiante superficielle de la chaussée doit être au minimum de 5°C.

La température du liant devra être comprise entre 50°C et 70°C au stockage et à l'épandage :

Couche d'imprégnation

Avant répandage d'enrobés hydrocarbonés sur support en graves stabilisées mécaniquement, il sera mis en place une couche d'imprégnation à raison de 700 à 800 grammes de bitume résiduel au mètre carré, avec gravillonnage à raison de 4 à 5 l/m² de gravillons 4/6 ou 6/10.

Caractéristique du liant

Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 % ou une émulsion acide diluée à 30 %.

Contrôle du liant

La modalité de contrôle du liant est l'autocontrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot. Le fournisseur devra communiquer au maître d'œuvre les résultats de ces contrôles.

Couche d'accrochage

Les liants utilisés pour couche d'impression seront des émulsions de bitume de classe ECR65 (cationique dosés à 65% et à rupture rapide) conforme à la norme NF EN 13808.

La couche d'accrochage sera constituée d'une couche d'émulsion dosée à 250g/m² de bitume résiduel.

Dans le cas où il est demandé un gravillonnage sur l'accrochage, en vue de le protéger, les caractéristiques exigées sont, conformément aux définitions de la norme P18-101, les suivantes :

- Classe Granulaire 4/6
- Résistance mécanique des gravillons : C,
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III,
- Angularité des gravillons, IC = 100 %.

Avant répandage d'enrobé hydrocarboné sur un support hydrocarboné ou une ancienne chaussée, il sera mis en place une couche d'accrochage à raison de 200 à 300 grammes de bitume résiduel par mètre carré, sans sablage.

Caractéristique du liant

Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 % ou une émulsion acide diluée à 30 %.

Contrôle du liant

La modalité de contrôle du liant est l'autocontrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot. Le fournisseur devra communiquer au maître d'œuvre les résultats de ces contrôles.

3.3.14 - Fabrication des bétons

Béton de propreté, de fondation et d'arrosage

Dosé à 150 kg et à 200 kg de ciment PORTLAND ARTIFICIEL, classe 45 par mètre cube de béton mis en place.

Béton pour chaussée

Dosé à 330 kg de ciment CPJ 45 par mètre cube de béton mis en place.

Béton pour regards, ouvrages divers

Dosé à 350 kg de ciment PORTLAND ARTIFICIEL, classe 45, par mètre cube de béton mis en place. Le béton armé sera vibré, il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à l'écrasement à 28 jours : supérieure à 25 MPA.
- Porosité maximum : 4 %
- Coefficient de fissuration : 0,3 x 10⁻⁶.

La granulométrie des agrégats devra correspondre à la standardisation éditée par le C.E.T.E. (dernier texte en vigueur).

Béton prêt à l'emploi

Si les entrepreneurs utilisent du béton provenant d'une centrale à béton, il devra fournir au Maître d'Œuvre les caractéristiques précises des bétons employés et les résultats des essais effectués sur ces bétons.

3.3.15 - Essais des Bétons

Il sera procédé à des essais du béton en vue de la détermination de la résistance à la compression par des laboratoires agréés par le Maître d'Œuvre.

Les entrepreneurs devront fournir la main d'Œuvre et les éprouvettes pour effectuer les prélèvements. Les analyses seront faites aux frais des entrepreneurs.

Les essais de bétons seront limités à 10 séries de 3 éprouvettes pour la détermination de la résistance à l'écrasement de 28 jours. Il sera également procédé à des essais de consistance du béton frais. Ces essais seront limités au nombre de 30.

3.3.16 - Transport des Bétons

Les moyens de transport des bétons devront être agréés par le Directeur des Travaux.

Les moyens de transport proposés par les entrepreneurs devront éviter les ségrégations du béton.

Dans le cas de fabrication du béton en dehors du chantier, il sera fait application des articles 114 à 116 du C.C.T.G.

Dans tous les cas, les moyens de transport devront assurer un dédit compatible avec celui des équipes de mise en œuvre et de vibration.

3.3.17 - Mise en œuvre des bétons

Mise en œuvre

La mise en œuvre des bétons dosés à 150 et 200 kg sera parachevée par damage. Le béton dosé à 350 kg sera vibré dans la masse.

Programme de bétonnage

Les entrepreneurs devront soumettre au visa du Maître d'Œuvre le programme de bétonnage dans un délai de 15 jours ouvrables avant tout commencement d'exécution.

Ce programme définira les phases de bétonnage et les parties d'ouvrages concernées par chaque phase, les reprises de bétonnage envisagées. Il sera établi de manière à assurer, dans la mesure du possible, le bétonnage de chaque élément de structure en une seule phase.

Vibration

La durée de vibration ou pervibration sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre en fonction des caractéristiques du vibreur utilisé.

Au cas où le béton serait mis en œuvre sur une couche sous-jacente, il ne faut pas que l'intervalle des deux bétonnages excède le temps indiqué par le laboratoire pour la possibilité de vibration.

Bétonnage par temps froid

Les entrepreneurs seront tenus, en saison froide, d'installer à l'ombre en un point de chantier agréé par le Directeur des Travaux, un thermomètre à maxima et à minima.

Tout travail de bétonnage sera suspendu si la température à 7 heures du matin est inférieure à +5° centésimaux. Les entrepreneurs soumettront au Directeur des Travaux les dispositions qu'il compte prendre.

Si la température à 7 heures du matin est inférieure à -5° centésimaux, tout un travail de bétonnage sera interdit.

Bétonnage par temps chaud

Le béton sera tenu à l'abri du soleil à partir du moment où il a commencé à faire sa prise. Sa cure par humidification commencera en fin de prise.

Ces opérations pourront être réalisées au moyen de protection telle que paillason, toiles, etc ... maintenue ruisselante pendant la cure dont le produit devra être agréé par le Directeur des travaux.

Coffrage ordinaire

Ces coffrages destinés aux parements non vus des ouvrages ne devront présenter aucun écartement maximal supérieur à 1 mm entre les panneaux.

Les coffrages seront conçus et étudiés pour résister aux efforts des charges dues à la poussée du béton frais ainsi que celles dues à des surcharges et aux effets dynamiques de surcharges accidentelles.

Les fixations et les assemblages seront étudiés pour éviter tous phénomènes d'instabilité ou de déversement.

Les écartements maxima tolérés entre panneaux ou joints de sciage seront de 1 mm pour les coffrages ordinaires et soignés. Ils seront utilisés pour les parois extérieures enterrées des ouvrages.

Coffrages pour parements fins

Les coffrages pour parements fins bruts de décoffrage seront constitués de panneaux identiques ayant les mêmes nombres d'emplois antérieurs. Les bois seront de même essence et de même épaisseur sans nœud et leurs fibres seront parallèles. Ils seront employés pour le coffrage des parements vus des ouvrages et pour les parements inférieurs. Sinon ils seront pourvus d'un revêtement plastique ou d'un revêtement de peinture.

Les joints éventuels des coffrages seront continus, rectilignes et parfaitement parallèles.

D'une manière générale, les coffrages seront conçus pour permettre un assemblage et un démontage rapide. L'emploi du fil de fer pour lier entre elles les différentes parties de coffrage à travers la masse de béton est rigoureusement interdit. La liaison ne pourra être assurée qu'au moyen de tiges métalliques susceptibles d'être enlevées après coffrage.

Armature pour béton armé

Les conditions d'emploi d'armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1^{er} du fascicule 4 du C.C.T.G.

En l'absence d'acier soudable, toute fixation par joint de soudure sur le chantier est interdite.

Le ferrailage devra être réalisé de façon à prévenir tous les déplacements accidentels des armatures lors de la mise en place du béton, de son usage ou du fait des déplacements des ouvriers.

Avant tout bétonnage, les entrepreneurs devront prévenir le Maître d'Œuvre pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position et la mise en place des armatures, ainsi que leur calage.

3.3.18 - Mise en œuvre des bétons désactives

Les agrégats concassés ou roulés, les sables, de type Sainte Marthe et La Môle et couleurs de liant par oxydant s'il y a lieu, décrits dans le BPU restent à la totale approbation du maître d'œuvre, qui pourra demander plusieurs planches d'essais si les échantillons ne donnent pas satisfaction.

La mise en place des bétons désactivés, coulé en place, devront être conforme au D.T.U. d'un sol en béton de voirie architectonique avec finition de surface en béton coloré et désactivé. Le béton désactivé sera mis en œuvre sur une structure de chaussée déjà réalisée, ou à mettre en œuvre.

Et conformément au bordereau des prix suivant le présent CCTP.

- Les structures de chaussées mises en œuvre avant coulage devront, après essais de plaques, avoir les portances nécessaires selon normes en vigueur.
- la dalle béton B25 à B30 fibrée sur des épaisseurs totale de 20 ou 14 cm, pour les zones piétonnes.
- La fourniture et pose de la dalle béton B25 à B30 fibrée sur des épaisseurs totale de 35 cm, pour les zones carrossables.
- Liant avec sable (défini au BPU) et ciment classe 52.5 d'un dosage minimum de 300kg/m³ avec une adjuvantation spécifique comprenant : Entraîneur d'air, fibre, plastifiant, additif de maniabilité et colorant (défini au BPU) (Ref : Plans et Carnet de détails)

Après lissage à la taloche et élimination des ressuyages d'eau, pulvérisation sur la surface d'un produit désactivant (dosage et application suivant préconisation du fabricant) type DESACTIVANT VBA de Piéri ou similaire, pour désactivation sur 5 à 10mm max. de profondeur.

Après délais préconisé par le fabricant selon effet souhaité, lavage à l'eau sous pression suivant recommandations du fabricant, jusqu'à élimination complète de la laitance non durcie.

La prestation comprendra :

- Tous les joints de fractionnement et de retrait nécessaires réalisés le plus discrètement possible par sciage ou par incorporation d'un profilé.
- Toutes sujétions pour la sauvegarde des regards et réseaux existants.
- Toutes sujétions de fournitures, de matériel, de main d'œuvre

3.3.19 - Mise en œuvre des bétons sablés

Les agrégats concassés ou roulés, les sables, de type Sainte Marthe et La Môle et couleurs de liant par oxydant s'il y a lieu, décrits dans le BPP restent à la totale approbation du maître d'œuvre, qui pourra demander plusieurs planches d'essais si les échantillons ne donnent pas satisfaction.

La mise en place des bétons sablés, coulé en place, devront être conforme au D.T.U. d'un sol en béton de voirie architectonique avec finition de surface en béton coloré et désactivé. Le béton sera mis en œuvre sur une structure de chaussée déjà réalisée, ou à mettre en œuvre.

Et conformément au bordereau des prix suivant le présent CCTP.

- Les structures de chaussées mises en œuvre avant coulage devront, après essais de plaques, avoir les portances nécessaires selon normes en vigueur.
- la dalle béton B25 à B30 fibrée sur des épaisseurs totale de 20 ou 14 cm, pour les zones piétonnes.
- Liant avec sable (défini au BPU) et ciment classe 52.5 d'un dosage minimum de 300kg/m³ avec une adjuvantation spécifique comprenant : Entraîneur d'air, fibre, plastifiant, additif de maniabilité et colorant (défini au BPP) (Réf : Plans et Carnet de détails)

Après lissage à la taloche et élimination des ressuyages d'eau,

Après délais préconisé par le fabricant (environ 3 à 5 jours) réalisation d'un sablage pneumatique. La prestation comprendra :

- Tous les joints de fractionnement et de retrait nécessaires réalisés le plus discrètement possible par sciage ou par incorporation d'un profilé.
- Toutes sujétions pour la sauvegarde des regards et réseaux existants.
- Toutes sujétions de fournitures, de matériel, de main d'œuvre.

BPP Série 300 — Chaussées (n°301–318) : enrobé à module élevé 0/14 T (301), grave bitume T (302), couche imprégnation M² (303), couche accrochage M² (304), grave 0/20 LH M3 (305), grave 0/31,5 M3 (306), béton bitumineux 0/10 T (311A–C), BB 0/6 T (312), béton désactivé M² (313), béton sablé M² (314), béton balayé M² (315), enduit bicouche blanc M² (316), enrobé à froid M² (317), stabilisé M² (318) BPP Série 500 — n°541 bétons pour petits ouvrages M3 (massifs, socles, dalettes)

3.4 - Bordures, pavés et pierre naturelle

3.4.1 - Normes et textes applicables

Les travaux sont exécutés conformément aux lois, règlements, normes, fascicules, DTU, règles de l'art, avis techniques, prescriptions des fabricants, prescriptions des concessionnaires et gestionnaires de réseaux, ainsi qu'aux pièces du marché, dans leur version en vigueur à la date d'exécution des prestations.

Les références citées au présent CCTP ne présentent pas un caractère limitatif. Il appartient au titulaire de respecter l'ensemble des textes applicables à la nature des travaux exécutés, y compris ceux non expressément mentionnés au présent article.

Toute référence à une norme, un fascicule, un DTU, un guide technique ou un document réglementaire s'entend comme visant sa version en vigueur, y compris ses amendements, révisions et documents venant s'y substituer.

En cas de contradiction entre plusieurs textes applicables, les dispositions les plus contraignantes s'appliquent, sauf stipulation différente des pièces du marché ou instruction du maître d'œuvre ou, à défaut, du maître d'ouvrage.

Travaux de voirie et réseaux

Les travaux de voirie et de réseaux sont exécutés conformément aux textes généraux applicables aux marchés publics de travaux, et notamment :

- aux fascicules du CCTG applicables aux travaux concernés ;
- aux NF DTU applicables aux ouvrages et équipements mis en œuvre ;
- aux normes NF et NF EN relatives aux terrassements, granulats, chaussées, mélanges bitumineux, bordures, caniveaux, pavés, produits en béton, canalisations, câbles, fourreaux, regards, branchements et ouvrages annexes ;
- aux prescriptions techniques applicables aux tranchées, remblaiements, réfections de chaussées, réseaux enterrés, récolement et géoréférencement ;
- aux prescriptions des gestionnaires de réseaux et concessionnaires concernés ;
- au règlement sanitaire départemental et, plus largement, aux textes sanitaires et environnementaux applicables.

S'appliquent notamment, sans que cette énumération soit limitative :

- NF P 98-331 relative aux tranchées en chaussées et dépendances ;
- NF C 15-100 relative aux installations électriques à basse tension ;
- les normes en vigueur relatives aux granulats, aux mélanges bitumineux, aux terrassements, aux produits en béton, aux pavés, aux bordures, aux canalisations et aux ouvrages d'assainissement.

Travaux de maçonnerie et de génie civil

Les travaux de maçonnerie et de génie civil sont exécutés conformément :

- aux fascicules du CCTG applicables ;
- aux NF DTU relatifs notamment aux terrassements, fondations, ouvrages en maçonnerie, ouvrages en béton armé, enduits et mortiers ;
- aux normes applicables aux bétons, liants hydrauliques, armatures, adjuvants, blocs béton, briques, produits préfabriqués et matériaux associés ;
- aux avis techniques, certifications et prescriptions techniques des produits mis en œuvre.

Documents techniques et recommandations

Le titulaire est également tenu de respecter, lorsqu'ils sont applicables à la nature des prestations, les guides, recommandations, directives techniques, notices de mise en œuvre et documents techniques publiés par les organismes compétents, notamment ceux relatifs :

- à la réalisation des assises et couches de chaussées ;
- aux terrassements routiers ;
- aux enrobés et couches de surface ;
- au marquage et aux équipements de voirie ;
- aux réseaux enterrés, y compris les prescriptions relatives à leur sécurité, leur repérage et leur exécution.

Matériaux et produits

Tous les matériaux, produits et procédés mis en œuvre doivent être conformes aux normes et prescriptions en vigueur et être adaptés à l'usage auquel ils sont destinés.

Lorsqu'un matériau, produit ou procédé est désigné par une marque, une provenance, une appellation commerciale ou une référence particulière, cette indication doit être entendue comme suivie de la mention "ou équivalent", sous réserve que le produit proposé présente des caractéristiques techniques, fonctionnelles, esthétiques et de durabilité au moins équivalentes, et soit soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Cas particulier des pierres calcaires

Les éléments en pierre naturelle prévus au marché seront réalisés en pierre calcaire non poreuse, de teinte et de caractéristiques compatibles avec les prescriptions architecturales et techniques de l'opération.

Lorsque les pièces du marché mentionnent un matériau de référence, notamment de type BEIGE NASTONE BNAC, pierre de Tomar (Portugal), ou équivalent, cette indication vaut référence de base pour la définition du niveau de qualité, d'aspect, de teinte et de performance attendu.

3.4.2 - Caractéristiques de la pierre naturelle

Nature de la pierre :

Calcaire dolomitique

Référence : Pierre de TOMAR (Portugal), teinte BEIGE NASTONE BNAC ou équivalent approuvé par le maître d'œuvre.

Caractéristique	Exigence minimale
Qualité	Premier choix
Teinte	Beige avec nuances rosées ou grises, au choix du maître d'œuvre
Composition pétrographique	Calcaire dolomitique contenant environ 5 % de calcite
Coefficient de cristallisation (AFNOR)	$n > 12$
Gélivité	Non gélive – aucune altération après 144 cycles

Porosité ouverte	$p \leq 0,7 \%$
Masse volumique apparente	$\rho \geq 2\,650 \text{ kg/m}^3$
Résistance à la compression	$R_c \geq 140 \text{ MPa}$
Résistance à la flexion	$R_f \geq 14 \text{ MPa}$
Usure au disque métallique	$U \leq 35 \text{ mm}$

L'entreprise devra fournir les fiches techniques, certificats d'essais et déclarations de performance attestant de la conformité des matériaux proposés aux caractéristiques prescrites. Tout matériau équivalent devra faire l'objet d'une validation préalable du maître d'œuvre.

Éléments du marché en pierre calcaire : bordures de tous types.

3.4.3 - Bordures

3.4.4 - Bordures et caniveaux

Les bordures et caniveaux sont des éléments en pierre naturelle calcaire dont la nature est donnée dans le paragraphe précédent. Elles peuvent être dans certains cas (bordures provisoires par exemple) en béton préfabriqué, de classe A ou B, et sont conformes aux prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G.

Si le titulaire est chargé à la fois de la fourniture de la pose, les opérations de vérification ont lieu en principe sur le chantier. Elles peuvent avoir lieu, sur la demande du titulaire et après accord de l'ingénieur, à l'usine de fabrication : dans ce cas, tout lot vérifié doit être enlevé dans un délai de 8 jours.

3.4.5 - Bordures types I-P-T et caniveaux type CS

Les bordures de type I, P, T et les caniveaux de types CS sont des types définis à l'article 6 du CCTG fascicule 31.

Les éléments normaux de bordures et caniveaux ont 1.00 m de longueur pour les alignements droits et 0,30 m pour les courbes de petit rayon et en tout état de cause, conforme à la norme NF P 98-302.

3.4.6 - Modalités d'exécution

Le fond de forme est réglé avant l'exécution des bordures et caniveaux ainsi que, selon les cas, avant la mise en œuvre du béton ou de la grave. Les matériaux extraits à cette occasion sont évacués vers un dépôt définitif ou une filière adaptée, conformément à la réglementation en vigueur.

Pour les éléments préfabriqués, un joint d'étanchéité est disposé entre chaque élément.

Lorsque les bordures et caniveaux sont réalisés en béton coulé en place au moyen d'une machine à coffrage glissant, le titulaire exécute à sa charge une planche d'essai de 50 mètres linéaires et transmet au maître d'œuvre ou au maître d'ouvrage :

- les études de formulation des bétons, avec indication des résistances à 28 jours et 90 jours ;
- la définition des matériels et procédés de mise en œuvre.

L'acceptation des procédés, matériaux et matériels proposés par le titulaire est prononcée par le maître d'œuvre à l'issue de la planche d'essai, sous réserve de sa conformité aux prescriptions du marché.

Pour les bordures et caniveaux coulés en place au moyen d'une machine à coffrage glissant, des joints de retrait sont réalisés tous les 5 mètres après coulage du béton et des joints de dilatation tous les 30 mètres. Les joints de dilatation sont garnis d'un matériau assurant une parfaite étanchéité.

3.4.7 - Contrôles et critères de réception

Produits

Eléments préfabriqués

Les procès-verbaux des essais de contrôle effectués en usine sont remis au Maître d'Œuvre pour la livraison de chaque lot ; l'importance des lots est définie en cours de travaux par le titulaire et soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Tout élément sur chantier non conforme à la norme NFP 98302 ou en mauvais état est évacué sans délai par les soins du titulaire et à ses frais.

Eléments coulés en place

Par lot de contrôle des bétons fixés à 250m³ le titulaire réalise à sa charge un prélèvement conforme à la norme NF P18.404 et effectue une mesure de résistance à la compression.

Le titulaire effectue à leurs charges une mesure au cône d'Abrams tous les 250m³ de béton.

Mise en œuvre

Tolérances géométriques

	Planimétrie	Altimètre
Valeur absolue	2 cm	0,5 cm
Valeur relative entre deux éléments préfabriqués	0,2 cm	0,1 cm

Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptations	Conformité	Nature	Fréquence
Eléments préfabriqués	Produits (M)	Examen visuel	I	
Eléments coulés en place	Produit (M)	Planche d'essai (50 ml)	(I + M)	
Mise en œuvre des bordures ou caniveaux préfabriqués ou coulés en place		Géométrie Planimétrie +/- 2 cm Altimétrie +/- 1 cm	I	100 ml

I : Interne M : Maître d'Œuvre

3.4.8 - Caractéristiques générales des pierres – mise en œuvre

Echantillons

Au moment de la remise de leur offre

Les entreprises soumissionnaires devront, avec la remise de leur offre, la remise d'échantillons, pour chacune des pierres différentes, et dans chacun des aspects de surface prescrits.

A chaque opération concernée

A chaque opération concernée par la pose de pierre naturelle, l'entreprise constituera un jeu d'échantillon permettant à l'architecte et à la maîtrise d'ouvrage un choix définitif des pierres. Ces échantillons serviront de référence pour les approvisionnements.

Généralement, les pierres naturelles à poser devront être identiques à celles présentes dans l'environnement immédiat de la zone concernée par le marché subséquent.

Le titulaire devra fournir en même temps les fiches techniques des pierres avec certificats d'essais français et/ou pays d'origine

certifié conforme par le carrier, comportant les éléments d'essais exigés et accompagné d'une traduction en langue française.

3.4.90 - Contrôle des caractéristiques techniques des pierres naturelles – Essais

Essais de contrôle - Pierre naturelle en calcaire

Dans le cas où le titulaire n'est pas en mesure de fournir des fiches d'essais certifiés d'un organisme de contrôle, ou en cas de doute (fiche techniques présentée non certifiée ou fiche d'un organisme étranger avec des essais ne correspondant pas aux essais demandés, ...etc.), le maître d'ouvrage pourra exiger la réalisation des essais ci-dessous. Sur prélèvement du maître d'œuvre sur échantillons certifiés, ou à défaut sur livraisons, des essais en laboratoire seront effectués autant que de besoin.

Si ces essais sont concluants, ils seront à la charge du maître d'ouvrage.

Dans le cas contraire, ils seront à la charge du titulaire. En cas d'essais négatifs, les nouvelles fournitures proposées devront faire l'objet des mêmes essais auprès de l'organisme désigné par le maître d'œuvre et ce aux frais de l'entreprise.

Essai de capillarité

La mesure de capillarité, indiquée dans le marché, sera effectuée conformément à la norme NF B 10-502 sur 5 unités de cubes de 7 x 7 cm

Essai de gélivité

La mesure du nombre de cycles de tenue au gel, indiquée dans le marché, sera effectuée conformément à la norme NF B 10-513 sur 5 unités de prisme de 7 x 7 x 28 cm

Essai d'usure au disque métallique

La mesure d'usure au disque métallique sera effectuée conformément à la norme NF B 10-508 sur 5 unités de dallettes de 10 x 10 cm x 3 et 6 cm d'épaisseur

Essai de rupture par flexion

La mesure de rupture par flexion, indiquée dans le marché, sera effectuée conformément aux normes NF B 10-510 et NF P 18.413 conformément à la norme NF P 18-411, classe C, sur :

- 5 unités de dalles de 25 x 50 cm x 5 cm d'épaisseur
- 5 unités de dalles de 45 cm x 90 cm x 5 cm d'épaisseur

Essai de résistance à la compression

La mesure de résistance à la compression indiquée dans le marché sera effectuée conformément à la norme NF 10-509 sur 5 unités de cubes de 7 x 7 x 7 cm

Pénalités en cas d'essais non concluants.

Si les résultats s'avèrent négatifs, c'est à dire si les caractéristiques ne sont pas conformes -ou du moins approchantes- aux caractéristiques exigées dans la description des ouvrages, les frais d'essais seront à la charge du titulaire, et les pierres proposées seront refusées. Les nouvelles fournitures proposées devront faire l'objet des mêmes essais auprès de l'organisme désigné par le maître d'œuvre et ce aux frais de l'entreprise.

En cas de livraisons faites sans accord préalable ou avant que les résultats d'essais aient été connus, celles-ci seront refusées. Dans le cas où dans l'intervalle, une partie de cette livraison aura été posée, le maître d'œuvre imposera :

- soit le démontage et l'évacuation des surfaces réalisées avec les matériaux non conformes
- soit une réfaction de prix de 35 % sur la fourniture et pose des pierres incriminées

3.4.10 - Contrôles de la qualité de l'aspect et de l'homogénéité des matériaux

Contrôles de la qualité de l'aspect et de l'homogénéité des matériaux

Sur les produits présentés à la livraison, il sera effectué des contrôles portant sur :

- le respect de la provenance du lieu d'extraction : le titulaire aura l'obligation de fournir au maître d'œuvre les bons d'approvisionnement signés de son fournisseur certifiant que tous les produits sont conformes aux caractéristiques annoncées.

- le contrôle des tolérances : ce contrôle nécessitera la vérification de la planéité, du calibrage, etc
- le contrôle de l'aspect de surface et le contrôle de l'homogénéité de la roche.

Toutes les dalles et les éléments en pierre naturelle fournis devront présenter une homogénéité d'aspect. A charge du fournisseur d'effectuer un tri approprié au moment de la mise en palette et en sac.

A charge de l'entreprise de vérifier que ce tri a été effectué par le fournisseur et d'écarter les éléments non homogènes au moment de la pose.

La qualité de la pierre des pavages et dallages et autres ouvrages en pierre devra être impérativement de premier choix, pour la totalité des approvisionnements.

Les pierres présentant des fentes ou lignes de cassures, même naturelles, seront mises de côté au moment de la pose, de même que les pierres ébréchées.

Pour les dalles et pavés calcaires

- Seront refusés les éléments et dalle présentant des cavités en trop grand nombre, même mastiquées (pas plus d'une cavité par bordure pour moins de 20 % des bordures), des verriers, des fissures, des failles, des coquilles de grandes dimensions, ..., etc.
- Pour les dalles, celles présentant des traces de scies visibles seront refusées, et devront être écartées à la mise en palette, et sinon au moment de la pose. L'anti-glissance du dallage devra être impérativement assurée de façon satisfaisante
- Seront refusés les éléments et dalles présentant une différence de finition d'aspect trop importante par rapport à l'ensemble du reste des éléments pierre (réaction non esthétique au flammage et bouchardage irréguliers). Si des réactions apparaissent après réception, pendant l'année de garantie de bon achèvement, le titulaire qui aura pris le risque de poser des dalles présentant ces réactions sera tenu de les changer si le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre le lui demandent.

Pénalités et réflexions pour défaut de qualités sur les pierres naturelles

Le titulaire est tenu d'effectuer lui-même un autocontrôle de ses approvisionnements, avec respect des exigences ci-dessus, en écartant ou refusant à son fournisseur les approvisionnements non conformes.

Concernant le contrôle du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, le contrôle pourra être fait à tout moment y compris après la pose. Le maître d'œuvre imposera :

- soit le démontage et l'évacuation des surfaces réalisées avec les matériaux non conformes
- soit une réflexion de prix de 35 % sur la fourniture et pose des surfaces de pierres incriminées à charge du titulaire d'effectuer de façon correcte son autocontrôle pour éviter une telle situation.

3.4.11 - Contrôle du délai d'approvisionnement

NOTA : Si le délai contractuel du chantier venait à être dépassé pour cause de livraison des pierres naturelles, même si ce retard survenait du fait d'un refus des pierres proposées ou posées par le maître d'œuvre, il n'y aura aucune prolongation de délai contractuel du chantier. A charge pour le titulaire d'en répercuter les conséquences sur son fournisseur.

Par conséquent le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pourra décider de l'application des pénalités de retard. En cas de retard qui aurait des conséquences graves et vérifiables pour les commerçants, ou dans le cas où une procédure judiciaire venait à être intentée contre la Ville en raison de ces retards, la commune se réserve le droit de rechercher la responsabilité civile de l'entreprise. A charge pour le titulaire d'en répercuter les conséquences sur son fournisseur.

3.4.12 - Dossier d'exécution

En phase chantier, avant toute commande de l'entreprise, chaque pièce différente devra avoir fait l'objet d'une fiche de détail soumise à l'accord de la maîtrise d'œuvre ou du maître d'ouvrage, avec les indications suivantes :

- vue en axonométrie,
- type de la pierre
- indications des aspects de taille pour chacune des faces,
- cotes

Le maître d'ouvrage pourra exiger un choix des pierres en carrière avec sélection des bancs d'extraction.

3.4.13 - Mise en œuvre

Le liant devra être approprié pour éviter les efflorescences trop importantes et garantir une bonne adhérence de la dalle sur le lit de pose dans le temps, notamment dans les zones de trafic des véhicules (places de stationnement, emplacement du corbillard sur le parvis de l'église, chaussée en entrée de place...).

Dans le cas où l'entreprise se refuserait à poser sur mortier, la pose sur sable ne sera autorisée que dans la mesure où celui-ci sera stabilisé avec un liant hydraulique incorporé pour éviter le départ des fines (cf. Fascicule N°29).

Les dalles des bandes structurantes ou en chaînette seront posées sur semelle de fondation en béton d'épaisseur 20 cm (avec armature), soit avec un mortier de scellement si la semelle d'assise a déjà fait prise.

La résistance au trafic devra correspondre à des véhicules lourds ponctuels équivalents à D4R.

Les joints seront exécutés au mortier de ciment dosé à 750 kg/m³. Le ciment sera de qualité appropriée pour éviter les remontées de laitances dans les pierres.

Les pavés en chaussée seront mis en œuvre en priorité de manière à permettre un séchage de 21 jours minimum, dans de bonnes conditions, avant réouverture de la voie.

Avant séchage complet, l'ensemble (dalles, pavés) sera brossé avec de la sciure. Après séchage, les laitances seront à éliminer pour un rendu satisfaisant l'œil.

3.4.14 - Assises des revêtements

Dalle béton pour dallages et pavages

Mise en œuvre d'une dalle béton d'épaisseur 20 cm dosé à 300 kg de CLK 45 par m³ mis en œuvre, avec armature treillis soudé ou de fibre polypropylène. Résistance caractéristique à la compression de la dalle 250Mpa.

La prestation comprend :

- la vérification du nivellement du fond de forme constitué par un tout-venant mis en place par le lot VRD (altimétrie, ...etc.)
- le complément de nivellement,
- les purges éventuelles,
- la fourniture et le transport du béton,
- l'exécution de la dalle béton y compris pentes pour évacuations des eaux, bateaux, décalage pour épaisseurs de revêtements différentes,
- les réservations nécessaires, et toutes sujétions nécessaires à la confection d'un support satisfaisant

3.4.15 - Éléments en pierre calcaire froide

C.20.8.1 - Caractéristiques de la pierre

Les pierres calcaires, auront les caractéristiques ci-dessous.

Pierre calcaire beige MARMALCOA VATC ou similaire pour éléments structurants et bordures

Caractéristique	Exigence minimale
Nature pétrographique	Calcaire dolomitique contenant environ 5 % de calcite
Qualité	Premier choix
Teinte	Beige avec nuances rosées, légèrement mouchetée, au choix du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre

Coefficient de cristallisation (AFNOR)	$n \geq 12$
Géivité	Non gélive – aucune altération après 144 cycles
Porosité ouverte	$p \leq 0,5 \%$
Masse volumique apparente	$\rho \geq 2\,650 \text{ kg/m}^3$
Résistance à la compression	$R_c \geq 145 \text{ MPa}$
Résistance à la flexion	$R_f \geq 17 \text{ MPa}$ (classe D4 pour une épaisseur de 6 cm)
Usure au disque métallique	$U \leq 30 \text{ mm}$

L'entreprise devra fournir les fiches techniques, certificats d'essais et déclarations de performance attestant de la conformité des matériaux proposés aux caractéristiques prescrites.

3.4.16 - Description des éléments en calcaire

Les éléments seront réalisés en pierre froide calcaire blanc type MARMALCOA VATC ou similaire d'après les "caractéristiques techniques des pierres".

L'ensemble de ces éléments en pierre naturelle sont décrits dans le BPU et dans les carnets de détails.

BPP Série 300 — Bordures basalte (n°321–326) et béton (n°327–328) ML | Pierre calcaire (n°319, 329, 331–334) : plat acier H12cm ML (319), transport/pose bordures calcaires FT (329), 0–4 cm ML (331), 4–14 cm ML (332), >14 cm ML (333), emmarchements ML (334) | Pavés et dalles : pose M² (335–336), pavés recyclés VDM FT (337), fourniture+pose M² (338)

3.5 - Réseaux hydrauliques (EP / EU / AEP)

3.5.1 - Canalisations

Provenance et approvisionnements :

Toutes les canalisations et les pièces spéciales proviendront d'usines agréées par le Maître d'œuvre et le Maître de l'ouvrage, services concédés. Elles devront correspondre aux prescriptions des fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.

Canalisations et cadres en béton armé :

Les canalisations en béton armé centrifugé seront du type assainissement à joint caoutchouc de série 135A. Elles devront être conformes à la norme.

Canalisations en PVC :

Conduite en polychlorure de vinyle, série assainissement CL 13500 à emboîtement et anneau d'étanchéité en élastomère (assemblage par joint automatique). Conforme à la norme NF P16-352.

Canalisations en fonte :

Elles seront en fonte ductile standard 2 GS à joint automatique

Elles seront conformes à la norme NFA 48-801 et normes particulières 48.802 à 48.818 et 48.821.

Canalisations en acier :

Tous les éléments, articles et fournitures à mettre en œuvre devront impérativement être munis d'une protection garantie contre la corrosion.

Le type et la nature de ces protections contre la corrosion devront être adaptés à la composition des différentes eaux et des différents terrains rencontrés, et aux conditions particulières éventuellement rencontrées. Elles devront être conformes

aux normes en vigueur, (Fascicule 70, NF A 49-701,...)

Canalisations en polyéthylène :

Ces canalisations seront utilisées pour les branchements particuliers. Elles seront du type basse densité, bande bleue, qualité alimentaire. Les pièces et raccords seront du type SEPEREF ou similaire. La pression de service sera prise égale à 10 bars.

3.5.2 - Regard de visite et ouvrages divers

Regards de visite E.U et E.P.

Les regards de visite seront constitués d'éléments préfabriqués circulaires ou carrés en provenance d'usine agréée ou bien coulés en place en béton vibré et armé dosé à 300 kg de ciment CPA 45. Les couronnements seront préfabriqués provenant de la même usine que les éléments du regard ou bien coulés en place.

Les radiers seront en béton coulé en place dosé à 300 kg de ciments C.P.A. 45 avec chape dosée à 400 kg de ciment.

Regards à grille E.P.

Les regards à grille seront constitués d'éléments préfabriqués circulaires ou carrés en provenance d'usine agréée ou bien coulés en place en béton vibré et armé dosé à 300 kg de ciment CPA 45. Les couronnements seront préfabriqués provenant de la même usine que les éléments du regard ou bien coulés en place.

Les radiers seront en béton coulé en place dosé à 300 kg de ciments C.P.A. 45 avec chape dosée à 400 kg de ciment.

Tabouret à passage direct

Le tabouret sera de dimension DN250 en PVC avec sorties DN100 sauf contre-indication des services de la ville, Il sera couronné par un tampon hydraulique en fonte 40x40 placés sur l'assise en gros béton.

Les regards pour le marché seront soit préfabriqués soit coulés en place de DN250, ils devront être couronnés par un tampon hydraulique en fonte 40x40 placés soit sur l'assise en gros béton, soit intégré dans le regard coulé en place.

Eléments accessoires pour l'équipement de canalisation d'eau potable

Tous les éléments d'équipement de la distribution en eau potable sont conformes aux prescriptions du Cahier de Dispositions Types du Réseau Public (eau potable) de la Ville de Marseille. Ces éléments sont choisis parmi ceux donnés dans la liste des fournitures agréées définies ci-dessous :

MATERIELS	TYPES	MARQUES
Canalisation, pièces et raccords en fonte ductile	type 2 GS STANDARD type 3 GS EXPRESS type 3 brides	Société PAM
Joints de démontage	BRIDE MAJOR BRIDECO PERFLEX	Société BAYARD Société HAWLE MARNIAISE (STECTA)
Robinet vanne rond	EURO 20 type 21 OCA 2-L	Société PAM Société BAYARD
Bouche à clé trottoir bcht chaussée bcht robinet vanne	SUFI PAVA 10 kg PAVA 19 kg	Société Société PAM
Ventouse	VANNAIR (sans robinet sur ventouse)	Société BAYARD

3.5.3 - Dispositifs de fermeture des ouvrages annexes

Les surfaces de contact entre cadre et tampon seront usinées de façon à permettre l'obtention d'une assise stable des tampons sur les feuillures et éviter toute vibration due au passage des véhicules.

Les tampons de même nature doivent être interchangeables.

Les qualités et les caractéristiques propres aux métaux utilisés, ainsi que leurs spécifications de contrôle et de recette relèvent des normes correspondantes.

acier :	Norme NF A 32-051/qualité A4OM1 ou 148 M2
Fonte ductile :	Norme NF 32-201/qualité FGS 42-12 ou FGS 50-7
Fonte grise :	Norme NF A 32-101/qualité FT ou FT

Les essais à effectuer sur le métal employé sont prévus dans ces normes. La fonte ductile aura une teneur de 3,5 à 4%, une résistance à la traction minimale de 50 daN/mm² et allongement à la rupture minimale de 7%.

Ils seront de type autostable classe 400. Ils devront offrir toute garantie d'étanchéité et être garantis contre la casse et le bruit. Ils seront de type plein. Ils seront de type à charnières.

Les dispositifs de fermeture auront les dimensions et les masses ci-après :

Plaque pour recouvrement de regard de visite sous chaussée en fonte grise.

Le cadre sera de forme carrée de 850mm de côté environ. Il comportera quatre trous de scellement perpendiculaires à la plaque permettant la fixation du cadre sur la maçonnerie de l'ouvrage, ainsi qu'une encoche de déblocage. Le diamètre utile de l'ouverture sera de 600mm. Le tampon aura un trou central rectangulaire. La masse, cadre et tampon, sera de 325 Kg environ.

Plaque pour recouvrement de regard de visite sous chaussée en fonte ductile :

Le cadre sera de forme carrée de 850 mm de côté environ.

Le tampon rond pourra à la demande avoir un orifice de ventilation et ne comportera pas de dispositif de verrouillage.

3.5.4 - Equipement des ouvrages d'assainissement

Echelons et échelles :

Les échelles de descente et crosses mobiles seront fournis en aluminium. Les échelles, les mains courantes et plateformes de repos seront en aciers galvanisés.

Aciers galvanisés et métallisés :

Les aciers galvanisés pour cornières diverses, pour échelles, etc... recevront une galvanisation à chaud par immersion de 2,9 grammes minimum au décimètre carré et conforme à la norme NF A 91 121.

3.5.5 - Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes pourront être :

- soit préfabriqués en béton armé conformes à la norme 16.342. Dans ce cas ils devront être conformes aux prescriptions de l'Article 2.3 du fascicule 70 du C.C.T.G. et aux normes en vigueur ainsi qu'à l'Article 7 du fascicule 31 du C.C.T.G.
- soit coulés en place. Dans ce cas les matériaux utilisés auront les caractéristiques suivantes :
 - Aciers pour béton armé :
Ronds lisses (norme NF A 35-015). Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance FeE 235.
Armatures à haute adhérence (norme NF A 35-016). Les armatures à haute adhérence approvisionnées sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance FeE 400.
 - Définition des bétons (art. 71.1 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)

Les bétons utilisés pour la réalisation des ouvrages répondront aux spécifications suivantes établies conformément aux dispositions de l'Article 71 du fascicule 65-A du C.C.T.G. :

Parties d'ouvrage	Désignation des bétons	Consistance	Dimension des granulats	Dosage minimal en ciment	Car. comp.
Béton de propreté	B 16	P	0/25	150Kg CPJ-CEM II/B 32.5	RAS
Béton de blocage Partie d'ouvrage non armé ou faiblement armé	B 20	P	0/25	250Kg CPJ-CEM II/A 32.5	RAS
Ouvrages coulés en place	B25	P	0/25	315Kg CPA-CEM I 42.5	RAS

Constituants des bétons et des mortiers (article 72 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)

- Ciments (art.72.1 du fasc.65-A du C.C.T.G. - normes P 15-010, NF P 15-300, NF P 15-301).En cas d'anomalie constatéesur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés seront effectués aux frais du titulaire conformément aux dispositions des § 2.3.2 et 2.2.5 de la norme NFP 15 300, sur le prélèvement conservatoire correspondant.
- Si les essais effectués par le Maître d'œuvre dans le cadre du contrôle extérieur mettent en évidence une non-conformité avec les caractéristiques attendues du ciment, il sera procédé, aux frais du titulaire, à des contre-épreuves, dans les conditions du § 2.2.5 de la norme NFP 15 300.
- Granulats (art. 72.2 et annexe B3 du fasc. 65-A du C.C.T.G. - norme NF P18-301, P18-584, P18-585, P18-587).
- Eau de gâchage et d'apport (art. 72.3 du fasc. 65-A du C.C.T.G. Norme NF P18-303). L'emploi d'eau de mer est interdit.
- Adjuvants pour bétons (art. 72.4 du fasc. 65-A du C.C.T.G.).

Fabrication, transport et manutention des bétons hydrauliques

- Fabrication (art. 73 du fasc. 65-A du C.C.T.G. - norme NF P18-305)
- Transport et manutention (art. 73.3 du fasc. 65-A du C.C.T.G.) Mise en œuvre (art. 74 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)

3.5.6 - Matériaux pour le remblaiement des tranchées pour les tuyaux

Le remblayage des fouilles des tuyaux posés en tranchée est constitué des matériaux suivants :

Lit de pose (LP) :

- Soit en gravillon 4/6
- Soit en béton, il s'agira d'un béton B 16 de granulométrie 0/20.

Remblais d'enrobage (RE) :

- Soit en gravillon 4/6
- Soit en béton, il s'agira d'un béton à 250 kg de ciment CPA 55

Remblais

- Ils seront réalisés avec de la G.N.T. 0/31.5

3.5.7 - Essais

Passage caméra

Un rapport d'inspection par passage caméra conformément aux normes devra être fourni par le titulaire à ses frais. Cette inspection sera réalisée par un organisme agréé par les Services d'Assainissement de la ville
Le rapport sera soumis au maître d'œuvre avant réception définitive des réseaux d'assainissement.

Essais d'étanchéité

La réalisation des essais d'étanchéité devra être effectuée par un intervenant extérieur à l'entreprise conformément aux normes en vigueur.

Les essais comprendront les tests à l'air et à l'eau sur les collecteurs et branchements.

3.5.8 - Fouilles en tranchées pour canalisations et ouvrages annexes (Art 5.3 du fasc. 70 du C.C.T.G)

- Exécution des fouilles en tranchées

Les tranchées seront exécutées à ciel ouvert, conformément à l'article 37 du fascicule n° 70 du CCTG. Les terrains sont classés en deux catégories :

- terrains meubles, ne nécessitant pas l'utilisation du brise-roche hydraulique,
- terrains rocheux, pouvant nécessiter l'utilisation du brise-roche hydraulique. L'emploi d'explosif est interdit.

La longueur de tranchée qui peut être ouverte avant remblaiement n'est pas limitée, autrement que par le débit de la pompe qui doit la maintenir à sec si nécessaire.

La fouille sera maintenue à sec pendant toute l'exécution des travaux, jusqu'à remblaiement au niveau de la nappe aquifère. Le fond de fouille sera réglé à plus ou moins 3 cm.

Les déblais pourront être déposés parallèlement à la tranchée ouverte. Ils pourront être réutilisés, après tri, en remblai. Les excédents ainsi que les déblais impropres au réemploi seront chargés sur camions et mis en décharge autorisée.

La profondeur de tranchée est définie par la cote fil d'eau des canalisations diminuée de 0.12 m, pour tenir compte du lit de pose et de l'épaisseur du tuyau.

La largeur de tranchée est égale au diamètre extérieur de la canalisation, augmentée de 0.50 m, plus 0.50 m en plus dans les secteurs où la profondeur nécessite un blindage.

Etalement et blindage

Les dispositions du fascicule n° 70 du CCTG sont applicables, notamment l'article 36, qui prescrit que les parois de tranchées de hauteur supérieures à 1.30 m devront, si elles sont maintenues verticales, blindées.

Le blindage sera mis en place sur une longueur correspondant au minimum à 1/2 journée de travail, comprenant réglage du fond, exécution du lit de pose, pose de la canalisation proprement dite, enrobage en sable, et remblaiement tant que celui-ci n'atteint pas la hauteur du terrain - 1.30 m.

3.5.9 - Pose des tuyaux d'assainissement (fasc. 31, 65A et 70 du C.C.T.G.)

La pose des canalisations ou des ouvrages préfabriqués sera conforme aux prescriptions de l'Article 5.4 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les canalisations dont la couverture sera inférieure à 60 cm seront enrobées de béton sinon l'enrobage sera en sable ou gravillon 4/6. L'enrobage atteindra la cote d'arase supérieur de la canalisation augmentée de 0.15m.

La réalisation des ouvrages coulés en place sera conforme aux prescriptions de l'Article 5.5 du fascicule 70 du C.C.T.G. Les liaisons avec les canalisations devront être étanches.

La fabrication et la mise œuvre des coffrages, armatures, mortiers et bétons seront réalisés suivant les dispositions du fascicule 65A du C.C.T.G.

Les regards et ouvrages de raccordement seront équipés d'échelons de descente et de crosses mobiles conformément aux stipulations du fascicule 70 du C.C.T.G.

3.5.10 - Tampons et grilles des regards et caniveaux

Les tampons et grilles des regards et caniveaux seront en acier ou en fonte ductile et devront résister dans tous les cas à une charge de 25.000 daN hors chaussées et 40.000 daN sous chaussées. Ils recevront un revêtement de protection anti-rouille à base de bitume ou de goudron. Les grilles reposeront sur un cadre métallique.

Le titulaire proposera pour les grilles sur caniveau, à l'agrément du Maître d'œuvre, un système de liaison des grilles les unes par rapport aux autres. Ce système devra assurer le maintien en place des grilles et permettre également leur démontage facile pour l'entretien des ouvrages.

3.5.11 - Réalisation des branchements (art 5.7 du fasc.70 du C.C.T.G)

La réalisation des branchements sera conforme aux prescriptions de l'Article 5.5 du fascicule 70 du C.C.T.G.

3.5.12 - Contrôle et réception des ouvrages d'assainissement

Les essais, épreuves et réception des ouvrages d'assainissement se feront suivant les différents fascicules du C.C.T.G. concernés, notamment :

Fascicule n° 70 : canalisations et ouvrages, une étanchéité parfaite devant être garantie.

3.5.13 - Tolérances d'exécution des ouvrages superficiels

Ouvrages préfabriqués ou coulés en place

	Tranchée	Tuyaux d'assainissement / Bordures	Fossé
Fond de fouille	+ 0 cm /- 3 cm	+/- 2 cm	
Cotes fil d'eau		+/- 1 cm (A) +/- 0,5 cm (R1)	+/- 5 cm (A)
Tracé en plan		+/- 1 cm (A) +/- 0,5 cm (R1)	+/- 10 cm (A)
Uni		+/- 0,5 cm (R2)	

(A) par rapport au piquetage général

(R1) valeur relative entre deux points à la règle de 3 mètres.

(R2) valeur relative entre deux points à la règle de 1 mètre.

3.5.14 - Remblaiement des fouilles en tranchées

Le remblaiement sera exécuté conformément à l'article 59 du fascicule n° 70 du CCTG, à partir d'une hauteur de 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation en GNT 0/20 ou en matériaux du site sélectionnés.

L'épaisseur des couches sera adaptée à la puissance de l'engin compacteur intervenant dans la tranchée, avec un maximum de

0.20 m. Chaque couche sera arrosée si nécessaire afin d'obtenir la teneur en eau correspondant à l'optimum Proctor du matériau. En section courante, la densité sèche du matériau une fois compacté devra être égale au minimum à 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

3.5.15 - Prescriptions générales

Tous les travaux de pose des conduites d'adduction et de distribution des eaux potables devront être exécutés conformément au fascicule numéro 71 du CCTG.

Les ouvrages annexes : regards de visite, regards compteur, préfabriqués ou non, et les ouvrages spéciaux seront exécutés conformément aux plans du projet ou aux indications données par le Maître d'Œuvre au cours des réunions de chantiers.

Le titulaire ne peut effectuer de prise d'eau de raccordement ou tous autres travaux sur le réseau existant qu'en accord avec le maître d'œuvre et l'exploitant du réseau.

Il se conformera aux directives de celui-ci pour éviter tout corps étrangers, eaux de surface ou polluées dans les conduites existantes. Si, de son fait, des opérations supplémentaires de nettoyage et de désinfection des conduites sont nécessaires, elles seront à sa charge.

Le titulaire devra l'épuisement de toutes les eaux parasites ou d'écoulement sur son chantier.

3.5.16 - Exécution des fouilles

Réalisation des tranchées

Les ouvrages seront construits à ciel ouvert.

Les fouilles seront exécutées conformément à l'Article 37.3 du Fascicule Numéro 71 du C.C.T.G.

Les terrains susceptibles d'être rencontrés dans les fouilles sont considérés comme homogènes (revêtement d'usure, remblai, terre végétale, couche graveleuse ou tout venant, etc.).

L'utilisation des engins mécaniques est interdite à proximité de certains câbles ou conduites suivant les accords passés entre les Maîtres d'ouvrages et les concessionnaires. Elle peut être en outre, interdite en cas de danger, pour le personnel ou sur l'ordre du Maître d'œuvre.

L'emploi des explosifs est interdit.

La longueur maximale des fouilles pouvant rester ouverte avant remblaiement est de 25 m.

La largeur de la tranchée devra être au plus égale au diamètre extérieur du tuyau plus 0,30 m de part et d'autre, sauf pour les conduites posées en tranchée communes. Dans ce cas, les distances entre réseaux devront être conformes à la norme NF P 98-332 et l'entreprise devra fournir au Maître d'œuvre pour validation des coupes d'exécution des tranchées communes.

La profondeur de la tranchée devra permettre d'assurer une couverture sur la génératrice supérieure de la canalisation comprise entre 1,00 m et 2,00 m.

Le titulaire étant responsable des dégradations ou éboulements de terrain dus au mauvais étalement des tranchées et à son manque de protection des fouilles, toutes sur largeurs de tranchée et terrassements supplémentaires seront à sa charge et à ses frais.

Le fond de fouille sera assaini par pompage si nécessaire, pour permettre sa réception. Il sera nivelé, réglé et purgé de tout déchet ou partie dure. La pente du fond de fouille devra être constante entre les points de changement de pente prévus.

Des niches seront façonnées au droit des raccords, joints, pièces diverses.

Toutes les poches de mauvais terrain seront enlevées et remplacées par du sable. Les déblais seront évacués en décharge.

Epuisements

Les fouilles seront exécutées à sec.

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre les marques, types, caractéristiques, âge et nombre de matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Etalements et blindages

Le titulaire doit étayer si besoin en est (profondeur supérieure à 1,30m), les fouilles par tous moyens appropriés (plinthes, boisages, blindages) prescrits par la réglementation en vigueur et conformes aux règles de l'art, en vue d'éviter tout éboulement et d'assurer la sécurité du personnel.

Lit de pose et enrobage

Le fond de fouille devra offrir une surface d'assise absolument plane, sans aucun point saillant et sans dépression où le tuyau puisse être en porte à faux.

Le lit de pose, d'une épaisseur minimum de 0,10 m et la zone d'enrobage dont la partie supérieure sera au moins 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux, sera composé de sable, préférentiellement de type « grain de riz ».

Remblaiement des fouilles

Les remblais pour le comblement des tranchées sont des remblais méthodiquement compactés et répondant aux prescriptions de l'article 66 du Fascicule 71 du C.C.T.G.

L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire ne doit pas excéder avant tassement trente centimètres (30 cm). Les matériaux mis en œuvre seront des graves reconstituées et humidifiées de type 0/31,5.

Le compactage des remblais en tranchées est mené conformément à la Note Technique « Compactage des remblais de tranchées » de la Direction des Routes et de la Circulation routière (janvier 1981) et de la norme NF P 98-331.

En fin de compactage des remblais en tranchée, la densité sèche du matériau en place doit être au moins égale à 95 % de la densité sèche obtenue à l'Optimum Proctor Modifié. Il sera réalisé des essais de compactage, à raison d'un essai pour 50 mètres linéaires de tranchée.

Un grillage avertisseur de couleur bleue avec fil métallique de détection sera posé entre 0,40 m et 0,60m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau, y compris branchements.

Contrôles et critères de réception

Les niveaux de fond de fouille respectent les cotes théoriques avec une tolérance de +/- 3cm. En plan, la fouille est réalisée avec une tolérance de +/- 5cm.

Le titulaire réalise et contrôle en continu, les caractéristiques géométriques à l'avancement des travaux. Il est à même de fournir ces éléments à la demande du Maître d'œuvre.

Les fonds de fouille sont réceptionnés par le Maître d'œuvre et devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Soit Essai de plaque statique : $EV2 > 30 \text{ MPa}$ avec $K < 2$
- Soit Densité en place $> 95\%$ de l'OPN

Le titulaire effectue une mesure tous les 50 mètres linéaires de fouilles.

3.5.17 - Reprise des efforts – calcul des butées

Les butées et ancrages seront exécutés conformément à l'article 54 du Fascicule Numéro 71 du C.C.T.G. Il pourra être tenu compte de l'appui des terres pour résister aux efforts dus à la pression d'essai.

Les dimensionnements des massifs en béton ou les longueurs minimales de conduites auto butées permettant d'équilibrer les efforts dus à la poussée hydraulique, seront soumis à l'approbation de l'exploitant.

Lors de la confection des butées, les joints resteront dégagés pour permettre leur inspection pendant l'essai hydraulique et leur démontage éventuel.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux conduites en polyéthylène et aux conduites en fonte à joints verrouillés.

3.5.18 - Pose de canalisations

Prescriptions générales

La pose des tuyaux de toute espèce sera exécutée conformément au chapitre VI du Fascicule Numéro 71 du C.C.T.G.

La manutention des tuyaux de toute espèce se fera avec les plus grandes précautions. Tous les tuyaux fissurés, épaufrés, fendus ne présentant pas une surface parfaitement lisse seront rejetés.

L'élingage par l'intérieur du tuyau est interdit.

Si la pose l'exige, le titulaire doit les coupes qui seront exécutées avec des tronçonneuses ou scies. La chute part toujours du côté mâle. Les coupes doivent être nettes et sans fissuration de la partie utile.

Les tuyaux seront parfaitement alignés et calés de niveau au moyen de cales en bois. Ils seront posés avec une pente minimale de 5 mm par mètre de façon à éviter les stagnations d'eau.

Un grillage avertisseur détectable de couleur bleu sera mis en place sur tout le linéaire des canalisations, y compris sur les branchements.

- Tuyaux et raccords en fonte

Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce soit, sera immédiatement sondé au marteau dans toutes ses parties et il sera rebuté si cette épreuve ne donne pas un résultat absolument probant.

Au moment de leur mise en place, tous les tuyaux seront vérifiés, examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits. Le titulaire aura l'entière responsabilité de cette vérification.

Toutes les prescriptions qui précèdent s'appliquent aux divers raccords.

- Pose de tuyaux en tranchée

La pose du tuyau en tranchée ouverte comprend :

- la fourniture à pied d'œuvre,
- la mise en place des tuyaux et des pièces de raccords,
- la façon des joints et des coupes nécessaires.

Les canalisations seront décomptées sans réduction des longueurs occupées par les pièces spéciales à emboîtements, ces dernières faisant l'objet de plus-values.

Les pièces spéciales à brides seront décomptées des longueurs occupées par la canalisation.

Confection des joints

Les divers joints seront confectionnés de la manière suivante : dans chaque section de conduite, l'emboîtement sera toujours dirigé vers le point haut de la section.

La mise en place du tuyau étant faite, l'emboîtement étant nettoyé d'une façon parfaite ainsi que le bout mâle, ce dernier sera d'abord emboîté à fond puis sorti d'un centimètre pour permettre la dilatation éventuelle entre les deux tuyaux.

Coupe de tuyaux et dépose

La coupe des tuyaux ne sera faite que dans le cas de nécessité absolue. La chute portera toujours du côté du bout mâle.

Le titulaire veillera à ce que le nouveau mâle, après coupe, fournisse avec l'emboîtement suivant un joint aussi solide et étanche qu'avec un bout normal.

Il pourra éventuellement procéder à la dépose d'une canalisation. Cette dépose ne pouvant se faire qu'à partir d'un joint qui devra être défait.

Précautions particulières

Les extrémités des conduites seront tamponnées chaque fois que le chantier sera arrêté, les joints seront recouverts de nattes et toiles s'ils risquent de se trouver exposés à des variations brusques de température ou à l'action du soleil.

3.5.19 - Branchements

Les branchements doivent être perpendiculaires à la conduite principale, sauf cas particulier. Une charge minimale de 0.80m sur la canalisation de branchement devra être respectée.

La canalisation devra être posée en un seul tronçon entre le robinet de prise en charge et la limite domaine privé / domaine public.

3.5.20 - Confection d'extrémité bouchonnée et sablée

Un bouchonnage sera réalisé aux extrémités des tubes laissés en attente.

Il sera en place un bouchon étanche en PVC à l'extrémité de ceux-ci. Toute la périphérie de la canalisation bouchonnée sera remblayée en grain de riz 2/4 sur une épaisseur de 20 cm minimum.

Le remblaiement complémentaire de la fouille sera réalisé en GNT 0/31.5 avec compactage et arrosage. L'ouvrage sera soigneusement repéré en vue de son report sur les plans de récolement.

Les conduites laissées en attente émergentes du sol ne seront pas acceptées.

3.5.21 - Travaux et raccordement sur conduites existantes

Le titulaire ne peut effectuer de prise d'eau de raccordement ou tous autres travaux sur le réseau existant qu'en accord avec le maître d'œuvre et l'exploitant du réseau.

Il se conformera aux directives de celui-ci pour éviter toute pénétration de corps étrangers, d'eaux de surface ou polluées dans les conduites existantes. Si de son fait des opérations supplémentaires de nettoyage et de désinfection des conduites sont nécessaires, elles seront à sa charge.

Les piquages sur les conduites existantes seront réalisés par le concessionnaire du réseau au titre de ses travaux exclusifs.

3.5.22 - Epreuves de conduites

Ces épreuves seront exécutées conformément au Fascicule Numéro 71 du C.C.T.G.

Celles-ci auront lieu, sur demande du titulaire, sous le contrôle du Maître d'œuvre ou de son représentant, en présence du titulaire et d'un représentant de la Société Fermière dûment convoqué.

Le titulaire sera tenu de fournir à ses frais tout le matériel et le personnel nécessaires à cet effet. Elles porteront sur :

- Les mises en eau et pression, les essais de débit et pression dont les conditions seront fixées par le concessionnaire
(pression d'épreuve supérieure ou égale à 1.5 fois la pression de service), la potabilité.

Les essais de pression seront réalisés avant branchement sur le réseau public et après la réalisation des branchements, robinets de prise en charge ouverts. La longueur des tronçons essayés ne dépassera pas 200 mètres et l'épreuve de pression sera réalisée avant remblaiement complet de la tranchée, afin de pouvoir examiner tous les joints et colliers de prise en charge qui devront rester à découvert.

Les branchements seront éprouvés par mise à la pression de service avant tout remblaiement de tranchée. Les épreuves ont lieu avec robinet de prise en charge ouvert et robinet d'arrêt au compteur fermé.

Les raccordements alimentant les poteaux incendie, bouches de lavages, etc. sont éprouvés en même temps et dans les mêmes conditions que le réseau.

La pression sera appliquée pendant une durée de 30 minutes sans que la diminution de pression soit supérieure à 0.2 bars, conformément au fascicule 71.

- Après l'épreuve de pression, les conduites doivent être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau répétées. Ensuite la stérilisation s'effectuera par introduction d'un produit qui respectera les dispositions de l'article 29 du décret 95- 363 du 5 Avril 1995 (chlore dilué à 10mg / litre avec un temps de contact de 24 heures minimum). Enfin le rinçage s'effectuera jusqu'à ce que l'eau n'ait plus ni couleur, ni odeur, ni mauvaise saveur. L'alimentation en eau pour le rinçage sera équipée d'un clapet anti-retour pour éviter toute contamination du réseau public.

Il sera alors réalisé une analyse de potabilité par un laboratoire indépendant agréé par la DASS, à charge de l'entreprise.

- A l'issue des épreuves de pression et de stérilisation, un procès-verbal sera dressé contradictoirement entre le titulaire et le concessionnaire, conformément à l'article 76.7 du fascicule 71.

3.5.23 - Essais des canalisations

Les essais des canalisations après exécution seront effectués par le titulaire à ses frais et en présence du Maître d'œuvre et des services concédés.

La date des essais sera désignée par le maître d'œuvre sur proposition du titulaire. Ce dernier fournira le personnel et le matériel nécessaire aux épreuves.

Les essais feront l'objet d'un rapport distinct par type de réseau. Ce rapport sera transmis au maître d'œuvre en 4 exemplaires qui, après vérification, en assurera la diffusion aux différents services intéressés.

Tous les réseaux gravitaires devront être inspectés par le passage d'une caméra dans les canalisations après travaux. Cette inspection sera sanctionnée par la rédaction d'un rapport d'inspection télévisée, photos à l'appui ainsi qu'un enregistrement vidéo de ce passage de caméra. Ces documents devront être remis avec le dossier DOE.

Suite à l'opération de traitement de sol, le Maître d'œuvre procédera à des prélèvements par carottages. Ceux-ci définiront d'une part l'épaisseur traitée et permettront d'effectuer des mesures de résistance à la compression qui devra dans tous les cas être supérieure à 6Mpa à 28 jours.

BPP Série 400 — EP/EU/AEP (n°401–445C) : mise à niveau BAC U (401), regards U (402–403), démolition regards U (404), curage EU ML (406A), curage EP Ø<600 ML (406B), inspection caméra ML (408), chemisage Ø200–1000 ML (410A–G), canalisations BA EP Ø300–600 ML (411A–C), BA EU Ø400–1000 ML (412A–D), raccordement EP U (413), caniveaux à grille 200/300/400 ML (414–416), regards EP U (421A–426), PVC EU Ø160–300 ML (431–432), fonte AEP Ø100–200 ML (433A–C), PP Ø160–300 ML (434A–C), regards EU U (435–437), raccordement EU U (439), robinetterie AEP U (440–444), regards compteurs U (445A–C)

3.6 - Réseaux d'éclairage public et signalisation lumineuse

3.6.1 - Provenance - Agrément

Tous les matériaux et matériels proviendront de sites ou d'usines proposées par l'entreprise et devront être préalablement agréés par le maître d'œuvre. Ils devront satisfaire aux spécifications des normes françaises ainsi qu'aux normes et réglementations particulières des services concessionnaires des différents réseaux.

Les provenances de tous les matériaux et matériels devront être soumises à l'agrément du maître d'Œuvre par le titulaire et agréé par Métropole -DICIR au moins 15 jours calendaires avant la mise en œuvre sur chantier.

Dans le cas où des matériaux ou matériels ne répondraient pas lors de leur mise en place, aux critères désirés ou aux matériaux et matériels préalablement agréés par le maître d'Œuvre, celui-ci se réserve le droit de les refuser et de retirer l'agrément du lieu d'emprunt ou d'approvisionnement. Il est précisé que l'agrément du Maître d'œuvre sera donné pour des matériaux ou matériels "mis en place".

L'entreprise devra faire effectuer, à ses frais et sous le contrôle du Maître d'Œuvre, les essais de réception nécessaires à la vérification de la qualité des matériaux et matériels. Les résultats de ces essais seront consignés sur un cahier spécial. Un double en sera communiqué au fur et à mesure au Maître d'œuvre.

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans le présent CCTP et les fascicules du CCTG

Les articles ci-après relatifs à chaque matériau définissent les processus retenus, les résultats exigés ainsi que le nombre des essais à réaliser. En ce qui concerne la fréquence des essais, laissée à l'appréciation du maître d'Œuvre, il est précisé qu'il s'agit d'essais de fréquence rare et que cette fréquence ne pourra pas excéder la fréquence maximum prévue par le CCTG.

Tous les matériaux ou matériels n'ayant pas satisfait aux essais désignés dans le présent CCTP et refusés par le Maître d'Œuvre seront stockés, évacués et remplacés par le titulaire et à ses frais.

En outre, dans l'établissement de son offre, le titulaire devra tenir compte de la situation géographique des lieux et usines d'approvisionnement (éloignement, difficultés de moyens de transport ainsi que des délais de livraison et de fabrication des matériaux et matériels.

3.6.2 - Normalisation et Documents Techniques

Pour l'exécution des travaux le titulaire est soumis au respect des normes et textes ci-après qui sont en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix :

NORMES

- NFC 17-200 installations d'éclairage public
- NFC 14-100 installations de branchement de première catégorie
- NFC 15-100 installations électriques à basse tension
- Normes C90-120, C32-202, C68-100, C68-112, C62-410, C68-090

TEXTES

- Guide UTE C 15-105 Détermination des sections et dispositifs de protection
- NV65 règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions

HYPOTHESES DE CALCUL

- NATURE DU COURANT : Distribution basse tension 410 V / 237 V
- REGIME DU NEUTRE : Schéma T.T. pour le régime général du neutre
- CHUTE DE TENSION : les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs fixées par la norme C 15.100, tableau 52), soit entre le tableau et l'appareil le plus défavorisé : 3%
- PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS : Les installations électriques en régime T.T. seront protégées soit par des disjoncteurs ou interrupteurs différentiels par déclenchement au premier défaut, soit par des dispositifs de protection individuel contre les surintensités de faible valeur ($< 5A$), associés à des prises de terre de faible résistance ($< 5\Omega$). Le choix sera fixé par les services techniques.
- PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS : La protection contre les contacts directs avec des parties nues sous tension devra être assurée. Pour les armoires et tableaux, les matériels de connexion seront de degré IP2 portes ouvertes.
- EQUILIBRAGE DES PHASES : l'équilibrage des phases devra être assuré tout au long des installations.
- REPERAGE : Dans les tableaux, tous les conducteurs constituant la filerie seront repérés à chaque extrémité conformément à la numérotation figurant sur les plans de l'entreprise y compris la filerie aboutissant ou partant des borniers.

3.6.3 - Dispositions techniques particulières

Tous les matériaux et matériels devront recevoir en dernier ressort l'accord du Maître d'Œuvre ainsi que celui du Service Eclairage Public de la ville et des Services de la Métropole.

Terrassements en tranchée

Les réseaux seront mis en place dans une tranchée commune dès que le tracé le permet.

Le titulaire est censé connaître la nature du terrain en place, soit du terrain meuble ou de la roche sur l'emprise des travaux et les sujétions propres aux terrassements dans ces terrains seront adoptées : BRH ou autres moyens lourds etc.

Conformément aux plans du dossier les parois des tranchées seront verticales. Leur largeur sera égale à l'emprise de la canalisation (ou de l'ouvrage) majorée d'une sur largeur de chaque côté telle que définie dans les coupes types de tranchée.

Les terrassements seront faits à la main ou avec emploi d'engins mécaniques. Le titulaire restera entièrement libre de la technique des terrassements et des procédés de terrassements à adopter. En particulier, le titulaire restera libre de choisir le procédé d'ouverture des tranchées à proximité des habitations sur les tracés difficilement accessibles aux engins mécaniques. Il est rappelé que l'emploi des explosifs sera rigoureusement interdit.

Sujétions de rehausse des ouvrages annexes

Les ouvrages annexes (regards) sont dans certains cas placés sous la voirie.

Lorsque l'exécution de la couche (enrobé) de roulement est différée, les ouvrages seront arasés au niveau de la couche de base. Ils devront être repérables au moment de leur rehausse soignée définitive.

Lorsque la mise en place des couches de la chaussée est différée et que le fond de forme constitue le support de roulement du chantier, les ouvrages devront être masqués et soigneusement repérés sur un plan, de manière à faciliter toute recherche au moment de la rehausse soignée définitive.

A ce stade, les ouvrages recevront leur tampon définitif, seront arrêtés provisoirement 20 cm en-dessous de la surface du fond de forme, puis seront remblayés pour être masqués ; Ils feront l'objet ultérieurement d'une rehausse, en deux temps, d'abord jusqu'au niveau fini de la couche de base puis jusqu'au niveau fini de la couche de roulement.

Sur certains tronçons, lorsque les livraisons des bâtiments impliquent la mise en exploitation des réseaux, le titulaire devra procéder à la rehausse et à la mise à niveau des ouvrages concernés.

Fourreaux

Les fourreaux seront en matière synthétique type T.P.C. (couleur rouge conformes aux spécifications : UTE NF C.68.171.)

Le diamètre des fourreaux à mettre en place seront de Ø63mm ou Ø75mm extérieur nominal suivant le type de câble à tirer les spécifications des plans du dossier.

L'approvisionnement des fourreaux sera effectué au minimum trois jours avant la pose aux fins de vérifications.

Les fourreaux seront placés :

- Soit en tranchée sous les zones des places circulées.
- Soit dans le béton des bordures sur les zones non circulées si possible.

Grillage avertisseur

Lors du remblai de la tranchée, il sera mis en place le grillage avertisseur à 0,40 m au-dessus du câble électrique du fourreau. Cegrillage devra occuper la totalité de la largeur de la tranchée.

Le grillage avertisseur sera de couleur rouge et des types agréés suivants :

- NORTENE GA - PLYMOUTH HX - RYB GAR 300/

Remblaiement des tranchées pour réseaux

Sauf spécifications contraires du paragraphe description des travaux ;

Le remblaiement au-dessus des réseaux ou fourreaux canalisations, etc. sera constitué par

- du sable 0/5, pour câbles
- du béton d'enrobage dosé à 250 kg de ciment CPA 55, pour les fourreaux sur 20 cm.

et les épaisseurs des couches au-dessus des canalisations seront conformes aux coupes types des tranchées. Au-dessus du sable ou béton, les tranchées seront remblayées avec du tout venant de granularité 0/31.5.

Dans tous les cas, les derniers 40 cm sous la couche de fondation de la chaussée seront soigneusement compactés par couches de 0,20 m au rouleau vibreur ou à la dame pneumatique.

La compacité des remblais terminés sera de 90% de la compacité optimum obtenue à l'essai PROCTOR modifié pour les couches situées en dessous de 1m du niveau du sol fini, et 95% de cette compacité pour les couches supérieures.

- Remise en état des emprises.

Emprise courante :

Le titulaire doit procéder, aussitôt après le remblaiement des tranchées et des fouilles, à la remise en état des terrains dans leur état initial.

Emprise voirie :

Le titulaire devra remettre les abords et la voirie dans son état initial et refaire les enrobés et finition à l'identique et suivant les spécifications de l'article correspondant.

3.6.4 - Appareils d'éclairage public et de signalisation lumineuse

Câbles de distribution et câblette de terre

Les câbles seront sous fourreaux de type :

- U1000 R2V de section 4*16mm², 4*10mm² pour les réseaux d'éclairage public.
- U1000 R2V de section 12*1.5mm², 12*2.5mm² pour les réseaux de signalisation.

La câblette de terre en cuivre en fond de fouille ou dans les fourreaux aura une section de 25 mm². Fourniture, transport et pose de câbles et câblette, comprenant :

- la mise à disposition sur le chantier de toute la main d'œuvre qualifiée nécessaire à la bonne réalisation des travaux
- la manutention et le transport des tourets depuis l'aire du stockage du chantier jusqu'en bordure de fouille, alignement lelong du tracé, reprise mise en place sur chevalets ou rouleaux
- Le déroulage et l'étirage des câbles avec les moyens appropriés et conformes aux spécifications techniques de la Direction de l'Eclairage de la ville.
- toutes les difficultés dues à la rencontre des réseaux existants ainsi que toutes celles pour travail en sous-œuvre et dans un embarras divers
- tous les aléas et sujétions de pose ainsi que d'essais contrôlés qui dans tous les cas devront satisfaire aux exigences de la Direction de l'Eclairage de la ville
- le déroulage en fouille ou sous fourreaux
- la protection éventuelle des extrémités par embouts thermo rétractables
- toutes sujétions et aléas d'exécution

Localisation de la câblette

Depuis la barrette de terre de l'armoire de commande du TGBT jusqu'aux candélabres 1 x 25 mm² (CU)

Mise à la terre des installations

En application, en outre, des mesures de protection découlant de la Publication UTE C12.101/A2 (protection des personnes contre les effets des courants électriques) et de la Norme Française NFC 17-200 ET C17-200/A1 installations Eclairage Public), les masses métalliques des candélabres, lanternes, appareillages d'alimentation doivent être mises à la terre.

La mise à la terre des installations sera assurée par :

- Une prise de terre, réalisée par un câble de cuivre nu de section 1 x 25 mm² d'une longueur de 10 m minimum, lové en fond de fouille sous le massif de chaque candélabre et recouvert par 10 cm de terre
- De plus des liaisons équipotentielles de terre en câble cuivre nu 1 x 25 mm², posées en tranchée ou dans un fourreau plastique, reliant les candélabres entre eux. Pour cela, ces câbles seront sertis sur la même cosse que celle utilisée pour la prise de terre individuelle de chaque candélabre.

Cette équipotentialité des terres ne doit pas être interruptible.

Cette prise de terre sera raccordée par une cosse à serrer à la borne de terre du candélabre. La valeur de la résistance de terre ne doit jamais être supérieure à 5ohms.

NOTA :

Si cette valeur de résistance de terre ne peut être obtenue, le titulaire devra impérativement respecter, pour chaque candélabre, les dispositions suivantes :

- Poser un disjoncteur différentiel réglé à 300 mA dans un coffret Classe II, si la valeur de la résistance de terre est comprise entre 6 et 100 ohms,
- Poser un disjoncteur différentiel réglé à 30 mA dans un coffret Classe II, si la valeur de la résistance de terre est supérieure à 101 ohms.

Lors de l'implantation des appareils d'éclairage, il peut arriver qu'un ou plusieurs de ceux-ci soient implantés à proximité d'un ouvrage métallique ou conducteur, du même concessionnaire (poteau de signalisation, balustrade, etc...) existant et pouvant être saisis simultanément et directement par une personne, le titulaire devra obligatoirement le relier à la terre du réseau Eclairage Public, de manière à réaliser une équipotentialité des masses métalliques.

Coffrets de coupure

Des coffrets de coupures sont à prévoir à l'intérieur des candélabres.

Chambres de tirages

Des chambres de tirages sont à prévoir systématiquement de part et d'autre des traversées de voirie ou lorsque les distances parcourues entre deux candélabres ou feux excèdent une distance de 25m. Ces chambres de tirages auront pour dimensions 600x600 intérieures Plaque fonte avec regard de visite rond pour trottoirs.

NB : Ces chambres seront des regards préfabriqués béton de dimensions adaptées aux dimensions et aux nombre de fourreaux convergents avec un tampon en fonte ductile de forme carré.

Remontées aéro-souterraines

Les câbles devront être protégés contre les chocs, par une protection mécanique, dans leur partie située à 2 m au-dessus du niveau du sol et 0,50 m en - dessous.

Massifs pour mâts et candélabres

Les massifs bétons seront coulés en place ou préfabriqués,

Les massifs bétons venant recevoir les mâts d'éclairage public et les feux seront dimensionnés en fonction de la nature du luminaire ou du feu et de la hauteur du mât supportant les dits appareils, de l'exposition du site, ainsi que de la nature du sol dans lequel seront implantés les massifs.

L'entreprise devra fournir au Maître d'œuvre une étude béton prenant en compte la règle NV 65, sachant que le site d'exposition est un site de zone 4 catégorie 1.

Les crosses filetées sur lesquelles viendront se boulonner les platines des mâts seront conçues pour avoir un accrochage maximum au béton.

Le béton de fondation sera dosé à 350 kg de ciment.

Le massif devra être implanté à la cote niveau sous revêtement de trottoir (béton désactivé, stabilisé ou enrobé selon les cas) afin de le rendre « invisible » une fois les travaux terminés.

3.6.5 - Matériels de signalisation lumineuse ; objet des prestations

Les présentes spécifications concernent les matériels de signalisation lumineuse : équipements de visualisation (signaux tricolores, signaux piétons, répétiteurs, feux d'affectation de voie, poteaux, potences, supports divers...).

3.6.6 - Normes applicables

Les matériels devront répondre aux normes européennes en vigueur (EN). A défaut de telles normes européennes, elles devront répondre aux normes françaises applicables ou à des normes équivalentes.

On peut citer notamment :

Carrefours à feux

NF P 99-000 – Feux de Circulation – Terminologie.

NF P 99-050 – Carrefours à feux – Principes de maintenance.

NF P 99-060 – Carrefours à feux – Conditions de mise en œuvre des équipements.

NF S 32-002-1

– Insertion des personnes handicapées Répétition sonore des feux de circulation à l'usage des non-voyants ou des malvoyants.

Signaux Lumineux

NF P 99-200 – Signaux lumineux de circulation routière – Caractéristiques techniques.

NF P 99-020 – Signaux lumineux d'intersection – Contrôle de la tenue aux conditions d'environnement.

NF P 99-021 – Signaux lumineux d'intersection – Méthodes d'essais pour la mesure des caractéristiques optiques. NF EN 12368 – Equipement de régulation du trafic – Têtes de feux.

NF C 70238 – Systèmes de signaux de circulation routière

Normes Electriques

NF EN 60-529 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP). NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension – Règles.

NF C 17-200 – Installations d'éclairage Public - Règles.

NOTA : Ces normes et règlements étant fréquemment révisés, modifiés et complétés, soit par additifs, soit par des publications nouvelles, les références qui figurent ci-dessus sont données sous réserve que les modifications ou nouvelles normes et règles soient automatiquement appliquées, dès leur entrée en vigueur, aux matériels fournis dans le cadre du présent marché. Les équipements devront notamment être conformes aux normes et référentiels en vigueur au moment de l'exécution des travaux, y compris leurs mises à jour éventuelles.

Les normes citées ci-après sont données à titre indicatif et non limitatif.

3.6.7 - Prescriptions générales

Documents techniques

Le titulaire remettra l'ensemble des documents et descriptifs techniques, notamment :

- Note de calcul des massifs de scellement ;
- Note de calcul des supports ;
- Notices d'assemblage des différents matériels ;

Conditions extérieures

Tous les matériels, lanternes, visières, poteaux, potences, etc. ainsi que leurs dispositifs de fixation devront résister aux contraintes

« Neige et Vent » en vigueur sur le territoire de la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, définies par le document AFNOR DTU P06.002.

3.6.8 - Signaux lumineux

Dispositions générales

Le matériel fourni constituera une gamme de produits homogène et cohérente, avec notamment les lanternes tricolores Diam. 200mm, Diam. 300 mm (signaux R11, R13, R14, R17, R18), les lanternes piétons (R12), les répéteurs, les protections piétons (A13b lumineux), les mono-clignotants, ainsi que tous les accessoires de montage nécessaires.

L'ensemble des matériels proposés sera de Classe II, avec un indice de protection au moins égal à IP54. L'alimentation électrique primaire des différents matériels se fera en 220 V en pied de support.

Matériaux

Il sera proposé la gamme de signaux lumineux suivante :

- Une gamme standard de signaux en polycarbonate (ou matériau similaire), à l'exception des répéteurs de feux qui seront conçus avec un matériau à l'épreuve du vandalisme. Ces signaux de la gamme standard correspondent aux prix unitaires du bordereau joint au dossier.

Couleurs

Le corps des signaux lumineux seront livrés en standard de couleur noire ou gris anthracite.

Sources Lumineuses

Tous les signaux lumineux seront équipés de sources lumineuses à diodes électroluminescentes.

Toutes les lentilles seront translucides et incolores. Elles permettront de satisfaire au minimum à la classe 1 de la norme NF EN12368 en ce qui concerne l'effet fantôme.

- Montage

Les matériels proposés seront munis d'un kit de fixation permettant leur montage :

- Sur fûts des poteaux cylindriques (diam. de 89 à 114 mm),
- Sur fûts de potences cylindriques, hexagonaux ou octogonaux,
- En bout de potence,
- A mi-portée sur potence,
- Sur mur.

Le kit de fixation proposé doit permettre de monter 2 lanternes-piétons et/ou protection-piétons sur le même support cylindrique, hexagonal, ou octogonal, orientables séparément.

Equipement Electrique

Tous les signaux (lanternes et répéteurs) seront livrés câblés, avec une longueur de câble suffisante afin de pouvoir atteindre le bornier d'alimentation classe II en pied de support.

L'accès aux éléments sous tension sera protégé contre les contacts directs ou indirects.

L'échange des sources lumineuses ou éléments défectueux sera aisé sans démontage de la lanterne ou répéteur et sans erreur possible (par ex. connecteur embrochable, muni d'un détrompeur ou d'un verrouillage mécanique).

Accessibilité

Les optiques des lanternes et les sources lumineuses seront démontables et accessibles par la face avant, sans avoir à déposer celle-ci (par ex. charnières).

Dispositifs pour non-voyants

Les lanternes piétons type R12 seront équipées d'un dispositif conforme aux normes en vigueur, permettant aux personnes aveugles et malvoyantes de connaître la période de traversée des piétons.

Ce dispositif sera de type sonore, et devra pouvoir être activé par télécommande radio. Il sera disposé à l'intérieur du corps de la lanterne et sera câblé de façon à permettre de séparer, en pied de poteau, l'alimentation électrique du dispositif sonore d'une part et des figurines lumineuses d'autre part.

Tous ces dispositifs seront conformes à la norme NF S 32002.

Toutes les lanternes R12 équipées de dispositifs sonores seront livrées prêtes à fonctionner.

En l'absence d'indication particulière du maître d'œuvre lors de la commande, elles seront pourvues par défaut du message sonore standard prévu par la norme.

Toutefois, le maître d'œuvre pourra demander lors de la commande, que les lanternes soient livrées avec un message sonore spécifique, conformément aux possibilités offertes par la norme. Le contenu du message sonore sera indiqué par le maître d'œuvre préalablement à la livraison. L'élaboration du message sonore et la programmation du dispositif sonore de chaque lanterne sont à la charge du titulaire.

Visières

Les visières doivent pouvoir se désolidariser de la face avant de la lanterne de façon à être interchangeables. Elles doivent être conçues avec un matériau pourvu d'une élasticité suffisante afin de ne pas présenter de déformation permanente.

3.6.9 - Supports

Dispositions générales

Il sera proposé deux gammes complètes de supports : en aluminium brossé et en acier galvanisé. La galvanisation des aciers

sera réalisée suivant les normes en vigueur.

Ces supports seront livrés pré-perçés pour le montage des signaux avec des bouchons d'obturation pour chaque pré-perçage. Ils seront munis d'un kit de scellement, d'une platine de scellement, d'une porte de visite interchangeable, d'un obturateur en partie supérieure, d'un dispositif de mise à la terre et d'un bornier classe II.

Ce bornier devra permettre le raccordement des différents matériels et accepter 2 câbles 12 G 2,5 mm² d'alimentation. La boulonnerie sera en acier inox et les accessoires de scellement seront en acier galvanisé.

Il pourra être demandé pour certaines commandes l'application d'un revêtement de couleur sur les supports en acier galvanisé. La couleur (teinte RAL) sera indiquée par le maître d'œuvre lors de la commande.

Poteau et Potelet

Les kits de scellement seront identiques quel que soit le support. Les platines de fixation accepteront les tiges de scellement de 16 mm de diamètre, l'entraxe des trous de la platine sera de 200 mm.

Ces supports seront circulaires et bi-section. Ils pourront être soit de type « rétreint », soit obtenus par assemblage de deux tubes cylindriques de section différente.

Dans tous les cas, le raccordement entre les différentes sections du support sera continu et ne présentera pas de partie horizontale.

En partie basse du support, le diamètre extérieur sera au minimum de 140 mm, sur une hauteur d'environ 1000 mm. La porte de visite et le bornier de raccordement classe II seront situés dans cette section.

Sur un même support, il sera possible de monter au minimum 2 lanternes tricolores de diamètre 200 mm, et 2 lanternes piétons ou 1 lanterne piétons avec 1 protection piétons, orientables séparément.

3.6.10 - Documents techniques et calculs justificatifs

Pour l'ensemble des matériels fournis au titre du présent marché, le titulaire fournira les fiches techniques, les notices de montage et les recommandations de mise en œuvre.

Le titulaire fournira les calculs justificatifs des poteaux, potences et supports caméra, en sections courantes et au droit des sections critiques.

De même, le titulaire fournira les calculs justificatifs et dimensionnements des massifs de scellement (Poteau, Potence et support caméra).

Ces calculs seront réalisés en application des règles Neige et Vent en vigueur sur le territoire de la Communauté Urbaine et devront tenir compte du poids des différents matériels et équipements supportés, ainsi que des phénomènes de résonance.

3.6.12 - Terrassement en tranchées

Les travaux comprennent :

- Implantation de la tranchée
- Découpage de l'enrobé à la scie (sur chaussée existante)
- Fouille en tranchée en terrain de toute nature, (terrain meuble, poudingue, tout venant, etc...), sans utilisation d'explosif, y compris sujétions pour traversées de la chaussée publique.
- L'extraction et la mise en dépôt en bordure de tranchée de tous les déblais provenant des fouilles, à partir de la plate- forme existante ou créée.
- Le dressement des parois des fouilles, y compris boisage et étalements
- Réglage et compactage du fond de fouille
- La protection contre les venues d'eau de toutes natures et origine, y compris épuisement
- La protection des réseaux existants
- La largeur et la profondeur seront conformes aux spécifications d'ENEDIS et de la Direction de l'Eclairage de la ville et seront adaptés en fonction des ouvrages du réseau.

3.6.13 - Evacuation des déblais en décharge

Evacuation en décharges publiques ou privées des déblais provenant des terrassements en tranchées (des matériaux extraits non réutilisés)

Les travaux comprennent :

Le chargement, la prise en charge de matériaux, leurs transports et leurs décharges au lieu de dépôt,

Les taxes de décharges s'y rapportant.

3.6.15 - Sable, bétonnage et remblais

Béton maigre

Fourniture, le transport et la mise en œuvre compactée de béton en fonds de tranchée comprenant

- la fourniture, le transport
- la mise en œuvre du béton
- le réglage et le compactage
- tous les aléas et sujétions de fourniture et d'exécution

Localisation : Fourreaux en traversée de voies et sous voies et trottoirs (en dehors des bordures).

Béton d'enrobage

Fourniture, le transport et la mise en œuvre compactée béton d'enrobage jusqu'à 20 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux comprenant :

- la fourniture, le transport
- la mise en œuvre par engins mécaniques ou occasionnellement à la main
- le réglage et le compactage
- tous les aléas et sujétions de fourniture et d'exécution

Localisation : Fourreaux en traversée de voies et sous voies et trottoirs (en dehors des bordures).

Remblaiement en tout venant d'apport

Fourniture, transport et remblaiement de la tranchée avec du tout-venant extérieur 0/31,5 jusque sous la couche de fondation de la voie (chaussée, trottoir) ou jusqu'à l'arase de la couche de la côte de terrassement et comprend :

- la fourniture à pied d'œuvre de tout venant
- la mise en œuvre par engins mécaniques ou occasionnellement à la main
- le réglage et le compactage par couche de 0,40 cm
- tous les aléas et sujétions de fourniture et d'exécution

Grillage avertisseur

Fourniture et pose de grillage avertisseur de couleur normalisée rouge sur toute la longueur de la tranchée à 40 cm au-dessus des fourreaux et des câbles.

Localisation : Sur fourreaux

3.6.16 - Appareils d'éclairage public et de signalisation lumineuse

Raccordement des candélabres

Raccordement des fourreaux

Les remontées des fourreaux pour les candélabres seront réalisées une fois que l'emplacement définitif des luminaires sera fixé.

Les prestations du titulaire comprennent :

- le terrassement et évacuation des déblais
- le sectionnement des fourreaux
- le manchonnage étanche des extrémités des fourreaux au point de raccordement,
- les remontées de 2.00m au droit des candélabres, le calage dans le ferrailage des socles de fondation, y compris dimensionnement et construction des socles.
- l'obturation aux extrémités
- la repose des bordures.

Raccordement des candélabres

La distribution sera réalisée en triphasé plus neutre 220/380 V avec passage en coupure sur les bornes de raccordement de chaque candélabre.

Elle sera du type distribution T.T

Câbles de distribution et câblette de terre

Les câbles seront sous fourreaux de type :

- U1000 R2V de section $4 \times 16 \text{ mm}^2$ ou $4 \times 10 \text{ mm}^2$ selon le type de candélabres ;
- U1000 R2V de section $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ pour les réseaux alimentant les abribus.

La câblette de terre en cuivre en fond de fouille ou dans les fourreaux aura une section de 25 mm^2 . Fourniture, transport et pose de câblette, comprenant :

- la mise à disposition sur le chantier de toute la main d'œuvre qualifiée nécessaire à la bonne réalisation des travaux
- la manutention et le transport des tourets depuis l'aire du stockage du chantier jusqu'en bordure de fouille, alignement le long du tracé, reprise mise en place sur chevalets ou rouleaux
- Le déroulage et l'étirage des câbles avec les moyens appropriés et conformes aux spécifications techniques de la Direction de l'Eclairage de la ville.
- toutes les difficultés dues à la rencontre des réseaux existants ainsi que toutes celles pour travail en sous-œuvre et dans un embarras divers
- tous les aléas et sujétions de pose ainsi que d'essais contrôlés qui dans tous les cas devront satisfaire aux exigences de la Direction de l'Eclairage de la ville
- le déroulage en fouille ou sous fourreaux
- la protection éventuelle des extrémités par embouts thermo rétractables
- toutes sujétions et aléas d'exécution

Localisation : Depuis la barrette de terre de l'armoire de commande du TGBT jusqu'aux candélabres $1 \times 25 \text{ mm}^2$ (CU)

Mise à la terre des installations

En application, en outre, des mesures de protection découlant de la Publication UTE C12.101/A2 (protection des personnes contre les effets des courants électriques) et de la Norme Française NFC 17-200 ET C17-200/A1 installations Eclairage Public), les masses métalliques des candélabres, lanternes, appareillages d'alimentation doivent être mises à la terre.

La mise à la terre des installations sera assurée par :

- Une prise de terre, réalisée par un câble de cuivre nu de section $1 \times 25 \text{ mm}^2$ d'une longueur de 10 m minimum, lové en fond de fouille sous le massif de chaque candélabre et recouvert par 10 cm de terre
- De plus des liaisons équipotentielles de terre en câble cuivre nu $1 \times 25 \text{ mm}^2$, posées en tranchée ou dans un fourreau plastique, reliant les candélabres entre eux. Pour cela, ces câbles seront sertis sur la même cosse que celle utilisée pour la prise de terre individuelle de chaque candélabre.

Cette équipotentialité des terres ne doit pas être interruptible.

Cette prise de terre sera raccordée par une cosse à sertir à la borne de terre du candélabre. La valeur de la résistance de terre ne doit jamais être supérieure à 5 ohms.

NOTA : Si cette valeur de résistance de terre ne peut être obtenue, le titulaire devra impérativement respecter, pour chaque candélabre, les dispositions suivantes :

Poser un disjoncteur différentiel réglé à 300 mA dans un coffret Classe II, si la valeur de la résistance de terre est comprise entre 6 et 100 ohms,

Poser un disjoncteur différentiel réglé à 30 mA dans un coffret Classe II, si la valeur de la résistance de terre est supérieure à 101 ohms.

Lors de l'implantation des appareils d'éclairage, il peut arriver qu'un ou plusieurs de ceux-ci soient implantés à proximité d'un ouvrage métallique ou conducteur, du même concessionnaire (poteau de signalisation, balustrade, etc...) existant et pouvant être saisis simultanément et directement par une personne, le titulaire devra obligatoirement le relier à la terre du réseau Eclairage Public, de manière à réaliser une équipotentialité des masses métalliques.

Coffrets de coupure

Des coffrets de coupures sont à prévoir à l'intérieur des candélabres.

Chambres de tirages

Des chambres de tirages sont à prévoir systématiquement de part et d'autre des traversées de voirie ou lorsque les distances parcourues entre deux candélabres excèdent une distance de 25m. Ces chambres de tirages auront pour dimensions 600x600 intérieures Plaque fonte avec regard de visite rond pour trottoirs.

NB : Ces chambres seront des regards préfabriqués béton de dimensions adaptées aux dimensions et aux nombre de fourreaux convergents avec un tampon en fonte ductile de forme carré.

Remontées aérosouterraines

Les câbles devront être protégés contre les chocs, par une protection mécanique, dans leur partie située à 2 m au-dessus du niveau du sol et 0,50 m en - dessous.

Pose des candélabres

Toutes les précautions et protections nécessaires seront appliquées pour que les supports ne soient pas détériorés.

Au cas où, malgré les précautions prises, ils seraient détériorés, il appartiendrait au titulaire d'exécuter les travaux de réfection sur toutes les zones abîmées.

La porte du candélabre sera du côté opposé à la chaussée. L'extérieur du fut du candélabre devra être implanté au minimum à 50cm du fil d'eau de la bordure dans le cas d'un alignement le long de la chaussée.

Les lanternes devront être parfaitement ajustées, l'horizontalité transversale des lanternes étant contrôlée au niveau à bulle. Le réglage de la verticalité sera obtenu par la mise en œuvre de mortier par bourrage entre la platine et le massif, sans retrait.

Les écrous devront être bloqués à fond avant de serrer les contre-écrous. Après la pose, le fût des supports sera protégé sur une hauteur de 0,20 m depuis la base par une couche de goudron à moins que le support n'ait reçu en usine une protection spéciale et l'ensemble tige, écrou, contre-écrou, sera protégé par une coulée de compound avant la mise en place de la chape en pointe dediamant.

Toutes les lampes seront réglées avec une pige fabriquée par le titulaire et qui, s'appuyant sur les bords de la lanterne, donner la position de la lampe dans 3 directions orthogonales.

Les manutentions des candélabres seront toujours effectuées de manière qu'il ne résulte aucune dégradation des fournitures.

La pose devra respecter l'inclinaison figurant sur le plan avec une tolérance de 1%.

L'orientation des luminaires devra permettre une répartition aussi uniforme que possible de l'éclairage.

Coffrets d'éclairage public

Sans objet. L'ensemble des réseaux créés dans le cadre du présent marché seront raccordés à des armoires existantes.

3.6.17 - Contrôles et calculs

Contrôles

Il aura procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation avant mise en œuvre. Ces contrôles seront effectués par un bureau agréé par la Maîtrise d'ouvrage.

Pour faciliter ce contrôle, l'entreprise fera figurer au planning, qu'elle soumettra au Maître d'Œuvre, les différentes étapes sur lesquelles ce dernier devra assurer la réception du matériel dont il est question.

Tout matériel posé et non conforme à celui qui a été retenu sera refusé, et remplacé par du matériel conforme.

Essais

Essais et vérifications réglementaires

Le titulaire devra inclure dans son offre la rémunération d'un bureau de contrôle qu'il aura choisi et qui recevra l'agrément du Maître d'ouvrage.

Ce bureau de contrôle se conformera strictement à la législation en vigueur quant à la mission qui lui incombe, que ce soit pendant ou à la fin des travaux. Il communiquera au Maître d'Œuvre toute information relative au chantier.

Les travaux de corrections à apporter sur l'installation résultant de la rétention ou de l'absence d'information communiquée par écrit en temps et heure à la Maîtrise d'Œuvre seront à la charge de l'entreprise.

Essais de fonctionnement

Les essais seront effectués sur l'initiative du Maître d'Œuvre, en présence du titulaire. Celui-ci devra mettre à disposition du Maître d'Œuvre toutes fournitures, appareillage de mesure, outillage, matériels spéciaux d'essais, etc., ainsi que la main d'Œuvre qualifiée et les moyens de levage et de communication nécessaires pour effectuer les essais, ceci à ses frais.

Les installations subiront les essais suivants :

- Contrôle de la présence de l'énergie électrique à tous les points de livraison prévus et conforme en tension et puissance.
- Essais d'éclairage.
- Essais du bon fonctionnement des luminaires.
- Réglages lumière nocturnes sur les indications du Maître d'Œuvre et du concepteur lumière ou de son représentant.

Les détails esthétiques non précisés dans le marché le seront par le concepteur sur présentation par l'entreprise d'échantillons (appareils, matériaux, peinture).

Les détails techniques, optiques et photométriques restant à préciser le seront par le concepteur au moment de l'élaboration et de la réalisation des prototypes, après d'éventuels essais.

Le titulaire assurant la pose du matériel devra également en assurer la prise en charge. Il doit en outre le stocker en un lieu à l'abri de tout acte de vandalisme ou de vol.

Réglages et essais diurnes et nocturnes

L'entreprise aura à sa charge les réglages des optiques ainsi que l'ensemble des essais nécessaires pour obtenir un fonctionnement correct de l'installation et un éclairage conforme aux indications du Maître d'Œuvre, du concepteur lumière ou de son représentant.

Un planning des réglages et essais sera effectué par l'entreprise qui en informera pour accord le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Réception par le Maître d'Ouvrage

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et aux règles de l'art.

Garantie

Pendant la période de garantie, le présent lot prévoira le temps nécessaire pour expliquer le principe de fonctionnement, les principaux points à contrôler et à entretenir et les mesures d'urgence à prendre en cas d'anomalie ou de panne.

Il prévoira également les interventions éventuelles pour affiner les réglages.

L'ensemble de ces indications constituera le Cahier des Charges d'Exploitation dont le titulaire adjudicataire remettra un exemplaire reproductible au Maître d'ouvrage et au Maître d'Œuvre.

Dimensionnement des massifs

Cf. § B.11.4.6.

Nettoyage

Avant la réception, tous les ouvrages du présent lot seront nettoyés, éventuellement remis en état si besoin. Le titulaire surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

3.6.18 - Photométrie

Dispositions générales

Serrurerie

Les éléments de serrurerie mentionnés en liste des matériels nécessaires à l'installation des appareils d'éclairage sont à fournir

par l'entreprise.

Dans la perspective de répondre avec exactitude aux conditions d'implantation d'espèce, l'entreprise effectuera des plans d'exécution qui devront être validés par le Maître d'Ouvrage, ainsi que par le Maître d'Œuvre.

Peinture

Mise en peinture antirouille des différentes pièces en métaux ferreux si nécessaires à la pose des appareils d'éclairage extérieurs. Intervention soumise à l'agrément du Maître d'œuvre tant dans la qualité des produits de peinture que dans les teintes appliquées.

3.6.19 - Installation type

Généralités

L'installation fera l'objet du plus grand soin tant dans la technique de fixation mise en œuvre que dans le choix précis du point d'implantation. S'il devait varier par rapport à celui initialement prévu, pour quelque raison que ce soit, dans tous les cas, l'accord express du Maître d'Œuvre sera requis, au risque pour l'entreprise de se voir refuser l'implantation réalisée et donc de la corriger à ses frais.

Les détails techniques de l'implantation des appareils peuvent nécessiter des interventions de maçonnerie, de serrurerie ou autre, à charge de l'entreprise d'en prévoir l'exécution pour aboutir, dans les délais prévus, au résultat final escompté.

3.6.20 - Spécification des matériels

Fourniture du matériel

L'entreprise a en charge la fourniture, la pose et le raccordement de tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux, qui par ailleurs est détaillé dans la liste des matériels joints au dossier.

Les appareils d'éclairage choisis doivent répondre en tous points (données photométriques, optiques, accessoires, etc.) à ceux désignés dans la liste des matériels.

Les éléments de serrurerie doivent être strictement conformes aux indications des plans d'exécution éventuellement fournis.

Serrurerie :

Les éléments de serrurerie nécessaires à l'installation, tels qu'indiqués dans la liste des Matériels, seront fournis par l'entreprise. Ces éléments subiront un traitement peinture anticorrosion en deux couches, si besoin. Le choix de la teinte finale favorisant leur intégration à l'existant sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Réception du matériel

Le titulaire assurant la pose du matériel doit également en assurer la prise en charge à la livraison en un lieu dont le choix sera arrêté avec l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Au titre de la prise en charge à la livraison, il doit :

- La communication du planning des livraisons au Maître d'Œuvre.
- Le déchargement du matériel des véhicules en assurant le transport.
- La vérification complète de ce matériel avant signature du bon de livraison attestant de sa prise en charge.

Outre sa prise en charge, le titulaire assure le stockage du matériel avant installation. La réception est assurée par le titulaire en présence du Maître d'œuvre.

Stockage et assurance du matériel

L'installateur du matériel, dont il a pris livraison, en doit le stockage. Le matériel livré doit être entreposé à l'abri de tout acte de vandalisme ou de vol.

Le choix d'un local fermé et gardé est requis. L'utilisation d'un entrepôt permettra d'échelonner les livraisons avec une plus grande souplesse de même qu'elle permettra de garantir une meilleure protection du matériel avant sa pose et offrira la perspective d'un encombrement minimal du chantier.

Pour garantir les risques d'accidents persistants malgré les précautions évoquées plus hautes, le titulaire souscrira un contrat d'assurance recevant l'agrément du Maître d'Ouvrage.

3.6.21 - Plan d'exécution

Suivant les spécifications du présent dossier, les plans sont fournis dans le dossier de consultation. Les plans complémentaires ou plans modifiés, suite à des modifications faites par l'entreprise seront dus par l'entreprise et devront être approuvés par les services techniques de la ville et du Maître d'Œuvre.

3.6.22 - Contrôle, essais et agrément

L'entreprise fera procéder à ses frais aux contrôles de l'ensemble des travaux avant et après mise sous tension, notamment :

- les contrôles et essais électriques
- la mise en conformité du réseau
- les réglages des appareils
- la vérification des éclairages

Les essais et contrôle électriques portent sur les câbles, circuit de terre, points lumineux, etc.

L'entreprise remplace ou repère tout ce qui est anormal. Elle établit aussi le schéma de l'ensemble de l'installation sur lequel est rapportée pour chaque appareillage d'éclairage la valeur de la résistance de terre, ce document peut conditionner la réception des travaux.

Ce poste comprend l'agrément CONSUEL L'entreprise fera établir à ses frais le rapport de conformité des installations par un bureau de contrôle agréé.

3.6.23 - Numérotation des points lumineux

Avant réception des ouvrages, par le Maître d'Œuvre, tous les points lumineux modifiés ou installés seront identifiés par l'Entreprise par la pose d'une plaquette de numérotation. Ces plaquettes seront fournies par l'entreprise sur la base d'un plan de repérage et de numérotation fourni par la ville. Leur mode de fixation (rivetage, collage, chevillage...) et emplacement seront précisés au cas par cas par le Maître d'Œuvre ou le service d'éclairage de la ville suivant le type de matériel installé.

3.6.24 - Dossier de récolement

En fin de travaux et avant réception par la Direction de l'Eclairage Public de la Ville, le titulaire devra remettre un relevé sur papier, en trois exemplaires, à une échelle de 1/200ème à 1/1000ème suivant le type de prestation, du tracé des câbles et des ouvrages posés avec leur numérotation. La valeur des prises de terre de chaque candélabre et le type de matériel posé devront également y être reportées.

L'établissement de ces plans devra se faire à partir d'un logiciel dessin. Les plans numériques au format DWG, conformes aux plans de récolement papier, seront fournis par l'entreprise.

3.6.25 - Travaux de signalisation lumineuse ; essais et mesures

Ces essais, mesures et vérifications seront réalisés, en présence du représentant du maître d'œuvre et consignés par écrit par le titulaire.

Installations électriques

A l'issue des travaux et préalablement à la mise en service de l'installation, le titulaire effectuera les essais, mesures et vérifications suivants :

- mesure des résistances d'isolement, conformément à l'article 612 de la norme NFC 15.100 ;
- vérification des branchements électriques, conformément à l'article 612 de la norme NFC 15.100 ;
- vérification de concordance des branchements électriques et de l'affectation des couleurs des sources lumineuses sur les feux de signalisation.

Fibres optiques

Dans le cas de câble fibre optique, des mesures d'atténuation pour chaque fibre seront réalisées soit par double réflectométrie

soit par photométrie.

3.6.26 - Câbles

Tirage des câbles

Les câbles seront tirés à partir des chambres de tirage ; prévoir du mou dans ces dernières dans le cas de câble fibre optique afin de réaliser les connecteurs. Une gaine de protection fendue sera posée sur les câbles fibre optique dans toutes les chambres de tirage.

Aucun tirage de câbles n'aura lieu si la température est inférieure à + 5° C.

Les câbles seront déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin en respectant les indications données par le fabricant. Le tirage sera effectué à bras d'homme et au cours de l'opération les rayons de courbure ne devront pas être inférieurs à 20 fois le diamètre des câbles mis en œuvre.

En cas de besoin, il sera fait usage de galets très stables pouvant tourner librement et dont aucune partie ne peut blesser le câble. Des galets seront disposés aux angles et placés de telle façon que le câble ne puisse se courber plus qu'il n'est admissible.

Les extrémités des câbles laissées en fouille seront munies d'embouts terminaux étanches.

Fourniture des câbles

Les câbles seront fournis et posés par le titulaire. Une fiche technique sera jointe à la fourniture des câbles lors des travaux.

Câbles Basse tension (220V)

Ces câbles seront conformes à la norme NF C 32 321, et seront du type U1000 R2V, utilisés en pose enterrée avec une protection mécanique complémentaire (sous fourreaux) conforme à l'article 529.5 de la norme NF C 15 100.

Câbles de Terre

Le câble de terre sera constitué d'un câble de cuivre recuit nu de section 25 mm².

Câbles de Télétransmission

Câbles téléphoniques Série 88 & 89 PTT section 8/10 quartés.

Câbles téléphoniques 7 paires section 8/10 ou 9/10 blindés paire/paire.

Câbles VIDEO.

Les câbles vidéo seront coaxiaux du type KX 8 ou 6 armé.

Les câbles de télécommande (7 ou 12 conducteurs) seront de section 0,75 mm².

Autres Câbles.

Les câbles de boucle de détection seront du type unifilaire de section 1,92 mm².

Les câbles (2 conducteurs et tresse) de queue de boucle seront de section 1,34 mm².

3.6.27 - Pose des capteurs

La découpe préalable à la pose des boucles, sera réalisée en une seule passe, devra être effectuée avec une machine spéciale équipée de 2 lames diamant.

La profondeur devra être telle qu'elle assure une bonne protection mécanique. Le câble de boucle sera posé sur un lit de sable fin. La matière de rebouchage sera constituée d'un mélange de résine et de sable fin dans le cas d'un enrobé classique, ou d'agréats calibrés dans le cas d'un enrobé drainant.

Cette résine sera à base de polyuréthane, polymérisable à l'air ambiant du type "Technoboucles" ou similaire. Ce mélange sera homogène et ne se détériorera pas dans le temps.

Dans le cas où l'information fournie par le capteur à l'organe de détection est véhiculée par un câble de liaison, la jonction entre ce câble et celui du capteur devra être réalisée dans un boîtier de raccordement étanche, placé dans un regard lui garantissant une bonne protection et une bonne accessibilité.

3.6.28 - Convention de raccordement des câbles puissances entre le contrôleur et le bornier du support

Nature des câbles :

Câble U 1000 R2V

12 conducteurs 2,5 mm² :

11 Conducteurs noirs numérotés de 1 à 11.

1 Conducteur Vert/Jaune.

Repérage :

Brin	Fonction
1	Neutre
2	Vert Voiture
3	Jaune Voiture
4	Rouge Voiture non contrôlé
5	Vert Piétons
6	Rouge Piétons
7	Priorité Piétons ou Flèche Clignotante
8	Non attribué - réserve
9	Non attribué - réserve
10	Non attribué - réserve
11	Rouge Voiture contrôlé
Vert/Jaune	Terre (éventuelle)

3.6.29 - Mise à la terre - liaisons équipotentielles

Toutes les installations de signalisation lumineuse et équipements électriques devront être mis à la terre conformément aux normes en vigueur. (Piquet de terre ou environ 10m de câblette de 25 mm² en fond de fouille pour les massifs poteaux /armoires). Chaque support possèdera sa propre terre. Tous les supports seront reliés entre eux par des liaisons équipotentielles, réalisés en fond de fouille avec conducteur cuivre recuit nu de 25 mm².

Les masses métalliques dans un rayon inférieur ou égal à 2 m par rapport aux équipements de feux, armoires, coffrets, systèmes de détection, etc., seront raccordées à l'aide de liaisons équipotentielles efficaces et permanentes avec un conducteur nu de 25 mm², à la demande du maître d'œuvre. Les circuits de terre devront être réalisés en même temps que les câblages des différents équipements concernés.

BPP Série 400 — Fourreaux et éclairage (n°446A–484) : chambres L1T/L2T/L3T U (446A–C), K1C/K2C/K3C U (447A–C), faisceaux TPC ML (448A–B), TPC Ø40–Ø160 ML (454–468), regards tirage U (471–472), tranchée concessionnaire ML (473), candélabres fourniture+pose U (480A–D), pose seule U (481A–E), câble 4×16² ML (482), câble 4×10² ML (483), câble de terre ML (484) BPP Série 500 — Feux (n°531–534) : tricolores véhicules fourniture U (531), pose U (532), piétons fourniture U (533), pose U (534)

3.7 - Équipements, mobilier urbain et signalisation

3.7.1 - Provenance et spécifications des produits

Les produits de marquage routier seront constitués par des enduits à chaud, des enduits à froid, des peintures routières, homologués et agréés par la Maître d'œuvre. Les entrepreneurs devront fournir, à l'appui de sa demande d'agrément, les certificats d'homologation ainsi que les fiches techniques correspondantes.

En complément des spécifications générales résultant de l'homologation, ces produits devront avoir les caractéristiques particulières ci-après :

- Les enduits à chaud seront de couleur blanche, jaune, verte ou rouge. Ils devront être du type IRH (produit rétro réfléchissant urbain et routier), extrudés, leur durée de vie homologuée ne devra être supérieure à 1 minute aux températures indiquées dans le système agréé.
- Les enduits à froid seront de couleur blanche ou jaune. Ils devront être du type 2H (produits non rétro réfléchissant urbains), leur durée de vie ne doit pas être inférieure à 42 mois et le temps de séchage inférieur à 15 minutes aux températures indiquées dans le système agréé.
- La peinture routière sera de couleur blanche ou jaune. Elle sera du type IRH (produits rétro réfléchissant routiers et urbains), sa durée de vie homologuée ne doit pas être inférieure à 18 mois, son temps de séchage doit être inférieur à 20 minutes aux températures indiquées dans le système agréé.

Les microbilles utilisées pour la rétroflexion, en saupoudrage ou incorporées aux produits, doivent être obligatoirement homologuées.

Les produits rétro réfléchissant doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désignée au certificat d'homologation « hydrofugées ».

Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant, homologué, mis en œuvre avec adjonction de billes homologuées, n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant homologué.

Les récipients ou emballages contenant les produits doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier des modalités d'homologation.

3.7.2 - Signalisation verticale ; caractéristiques générales

En règle générale, tous matériaux, matériels et équipements seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le projet répondra aux prescriptions des circulaires, guides techniques, directives, instructions techniques et recommandations en vigueur.

Sauf stipulation contraire, l'ensemble des équipements devra être conforme aux normes en vigueur.

Toutes les homologations ou certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché.

Les normes de référence sont les suivantes :

- NF P 98-501- à P98-538 : signalisation verticale permanente.

3.7.3 - Panneaux

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière et à l'arrêté du 15 février 1988 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes (Livre I – 1ère, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème, 6ème, 7ème et 8ème partie) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions de dessins, lettre et signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans visés lors de la commande.

Les entrepreneurs proposeront un dimensionnement de panneaux qui tiendra compte de ses modules de fabrication ; l'ajustement se fera uniquement à la dernière latte, tout en s'assurant que la hauteur finale est supérieure ou égale à 95% de la hauteur calculée par le logiciel « CORINE ».

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film sera de classe II.
Les films utilisés pour la réflectorisat ion devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications des normes. Les certifications des produits seront à joindre à la réponse.

3.7.4 - Supports

Les normes NF P 98-530 et suivantes définissent les caractéristiques des supports de panneaux de signalisation.

Définition des actions et sollicitations

L'ensemble des ouvrages (panneaux, supports et autres) devra résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rende indésirables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le support.

Protection des ouvrages

Protection des pièces en acier

La protection des pièces en acier (telles que les supports de section fermée) sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du C.C.T.G : Protection des ouvrages contre la corrosion.

Galvanisation à chaud

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu, conformément aux prescriptions de la norme NF A 91-121. La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55-101 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par décimètre carré, simple face. La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois millièmes (3/1000ème) de la longueur. Les entrepreneurs pourront redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation. Toute pièce redressée par une action mécanique, à l'aide d'une presse ou autre matériel, sera refusée.

Protection des pièces en aluminium

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être, soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour la boulonnerie, des rondelles bi-métal seront utilisées. Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages, embases des supports, potences et grands panneaux sur accotement, en contact avec le béton des massifs de fondation, devront être peintes. Les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces situées au contact du béton une couche de peinture bitumeuse. Il est interdit de protéger par une peinture les parties d'ouvrages scellées dans le béton.

3.7.5 - Mobilier urbain

Tous les matériaux seront de la meilleure qualité et devront satisfaire aux prescriptions des normes les concernant. Les aciers seront parfaitement laminés, calibrés et bien forgés, exempts de pailles, gerçures, brûlures et autres défauts. Ils seront également doux et non cassants, malléables à froid, leur cassure présentera une texture à nerf fin et homogène. Les abouts des pièces en contact seront bien dressés. Les assemblages seront exécutés avec soin. Les soudures comporteront le minimum de reprises avec fusion totale sur l'épaisseur des bords et liaison totale de part et d'autre, sans vide ni soufflure les tôles seront correctement plantées avec rives bien dressées, vis à métal et rivets éventuels parfaitement en ligne et en nombre suffisant le titulaire devra s'assurer auprès du peintre que les protections antirouille

exécutées sont compatibles avec les revêtements de finition prévus.
Les soudures seront réalisées sur la totalité du périmètre du profil et elles seront fermées.
Toutes les liaisons tôle/profils, etc. seront mastiquées afin qu'aucune pénétration d'eau ne soit possible.

Massifs de fondation

Le Titulaire doit la réalisation de tous les massifs de fondation nécessaires à la pose et à la bonne tenue de tous les éléments décrits dans le présent fascicule.

Le titulaire pour la réalisation des fondations devra prendre connaissance de toutes les contraintes liées à l'environnement du chantier.

Le Titulaire dimensionne les fondations conformément à la réglementation neige et vent en vigueur. Ces calculs et vérifications sont remis pour validation au maître d'œuvre.

Les massifs de fondation devront, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du sol.

Le dimensionnement et la réalisation des massifs devront tenir compte des contraintes liées aux réseaux qui ne pourront être déplacés.

Le titulaire devra les fixations, les scellements et gabarit de pose nécessaires à la bonne réalisation des travaux de pose.

La boulonnerie enterrée sera protégée de la corrosion par une peinture adéquate soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

L'implantation des massifs fait l'objet d'une pré-implantation validée par le maître d'œuvre et préalable à l'ouverture des fouilles.

Les massifs sont exécutés entièrement en béton C30/35.

Il appartient à l'entreprise de fournir les dimensions à mettre en œuvre en fonction du matériel et du site.

Le massif devra être implanté à la cote niveau sous revêtement de trottoir (béton désactivé, stabilisé ou enrobé selon les cas) afin de le rendre « invisible » une fois les travaux terminés.

Description précise des mobiliers urbains

L'ensemble des mobiliers urbains fait l'objet d'une description détaillée dans la Description des Prix Unitaire. Le mobilier devra être conforme au mobilier défini par la direction de la Voirie de la Métropole Aix Marseille Provence.

Le marquage routier sera conforme à l'instruction ministérielle en vigueur sur la signalisation routière : livre I (1, 2, 3, 4, 7, 8ème parties) et livre III de la Direction des Routes et de la Circulation.

3.7.6 - Piquetage

Le piquetage est à la charge des entrepreneurs. Il comporte notamment :

- La matérialisation des débuts et fins de bandes,
- Le positionnement des points singuliers,
- Les emplacements des marquages spéciaux.

3.7.7 - Balisage

Le plan de pré signalisation minimale de protection et de changement de direction, lié au chantier fera l'objet d'un agrément préalable du Maître d'œuvre sur les bases d'un schéma type, applicable aux voies de la ville ouvertes à la circulation. Sur ces bases, le balisage nécessaire sera fourni et mis en place par les entrepreneurs.

3.7.8 - Travaux de nettoyage

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer sera exécuté par les entrepreneurs et accepté par le Maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

3.7.9 - Effacement du marquage existant

L'effacement du marquage existant devra être effectué soit par brûlage, soit par décapage, avec brossage et racleage soignés après chaque passe.

Cet effacement s'effectuera avec le plus grand soin, afin de ne pas détériorer les revêtements existants, notamment les

revêtements en béton ou mortier bitumineux.

3.7.10 - Pré marquage

Le pré marquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillé. Il représentera l'axe de la bande, soit l'un des bords, les entrepreneurs ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré marquage portera sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il ne pourra être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le pré marquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles seront positionnées lors du pré marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré marquage sera effectuée par le Maître d'œuvre ; les éventuelles modifications demandées aux entrepreneurs devront être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures. L'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification.

Dans certains cas, les entrepreneurs devront laisser le pré marquage pendant la durée signifiée dans l'Ordre de Service avant de tracer définitivement la signalisation horizontale.

3.7.11 - Marquage – application des produits

Le matériel employé pour exécution du marquage est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant le démarrage du premier chantier, puis trimestriellement. Cet agrément est conditionné, avant tout démarrage effectif de la période considérée, par le réglage du matériel sur une planche d'essai.

La mise en œuvre des produits aura lieu immédiatement après le nettoyage des parties de chaussées destinées au marquage.

Aucune application de produit ne sera tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquée aux certificats d'homologation (répertoire de l'homologation des équipements de la Route).

3.7.12 - Contrôles de garantie

En tout temps et en tout lieu pendant la durée de garantie des produits, le niveau de service de marquage devra présenter les caractéristiques ci-après :

- Enduits à chaud rétro réfléchissant
- Dosage produit : 5 kg/m²
- Microbilles : dosage proportionnel au dosage du produit
- Glissance : G 0,55 S.R.T
- Luminance : L 0,35
- Rétroreflexion : la rétroreflexion devra être supérieure à 200 Mod/Lux X m² durant la période de garantie. En, aucun cas, elle ne devra être inférieure à 150 Mod/Lux X m² durant la durée de vie du produit.
- Peinture routière et enduits à froid
- Dosage : dosage d'homologation

3.7.13 - Récupération de supports existants de signalisation verticale

Le dépôt devra être soignée et les équipements devront être stockés dans un lieu qui sera précisé par le MOE ou MOA (dans un rayon de 2km à partir du chantier).

3.7.14 - Dépôt des panneaux et supports existants

Le dépôt des panneaux et supports existants sur l'aire des travaux sera réalisée par les entrepreneurs au fur et à mesure de l'avancement des travaux après ordre d'exécution du Maître d'œuvre. Les panneaux seront déposés en un lieu qui sera spécifié par le Maître d'œuvre.

Les supports existants seront enlevés. La surface du sol sera remaniée de manière à ne pas laisser dépasser des restes de l'ancien support ou de son massif. Le matériau utilisé sera de même nature et aspect que le terrain existant.

Les prix de dépose indiqués dans le bordereau des prix unitaires tiennent compte de ces dispositions.
Les implantations des panneaux de police devront faire l'objet d'un piquetage spécifique validé par le Maître d'œuvre.

3.7.15 - Massifs pour supports de signalisation de police ou de jalonnement

Pour chaque type de supports, il est utilisé un massif dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant type du support employé. Les entrepreneurs proposeront des massifs en fonction des types de supports et du sol rencontré.

Le titulaire doit dans la cadre de ce projet la fourniture et mise en œuvre de mobilier urbain spécifique de voirie. L'ensemble de ces éléments sont définis dans le cadre du BPU et devront respecter scrupuleusement les prestations prescrites.

3.7.16 - Mise en œuvre du mobilier urbain

- La proposition d'échantillons pour validation au près du maître d'œuvre.
- La fourniture et le transport du mobilier sur le site,
- Le montage selon notice du constructeur si nécessaire selon les normes en vigueur,
- Le piquetage précis selon les plans et selon les indications du maître d'œuvre sur le site,
- Les fouilles nécessaires pour la mise en œuvre y compris découpage du revêtement si nécessaire et évacuation des déblais,
- La fondation en béton dosé à 250 kgs de CPA/M3 et scellement, et la mise à niveau.
- La reprise du revêtement si nécessaire,
- Le carottage si nécessaire
- Le scellement chimique si nécessaire
- Les essais et réglages
- La fourniture de clefs le cas échéant.
- Toutes sujétions non explicitement mentionnées.

3.7.17 - Mise en œuvre des clôtures et portails

Cf. § B.15

BPP Série 500 — Mobilier urbain et clôtures (n°501–511) : potelet U (501), potelet amovible U (502), borne escamotable U (503), barrière fonte U (504), arceau deux roues U (505), corbeille vigipirate U (506), corbeille Métropole U (507), clôture définitive ML (508), portail U (509), portillon U (510), borne abattoir U (511) BPP Série 500 — Marquage (n°521–527) : passages piétons M² (521), longitudinal 15 cm ML (522), 10 cm ML (523), flèche directionnelle U (524), place PMR U (525), pochoir U (526), podotactile ML (527) BPP Série 500 — Signalisation verticale : n°528 panneau de police U

3.8 - Espaces verts et arrosage

BPP Série 600 — Espaces verts (n°601–626) : fosse de plantation M3 (601), terre végétale amendée M3 (602), mélange terre-pierre M3 (603), tuteur quadripode ENS (604), ganivelle ML (605A), protection pieds d'arbres U (605B), paillage BRF M² (606), bâche anti-racinaire M² (607), cadres d'arbres (608A–B), arbres tige 30/35 (609–610), arbustes conteneur 10L (611–612), vivaces en godet (613–615), arbre tige 30/35 générique U (616), arbuste U (617), vivaces U (618), électrovanne U (619), PEHD Ø16/32/40 ML (620A–C), goutte-à-goutte U (621), bubbler U (622), clapet vanne U (623), arrosage manuel M² (624), désherbage manuel M² (625), nettoyage espaces verts M² (626), finalisation vivaces M² (625A), finalisation arbres U (625B)

PARTIE 4 — QUALITÉ, CONTRÔLES ET AGRÉMENT

4.1 - Maîtrise de la qualité et de la sécurité

4.1.1 - Stipulations

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

Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, sont proposés par les entrepreneurs. Les matériaux, composants ou équipements sont définis par leurs caractéristiques, leurs conditionnements et leurs provenances.

Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées dans le présent C.C.T.P.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits, composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des prescriptions du C.C.A.G.

En aucun cas, les entrepreneurs ne peuvent se prévaloir d'un quelconque retard dans l'exécution des travaux dû à un éventuel refus des matériaux.

4.1.2 - Mesures concernant l'hygiène et la sécurité

En complément aux mesures imposées par la législation en vigueur et, les entrepreneurs sont tenus de respecter les mesures particulières suivantes :

- Plan accès des secours - Elaboration et mise en place d'un plan accès des secours.
- Aménagement réglementaire des intersections des sorties de chantier avec la voirie locale
- Travaux de nuit- Eclairage et signalisation renforcée
- Protection et entretien des installations conditionnant la sécurité du chantier et son environnement
- A chaque accès aux zones chantier, les entrepreneurs doivent mettre en place des panneaux "CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC".

4.1.3 - Contrôle extérieur

Dans le cadre de sa mission, le contrôle extérieur du Maître d'œuvre mandaté par le maître d'ouvrage s'exercera conformément aux prescriptions définies au présent C.C.T.P.

En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur, dans l'exécution de ses tâches prévues, le contrôle extérieur pourra s'y substituer en partie ou en totalité, aux frais du titulaire.

4.2 - Agrément des matériaux et fournitures

D'une manière générale, les matériaux et matériels proviendront de sites ou d'usines proposés par l'entreprise et devront être préalablement agréés par le Maître d'Œuvre et répondre le cas échéant aux exigences des services concessionnaires, ils devront répondre également aux normes françaises européennes.

Les provenances de tous les matériaux et matériels devront être soumises au Maître d'Œuvre par le titulaire au minimum quinze jours avant le démarrage des travaux. Tous renseignements et toutes références pourront lui être demandés ultérieurement à ce sujet.

Le titulaire tiendra compte des délais d'approvisionnement et de fabrication en cas de refus des échantillons. Ils ne pourront se prévaloir de délais complémentaires en cas de refus.

Au cas où des matériaux ou matériels ne répondraient pas aux critères désirés lors de leur mise en place, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les refuser et de retirer l'agrément du lieu d'emprunt ou d'approvisionnement.

L'entreprise devra faire effectuer, à ses frais et sous le contrôle du Maître d'Œuvre, les essais de réception nécessaires à la

vérification de la qualité des matériaux et matériels. Les résultats de ces essais seront consignés sur un cahier spécial. Un double en sera communiqué au fur et à mesure au Maître d'Œuvre.

Les essais devront être exécutés dans les conditions suivant les méthodes préconisées dans le présent C.C.T.P. et les fascicules du C.C.T.G.

Les tableaux ci-après relatifs à chaque matériau définissent les processus retenus, les résultats exigés ainsi que le nombre des essais à réaliser. En ce qui concerne la fréquence des essais laissée à l'appréciation du Maître d'Œuvre, il est précisé qu'il s'agit d'essais de fréquence rare et que cette fréquence ne pourra pas excéder la fréquence maximum prévue par le C.C.T.G. Tous les matériaux ou matériels n'ayant pas satisfaits aux essais désignés dans le présent C.C.T.P. et refusés par le Maître d'Œuvre seront stockés, évacués et remplacés par les entrepreneurs et à leurs frais.

En outre, dans l'établissement de son offre, les entrepreneurs devront tenir compte de la situation géographique des lieux et usines d'approvisionnement (éloignement, difficultés des moyens de transport) ainsi que des délais de livraison et de fabrication des matériaux et matériels.

4.3 - Provenance des matériaux et lieux d'emprunt

Les matériaux entrant dans la composition des ouvrages auront les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCE
Matériaux pour remblais	Lieu d'extraction proposé par les entrepreneurs et agréé par le Maître d'Œuvre
Matériaux pour couche de forme	Carrières agréées par le Maître d'Œuvre
Granulats pour mortiers, béton et enrobés	Carrières agréées par le Maître d'Œuvre
Granulats pour chaussées	Carrières ou lieux d'emprunt agréés par le Maître d'Œuvre.
Liants hydrauliques et hydrocarbonés	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Éléments préfabriqués en béton	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Aciers pour armatures	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux	Carrières gravières ou lieux d'emprunt agréés par le Maître d'Œuvre
Conduite, canalisations, éléments préfabriqués	Usines agréées par le Maître d'œuvre
Matériels d'éclairage public	Usines agréées par le Maître d'œuvre
Matériels de signalisation lumineuse	Usines agréées par le Maître d'œuvre

Les matériaux, dont la provenance n'est pas précisée dans le précédent tableau, seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre au moins quinze (15) jours avant la réalisation de l'ouvrage. **Les entrepreneurs tiendront compte des délais d'approvisionnement ou de fabrication en cas de refus des échantillons proposés. Ils ne pourront se prévaloir de délais complémentaires en cas de refus.**

4.3.1 - Lieux d'emprunts et de dépôts

4.3.2 - Emprunts

Il est rappelé que le réemploi des matériaux doit être privilégié. Dans cette démarche d'économie circulaire, le MOA pourra mettre à disposition des matériaux issus d'autres chantiers ou issus des opérations de démolition/concassage.

En cas d'apport de matériaux, les lieux d'emprunt sont laissés à l'initiative des entrepreneurs. Ceux-ci doivent toutefois les soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre.

4.3.3 - Dépôts

Les lieux de dépôts définitifs sont laissés à l'initiative des entrepreneurs.

Celui-ci doit toutefois les soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre et procéder à ses frais aux études de stabilité, d'intégration dans l'environnement, il devra également s'assurer du volume disponible.

4.3.4 - Réemploi des matériaux extraits

Le réemploi sera préconisé dans la mesure où les caractéristiques des matériaux le permettraient.

4.4 - Contrôles d'exécution

Le titulaire aura l'obligation de fournir un procès-verbal des contrôles électriques des installations. Celui-ci sera dressé par un organisme de contrôle agréé, qui aura entre autres, mesuré toutes les valeurs nécessaires à l'évaluation de la conformité des installations.

Le titulaire relèvera les tensions entre chacune des phases des différents circuits d'alimentation. Les mesures des tensions seront faites en heures de pointe et heures creuses, simultanément au départ du point d'alimentation et au point le plus éloigné. Des relevés d'intensité se feront sur chacune des phases des différents circuits et seront effectués en même temps que les relevés de tension :

- vérification des dispositifs de protection
- relevé des résistances des terres et des isollements.

Ces vérifications seront effectuées une fois en cours de chantier et avant les finitions des chaussées. Les valeurs d'isolement des conducteurs seront mesurées entre chaque conducteur et la terre d'une part et entre chaque conducteur d'autre part.