



COMMUNE DE HAUTE-ISLE

146 Route de la Vallée

95780 HAUTE-ISLE

DEPARTEMENT DU VAL D'OISE

COMMUNE DE HAUTE-ISLE

CONTRAT RURAL

Réaménagement du Chemin de l'Abbaye

**Dossier de Consultation des
Entreprises**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES

PARTICULIERES

C.C.T.P.

Espace INGB
c/o Patrice BENAIS
INGENIEUR CONSEIL
64 Chemin de la Chapelle St Antoine
95300 ENNERY

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTIONS DES TRAVAUX	6
1.1. NATURE ET LOCALISATION DES TRAVAUX	6
1.2. DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX	6
1.2.1. DONNEES DE CIRCULATION	6
1.2.2. RESULTATS D'AMIANTE	6
1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX	6
1.3.1. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'EMPRISE	8
1.4. INSTALLATIONS DE CHANTIER	8
1.5. CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES OUVRAGES	8
1.6. CONDITIONS PARTICULIERES DE REALISATION DES OUVRAGES	9
1.6.1. OPTIMISATION DU PROJET	10
1.6.2. MESURES PARTICULIERES CONCERNANT LA PROPRETE EN SITE URBAIN	10
1.6.3. MESURES PARTICULIERES POUR L'EVACUATION DES DECHETS	10
1.7. ETAT DES LIEUX	10
1.8. DESCRIPTION DES TRAVAUX	11
1.8.1. DEGAGEMENT DES EMPRISES	11
1.8.2. DEMOLITIONS ET REPROFILAGES MECANQUES DES VOIRIES	11
1.8.3. TERRASSEMENTS	12
1.8.4. VOIRIE	12
1.7.5.1. STRUCTURE DE CHAUSSEE, TROTTOIRS	12
1.7.4.2. BORDURES, CANIVEAUX ET PAVAGE	13
1.7.4.3. MISE A NIVEAU DES OUVRAGES AFFLEURANTS	13
1.8.5. ASSAINISSEMENT	13
1.7.5.1. CANALISATIONS	14
1.7.5.2. REGARD DE VISITE	14
NEANT	14
1.7.5.2. REGARDS AVALOIR	14
1.8.6. MOBILIER URBAIN	14
1.9. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET TECHNIQUES	15
1.10. PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES ET PIQUETAGE	15
1.11. SECURITE	15
1.12. PLAN DE RECOLEMENT ET LEVES TOPOGRAPHIQUES	15
1.13. DISPOSITIONS D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'EVACUATION DES DECHETS	16
2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS	17
2.1. FOURNITURE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS	17
2.2. PROVENANCE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS	17
2.3. RECEPTION DES MATERIAUX ET PRODUITS	17
2.4. SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS	17
2.4.1. TUYAUX D'ASSAINISSEMENT - REGARDS ET EQUIPEMENTS DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	17
2.4.2. OUVRAGES, ELEMENTS ET MATERIAUX UTILISES DANS LES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	18
2.4.3. BORDURES ET CANIVEAUX	20
2.4.4. BORDURE ET PAVES GRES	20

2.4.5.	PAVE DE RESINE HAUTE PERFORMANCE	20
2.4.6.	MATERIAUX POUR REMBLAIS, PURGE ET COUCHE DE FORME	21
2.4.7.	GEOTEXTILE	22
2.4.8.	GRANULATS POUR GRAVES NON TRAITEES	22
2.4.9.	LIANTS HYDRAULIQUES ET ADJUVANTS	23
2.4.10.	ASPHALTE COULE ROUTIER	25
2.4.11.	ENROBES HYDROCARBONES	26
2.4.12.	GRANULATS POUR MATERIAUX ENROBES	26
2.4.13.	LIANTS HYDROCARONES	27
2.4.14.	FINES D'APPORT	28
2.4.15.	DOPEES ET ADDITIFS	28
2.4.16.	BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	29
2.4.17.	TRAITEMENT DE SURFACE - ENDUIT DE PROTECTION	31
2.4.18.	MAÇONNERIE	33
2.4.19.	MOBILIER URBAIN	33

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX **34**

3.1.	PRESCRIPTIONS GENERALES	34
3.2.	PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER	34
3.3.	ÉTUDES D'EXECUTION	34
3.4.	JOURNAL DE CHANTIER	35
3.5.	SUJETIONS PARTICULIERES POUR TRAVAUX SOUS CIRCULATION	35
3.6.	SIGNALISATION DE CHANTIER - SECURITE	35
3.7.	PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS	36
3.8.	ÉPUISEMENT ET ECOULEMENT DES EAUX	36
3.9.	TRAVAUX PREPARATOIRES	36
3.9.1.	PREPARATION DU TERRAIN	36
3.9.2.	DEMOLITIONS DES MAÇONNERIES	37
3.9.3.	DEMOLITION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS	38
3.9.4.	DEMOLITION DE CANALISATION	38
3.9.5.	DEPOSE DE BORDURES ET CANIVEAUX	38
3.9.6.	DEPOSE DE PAVES ET DALLAGE	38
3.9.7.	DEPOSE D'ENTREES DE BOUCHES D'EGOUT, DE TAMPONS, TRAPPES ET GRILLES	38
3.9.8.	DEPOSE DIVERSE	39
3.10.	MOBILIER URBAIN	39
3.11.	TERRASSEMENT	40
3.11.1.	DEBLAIS	40
3.11.2.	PURGES DE FOND DE FORME	40
3.11.3.	REMBLAIS	40
3.11.4.	COUCHES DE FORME	40
3.11.5.	EXECUTION DES FOUILLES	40
3.11.6.	REMBLAIEMENT DES FOUILLES	42
3.12.	CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES MELANGES DE MATERIAUX NON TRAITES	42
3.13.	CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES MELANGES DE MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	43
3.13.1.	GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	43
3.13.2.	SABLES TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	44
3.14.	COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES ENROBES	44
3.14.1.	TENEUR EN LIANT	46
3.14.2.	CARACTERISTIQUES MECANIQUES	46
3.15.	FABRICATION DES MELANGES	47

3.15.1.	MATERIELS, NIVEAUX ET CAPACITE DES CENTRALES	47
3.15.2.	STOCKAGE DES LIANTS	48
3.15.3.	STOCKAGE DES GRANULATS	48
3.15.4.	FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE D'ENROBES	49
3.15.5.	BON D'IDENTIFICATION	50
3.15.6.	TRANSPORT DES MATERIAUX	50
3.16.	FORMULATION DES ENDUITS	51
3.16.1.	DOSAGE DE BASE	51
3.16.2.	CORRECTIFS SUR LES DOSAGES EN LIANT	51
3.17.	MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX DE COUCHES DE CHAUSSEES OU DE FORME	52
3.17.1.	RECEPTION DU SUPPORT	52
3.17.2.	DISPOSITIONS GENERALES	52
3.17.3.	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	52
3.17.4.	EPANDAGE, REGALAGE ET REGLAGE	53
3.17.5.	COMPACTAGE	53
3.18.	ENDUIT DE PROTECTION	54
3.19.	FRAISAGE, RECYCLAGE	54
3.20.	COUCHE D'ACCROCHAGE	55
3.21.	MISE EN ŒUVRE DES ENROBES	55
3.21.1.	CONDITIONS GENERALES	55
3.21.2.	EPANDAGE	56
3.21.3.	GUIDAGE DU FINISSEUR	56
3.21.4.	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	56
3.21.5.	PREPARATION DU SUPPORT	56
3.21.6.	JOINTS LONGITUDINAUX	57
3.21.7.	RACCORDEMENTS DEFINITIFS AUX VOIRIES EXISTANTES	57
3.21.8.	COMPACTAGE DES ENROBES	57
3.22.	REVETEMENTS DE CHAUSSEE EN ASPHALTE	57
3.23.	BORDURES ET CANIVEAUX	58
3.24.	PAVES GRANIT	58
3.24.1.	GENERALITES	58
3.24.2.	MISE EN ŒUVRE	59
3.24.3.	LIT DE POSE	59
3.24.4.	REALISATION DES JOINTS AU MORTIER	61
3.25.	PAVES DE RESINE	61
3.26.	POSE DES CANALISATIONS	62
3.27.	COFFRAGES	62
3.28.	ARMATURES POUR BETON ARME	62
3.29.	MISE EN ŒUVRE DES BETONS	63
3.29.1.	GENERALITES	63
3.29.2.	VIBRATION DU BETON	63
3.29.3.	BETONNAGE PAR TEMPS FROID	63
3.29.4.	CURE DES BETONS	63
3.29.5.	TRAITEMENT DE SURFACE	64
3.29.6.	FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ELEMENTS PREFABRIQUES	64
3.29.7.	TOLERANCES SUR LES DIMENSIONS ET LE TRACE DES OUVRAGES TERMINES	64
3.30.	MAÇONNERIE	64
3.31.	NETTOYAGE DU CHANTIER - REMISE EN ETAT DES LIEUX	64
3.32.	TRAVAUX DE NUIT	65
4.	CONTRÔLES	65

4.1.	CONTRÔLES	65
5.	<u>MAITRISE DE LA QUALITE - CONTROLES</u>	66
5.1.	GENERALITES	66
5.2.	COMPOSITION DU PLAN QUALITE CHANTIER	66
5.2.1.	ORGANISATION GENERALE	67
5.2.2.	PROCEDURES D'EXECUTION	67
5.2.3.	DEGRE DE DEVELOPPEMENT DU PQC	68
5.2.4.	PHASES D'ETABLISSEMENT ET D'APPLICATION DU PQC	68
5.2.5.	CONTROLE EXTERIEUR	68
5.2.6.	QUALITE DE SERVICE - CONSEQUENCES	69
5.2.7.	TRAITEMENT DES ANOMALIES	69

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

1.1. NATURE ET LOCALISATION DES TRAVAUX

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit la consistance des travaux, les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution pour la réalisation des **travaux de Réaménagement du Chemin De l'Abbaye et de la sente Yapatcha - Commune de HAUTE-ISLE.**

1.2. DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX

1.2.1. *DONNEES DE CIRCULATION*

TRAFIC MOYEN JOURNALIER

Axe	Localisation	2005	2007	% PL
	Chemin de l'Abbaye	inconnu	inconnu	2%(*)

(*) Hypothèse de calcul

1.2.2. *RESULTATS D'AMIANTE*

En Cours

LABORATOIRES	CAROTTES			
	C1	C2	C3	C4
CONCLUSION				

1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux consistent :

- 1 - Fourniture, mise en place et maintenance de la signalisation temporaire de chantier
- 2 - Exécution des travaux préparatoires – Implantation - Nivellement,
- 3 - Terrassement pour bordures et entrées riveraines. Démolition partielle de chaussée.

- 4 - Évacuation des déblais en décharge publique,
- 5 - Fourniture et pose de bordures en Grès ancien de type VEXIN
- 6 - Fourniture et mise en œuvre de couche de forme en Grave Traitée aux Liants Routiers de 20 cm sur les surfaces de chaussée créée et entrées charretières,
- 7 - Fourniture et mise en œuvre de béton bitumineux 0/10 sur 5cm sur la chaussée et sur les entrées charretières,
- 8 - Gravillonnage Bi couche silico calcaire à l'émulsion de bitume.
- 9 - Réalisation de reprofilage de chaussée, et couche d'accrochage.
- 10- Fourniture et mise en œuvre de terre végétale et engazonnement
- 11- Mise à niveau d'écoulements de réseaux
- 12 - Fourniture et pose de gargouilles sous trottoirs.
- 13 - Fourniture et pose de la signalisation verticale et horizontale.
- 14 - Nettoyage du chantier et finitions

Les travaux à exécuter au titre du présent marché portent sur les travaux préparatoires, les travaux de terrassement, d'assainissement de surface, et de chaussée.

Les aménagements du présent marché comprennent principalement les prestations suivantes :

- ◆ Réalisation des installations de chantier et d'une aire commune de stationnement du matériel avec clôture,
- ◆ La pose et la gestion de la totalité des dispositifs de balisage, de sécurité, de signalisation de police et de signalisation tricolore de jour comme de nuit pendant toute la durée des travaux, étant précisé que ceux-ci seront réalisés sous circulation, ou déviation.
- ◆ Dégagement complet des emprises (démolition de maçonneries, dépose de panneaux de signalisation), etc..., de la voirie,
- ◆ Terrassements en déblais et en remblais, avec apport de matériaux si nécessaire et évacuation des excédents en décharge publique,
- ◆ Démolition et adaptation ou reconstruction des ouvrages de collecte des eaux de ruissellement de voirie,
- ◆ création d'aménagement de sécurité
- ◆ Remise en état des structures de voiries (chaussée, accotements...) avec création de fondations neuves par endroits.
- ◆ Réalisation des revêtements de voirie (enrobé et gravillonnage), et des bordures.

- ◆ Signalisation verticale et la signalisation horizontale,

1.3.1. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'EMPRISE

Ne font pas partie du présent marché :

- le déplacement éventuel des réseaux concessionnaires. La mise en souterrain des réseaux (France Télécom, EDF et éclairage public) sont à la charge de la commune.,

1.4. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Il sera réalisé pour le présent marché, une zone d'installation de chantier strictement conforme aux spécifications du P.G.C. et du C.C.A.P. Cette zone sera aménagée suivant le plan d'installation préalablement approuvé par le coordonnateur SPS. L'emplacement disponible pour les installations sera précisé au début de la période de préparation du chantier. Les installations comprendront notamment :

Une aire de cantonnement fermée par une clôture jointive de 2 m de hauteur, une aire de stationnement des véhicules et du matériel de chantier avec sol stabilisé et clôture jointive de 2 m de hauteur. Les locaux communs au personnel, dimensionnés pour l'ensemble des effectifs qui cohabitera sur le chantier (sanitaires, vestiaires et réfectoire), un bureau pour le maître d'œuvre et la salle de réunion pour la direction de chantier (cf article 8.4 du CCAP). Ces équipements seront raccordés aux réseaux publics. Ces installations devront impérativement, être réalisées avant tout démarrage de travaux, et réceptionnées par le coordonnateur SPS. Elles resteront en place pour toute la durée de réalisation des travaux du programme et jusqu'à la réception des derniers ouvrages.

1.5. CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES OUVRAGES

Les prix des prestations du présent marché comprennent implicitement les sujétions suivantes, même si celles-ci ne font l'objet de prix spécifiques dans le bordereau des prix :

- ◆ Les frais d'établissement d'un constat d'état des lieux avant travaux,
- ◆ Les installations et clôtures de chantier suivant les directives de la notice de sécurité,
- ◆ Le gardiennage éventuel des installations et la protection du chantier, jour et nuit,
- ◆ La mise en œuvre d'un plan d'organisation pour le suivi et la traçabilité de l'évacuation des matériaux,
- ◆ L'application des mesures particulières concernant la propreté en milieu urbain,
- ◆ L'ensemble des implantations nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- ◆ Les plans d'exécution des ouvrages en béton ainsi que les notes de calcul qui s'avèreraient nécessaires
- ◆ Les notes de calcul justifiant les choix des matériaux,
- ◆ La fourniture de tous les échantillons demandés par le Maître d'œuvre et la réalisation de toutes planches d'essais nécessaires,
- ◆ Le piquetage spécial des réseaux existants,

- ◆La réalisation des sondages, autant que nécessaire, permettant le contrôle des épaisseurs des structures des voiries existantes et la localisation des réseaux existant, ainsi que le relevé de ces réseaux en X, Y, Z,
 - ◆La mise au point des plans d'aménagement en fonction des ouvrages existants contrôlés par sondages,
 - ◆Les sujétions de travaux sous circulation garantissant en permanence l'écoulement du trafic, l'accès aux propriétés riveraines du chantier et le déplacement sécurisé des piétons le long des voies publiques.
 - ◆L'établissement des plans de signalisation et de feux tricolores provisoires, pour chaque phase de travaux
 - ◆La fourniture et la mise en place de la signalisation et du balisage des travaux en accord avec les demandes du Maître d'œuvre et des services de Police (présignalisation, feux tricolores, itinéraires de déviation, signalisation de police, marquage au sol provisoire, etc...), son entretien en permanence, son déplacement et remplacement autant que nécessaire, son retrait après travaux, les frais de consommation énergétiques.
- Il est précisé que les travaux réalisés sur des chaussées réduites à 2 voies se feront en alternant la circulation sur une seule voie.
- ◆La signalisation directionnelle provisoire nécessitée par le phasage des travaux,
 - ◆La fourniture et la mise en place de tous les dispositifs nécessaires à assurer la sécurité permanente du personnel de chantier et des tiers, et notamment les blindages et platelages de tranchées autant que nécessaires, les barrières jointives de 1 m de hauteur en cas d'exécution de tranchées sous domaine public, les glissières de sécurité mobiles éventuelles,
 - ◆Les aménagements et les assainissements provisoires nécessaires à la bonne exécution des travaux,
 - ◆Les nettoyages des voies empruntées par les véhicules du chantier,
 - ◆Les sujétions liées à la présence d'autres opérateurs économiques sur le chantier, à la coordination des ouvrages et travaux, et au respect du planning général.
 - ◆Les essais et épreuves des matériaux et ouvrages,
 - ◆Les dossiers de récolement des ouvrages et des interventions ultérieures sur ceux-ci,
 - ◆Le retrait des installations de chantier, le nettoyage du terrain et la remise en état des lieux.

1.6. CONDITIONS PARTICULIERES DE REALISATION DES OUVRAGES

Les travaux, objet du présent marché, seront réalisés en tenant compte des conditions suivantes :

Les travaux seront réalisés sous circulation de jour comme de nuit et garantiront en permanence l'écoulement du trafic sauf stipulation contraire du maître d'œuvre en cas de besoin, l'accès aux propriétés riveraines et le déplacement sécurisé des piétons le long des voies publiques, Les travaux seront éventuellement réalisés en coordination, avec les travaux de déplacement de réseaux.

La circulation alternée sur chaussée sera réglée par feux tricolores mobiles ou manuellement à l'aide de piquets K10 lorsque la largeur circulable sera réduite à une seule voie.

1.6.1. OPTIMISATION DU PROJET

Les prix de l'opérateur économique sont établis sur la base des pièces du dossier de consultation des opérateurs économiques (plans, CCTP, BPU...). Ces documents sont des documents de principes qui peuvent être optimisés dans un souci de réaliser les travaux dans de meilleures conditions (réduction de délai, réduction de la gêne aux riverains...) ou dans celui de parvenir à un meilleur aspect fini (nivellement en particulier).

Tous les plans d'exécution et détails complétant les documents de base du marché, sont à la charge de l'opérateur économique.

1.6.2. MESURES PARTICULIERES CONCERNANT LA PROPRETE EN SITE URBAIN

L'attention des opérateurs économiques est appelée sur les conditions d'exécution des travaux projetés en ce qui concerne la tenue du chantier, son apparence extérieure et sa propreté. Un balisage sérieux du cheminement des piétons sera réalisé et entretenu journallement à l'aide de barrières de chantier jointives.

L'opérateur économique sera tenu de mettre en œuvre sur le chantier des installations et des équipements en bon état et d'un aspect satisfaisant. Tout matériel ou équipement ne respectant pas cette consigne ne sera pas admis sur le chantier et sera évacué dans les 48 heures.

1.6.3. MESURES PARTICULIERES POUR L'EVACUATION DES DECHETS

L'opérateur économique est tenu de mettre en place un système de suivi et de traçabilité des déchets évacués du chantier.

Il établira une note (SOSED) décrivant les dispositions d'organisation et de suivi prévues pour assurer le bon déroulement, le suivi, la traçabilité de l'évacuation des déchets et matériaux du chantier (notamment : solvants, résidus de peinture, verre) en conformité avec la loi 75-633 du 15 juillet 1975, consolidée au 21 septembre 2000. Il mettra effectivement en œuvre les moyens prévus dans cette note et fournira au Maître d'œuvre les rapports relatif à l'évacuation des matériaux (nature, destination, moyen de traçabilité...).

1.7. ETAT DES LIEUX

Les plans du dossier définissent les nivellements du terrain existant et du projet dans le système NGF. Avant tout démarrage effectif des travaux, un état des lieux contradictoire sera réalisé en présence de tous les opérateurs économiques, du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre (et éventuellement d'un huissier sur simple demande de l'une des parties).

Cet état des lieux permettra notamment de localiser les zones revêtues de terre végétale, les ouvrages à démolir et/ou à récupérer, et de consigner l'état des ouvrages existants à conserver (clôtures notamment). Il fera l'objet d'un procès verbal dont le but est de consigner par écrit tous

les points particuliers pouvant être sujets de contestations ultérieures pour le règlement des travaux.

Cet état des lieux sera complété par un reportage photographique couleur de 50 prises de vues minimum au format 10 x 15cm datées et repérées sur un plan. Le coût de ces opérations ci-dessus est entièrement à la charge de l'opérateur économique.

1.8. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les descriptions suivantes intéressent l'ensemble du périmètre d'intervention. Les ouvrages concernés sont repérés sur les plans du projet ou seront inventoriés et précisés sur le site avant le démarrage des travaux.

1.8.1. DEGAGEMENT DES EMPRISES

Le dégagement des emprises comprend notamment les prestations suivantes :

- Le nettoyage et la préparation du terrain
- La dépose soignée de la signalisation directionnelle et de la signalisation de police réutilisable et le transport sur le dépôt du Maître d'ouvrage, la démolition des maçonneries, fondations et massifs de scellement des ouvrages déposé,
- Le chargement et l'évacuation en décharge publique de tous les gravats, déchets végétaux, dépôts de toute nature (provenant ou non des travaux) et matériaux non réutilisables.

Les matériels et les mobiliers urbains récupérables seront réutilisés le cas échéant dans le cadre du chantier après mise en stock sur le chantier ou dans les dépôts du Maître d'ouvrage ou de l'opérateur économique.

1.8.2. DEMOLITIONS ET REPROFILAGES MECANIQUES DES VOIRIES

L'aménagement implique la démolition partielle et l'adaptation structurelles de la chaussée existante.

Le choix du type d'intervention (démolition / reconstruction ou rabotage / rechargement) sera arrêté par le Maître d'œuvre au moment des travaux. Ce choix sera fait après contrôle point par point de la qualité des structures existantes. Les démolitions de voiries comprennent :

- Un fractionnement des structures dont les niveaux ou la qualité seraient incompatibles avec la géométrie ou les nouveaux objectifs du projet, la démolition des structures en place,
- Le reprofilage partiel des surfaces de structures dont les niveaux et la qualité permettraient leur réutilisation dans le cadre du projet (fraisage, décroustage de revêtements...), la dépose des bordures de trottoir et des caniveaux en fonction des nécessités du chantier (tranchées, espaces verts...) et démolition des assises en béton.
- Le sciage mécanique des rives de revêtements conservés et recépage des fondations conservées en limite des zones élargies. Tous les matériaux de démolition seront chargés sur camion et évacués en décharges publiques contrôlées.

1.8.3. TERRASSEMENTS

Les terrassements seront réalisés conformément aux spécifications du fascicule 2 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux, complétées par celles du GTR (Guide Technique pour la Réalisation de Remblais et Couches de Forme, édité par le LCPC et le SETRA, édition de juillet 2000).

Il est signalé à l'opérateur économique qu'il n'a pas été effectué de reconnaissance préalable des sols et des structures de voies existantes.

Les travaux de terrassement comprennent les opérations suivantes :

- Le décapage, la mise en dépôt provisoire sur le chantier en vue d'une réutilisation, ou l'évacuation en décharge publique de la terre végétale,
- Les terrassements en déblai essentiellement et en remblai pour la mise à niveau des assises de voirie,
- La fourniture et la mise en œuvre le cas échéant des remblais d'apport en fonction des objectifs de qualité de plate-forme envisagée (type PF2). Ces remblais seront en matériaux sableux ou graveleux sous voirie et accotement,
- Le compactage des remblais et des assises de voiries à 95 % de l'OPN, et le réglage des fonds de forme et le modelage des talus (pente inférieure à 1/2)
- L'évacuation en décharge publique de tous les matériaux excédentaires et des matériaux dont la qualité ne permettrait pas une réutilisation en remblais. Cette prestation comprend le tri des matériaux et l'évacuation des matériaux de démolitions de voirie notamment vers des décharges publiques contrôlées et adaptées.

Les niveaux tiendront compte des épaisseurs des structures de voirie et des couches de terre végétale prévues au projet – sauf en cas de directives contraires ultérieures, les épaisseurs de terre végétale seront de 30 cm sous gazon.

1.8.4. VOIRIE

Les aménagements de voiries seront réalisés conformément aux spécifications des fascicules 3, 23 à 29, 31 et 32 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux.

L'ensemble des directives et recommandations du LCPC et du SETRA sont également applicables et viennent compléter ces spécifications.

Les revêtements de voirie seront réalisés conformément aux plans d'aménagements.

Ces revêtements seront mis en place sur les structures définies ci-après (structures existantes après rechargement et reprofilage ou structures neuves).

1.7.5.1. STRUCTURE DE CHAUSSEE, TROTTOIRS

Les structures de chaussée et de trottoirs seront les suivantes :

- **Structure de trottoirs créés: Néant**

- **Structure de chaussée créée et des entrées charretières**
- Fourniture et mise en œuvre de Béton Bitumineux 0/10 sur 5 cm
- Fourniture et mise en œuvre de Grave Traitée aux liants hydrauliques sur 20 cm.
- Gravillonnage bicouche silico calcaire à la mignonette de Seine .
-

1.7.4.2 BORDURES, CANIVEAUX ET PAVAGE

- **Bordures de trottoir**
- bordures en grès ancien type VEXIN en éléments de 0.70m à 0.95m de long, de largeur 0.15m à 0.20m, et de hauteur 0.25m à 0.35m.
- fondation béton
- joints béton
- **Caniveaux**
- Néant

1.7.4.3. MISE A NIVEAU DES OUVRAGES AFFLEURANTS

La prestation comprend la mise à niveau systématique des émergences d'ouvrages existants ou projetés à la cote des sols aménagés finis. Les ouvrages concernés sont essentiellement les tampons de regards d'assainissement, d'avaloir et de chambres de tirages, quel que soit le type de chambre, les bouches à clef.

Les tampons de regards visitables existants seront remplacés par des tampons articulés fournis et posés, si nécessaire.

1.8.5. ASSAINISSEMENT

Les travaux et ouvrages d'assainissement seront réalisés conformément aux spécifications du fascicule 70 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux.

Les eaux de ruissellement de l'aménagement seront évacuées par l'intermédiaire de caniveaux à grille dans les collecteurs EP existants, ou dans les espaces verts.

Les ouvrages d'assainissement seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du C.C.T.G.

1.7.5.1 CANALISATIONS

Les canalisations seront de caractéristiques suivantes :

- Néant

Les jonctions entre tuyaux, et entre tuyau et regard, se feront obligatoirement par l'intermédiaire d'une collerette ou d'un manchon et d'un joint caoutchouc. Un manchon de raccordement avec collerette sera scellé dans la maçonnerie des regards.

1.7.5.2 REGARD DE VISITE

NEANT

Il sera en béton préfabriqué ou coulé en place, section de 1000x1000mm. La section intérieure devra être conforme aux plans des réseaux. Il recevra en tête une grille de fermeture avec cadre adapté, en fonte ductile classe 400 KN, conforme à la norme NF. Ils recevront en tête un tampon de fermeture de diamètre \varnothing 850 mm avec cadre adapté, en fonte ductile classe 400 KN sur chaussée ou 250 KN sur trottoir conforme à la norme NF.

Ces équipements seront orientés, en fonction de leur implantation, de telle manière que leur fermeture se fasse dans le même sens que le trafic routier.

1.7.5.2 REGARDS AVALOIR

NEANT

Ils seront en béton préfabriqué ou coulé en place de section 1000x1000 mm avec bavette.type BONNA SABLA « type T3 » ou BECOME ou similaire.. La section intérieure devra être conforme aux plans des réseaux.

Ces équipements seront orientés, en fonction de leur implantation et suivant le plan d'aménagement, de telle manière que leur fermeture se fasse dans le même sens que le trafic routier.

Le type de regard avaloir sera soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

1.8.6. MOBILIER URBAIN

- Néant

1.9. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET TECHNIQUES

Les caractéristiques géométriques et techniques de chaque opération seront données par les plans du projet d'exécution et le détail estimatif fourni lors de la commande des travaux de l'opération.

1.10. PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES ET PIQUETAGE

Les prescriptions de l' Article 27 du C.C.A.G sont applicables.

a) Plan général d'implantation des ouvrages - (Article 27.1 du C.C.A.G).

Les cotes de nivellement sont rattachées au Nivellement Général de France (NGF 1969).

b) Piquetage général - (Article 27.2 du C.C.A.G).

Le piquetage général sera réalisé par l'entrepreneur à partir des plans fournis par le maître d'œuvre.

L'opérateur économique devra avoir l'accord du maître d'oeuvre sur l'implantation des ouvrages avant de commencer la réalisation des différents travaux.

En cas de discordance de différents éléments, les erreurs, écarts ou impossibilités d'implantation seront signalés par l'entrepreneur et les rectifications seront opérées contradictoirement.

c) Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés - (Article 27.3 du C.C.A.G).

Le piquetage spécial n'a pas été exécuté. IL sera donc effectué par l'entrepreneur, à ses frais, contradictoirement avec le maître d'oeuvre.

d) Procès-verbaux de piquetage - Conservation des piquets - (Article 27.4 du C.C.A.G).

L'entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin.

e) Piquetages complémentaires - (Article 27.5 du C.C.A.G).

La densité des piquetages complémentaires qui seront effectués par l'Entrepreneur, devra être déterminée en accord avec le maître d'oeuvre.

La distance entre piquets, ne devra pas excéder VINGT-CINQ (25) mètres dans les alignements et DIX (10) mètres dans les courbes.

1.11. SECURITE

L'ensemble des tranchées à exécuter sera protégé par un barrièrage maintenant les passages piétons si nécessaires.

Les règles de sécurité pour l'ouverture des tranchées seront respectées suivant la législation en vigueur (blindage, port du casque, etc.....).

1.12. PLAN DE RECOLEMENT ET LEVES TOPOGRAPHIQUES

Levé topographique

- Polygonale

Le canevas polygonal nécessaire au levé sera rattaché au système de coordonnées Lambert. Les altitudes des sommets de la polygonale seront rattachées au Nivellement Général de la France (NGF normal).

Les sommets de la polygonale et de ses antennes devront être constitués par des repères stables et durables, existants ou à créer, leur repérage et leur matérialisation permettant une identification certaine et assurant leur conservation dans le temps.

- Précision du levé

La précision du levé (1/200) devra satisfaire aux tolérances définies dans l'arrêté du 16 Septembre 2003 (JO du 30 Octobre 2003).

- Levé des points de détail

Les éléments suivants seront représentés sur le levé :

En planimétrie, devront être levés les objets caractéristiques et les détails de voirie tels que : tampons de regard, bouches avaloirs, candélabres, chambres de concessionnaires, poteaux de signalisation, feux tricolores, arbres, mobiliers urbains (tous ces éléments sous forme de blocs), piliers, escaliers, entrées charretières, entrées de propriété, seuils, etc... ainsi que les limites de propriétés, murs, clôtures, alignements, nez de bordures et bordurettes et bâtiments situés à moins de 5,00 mètres des alignements.

En altimétrie, devront être levés en X, Y, Z (point 3D dans le plan FG3) les points permettant de localiser les objets caractéristiques et les détails de voirie (exemples : pied de candélabre 1 point, fil d'eau de bouche avaloirs 2 points).

Les points de détail : voirie, tampons de regards, bouches avaloirs, chambres de concessionnaires (candélabres, poteaux, signalisation.....) seront géoréférencés par rapport au point P.R. le plus proche pris dans le sens croissant de la chaussée.

1.13. DISPOSITIONS D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'EVACUATION DES DECHETS

Tous les matériaux à évacuer des chantiers seront considérés comme étant des déchets. Ils seront traités conformément à la réglementation et aux principes définis dans le Plan Qualité Chantier (PQC) joint (pièce A-7 du DCE).

Dans le document qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'opérateur économique expose et s'engage sur :

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

2. PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

2.1. FOURNITURE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

Toutes les fournitures qui sont nécessaires à l'exécution des travaux du présent marché sont à la charge de l'opérateur économique. Les matériaux et produits devront satisfaire aux conditions fixées par les Normes Françaises régulièrement homologuées et par le Cahier des Clauses Techniques Générales, complétées par les dispositions du présent chapitre du C.C.T.P.

2.2. PROVENANCE DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

La provenance des matériaux et des produits (carrières, ballastières, sites, centrales, usines (pour les produits préfabriqués)...) devra être soumise à l'agrément du maître d'oeuvre au cours de la période de préparation.

2.3. RECEPTION DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les matériaux et produits devront être de qualité. Leur réception sera effectuée par le maître d'oeuvre sur le chantier. Pour ceux qui seront jugés comme ne présentant pas les qualités requises, des essais et contrôles pourront être demandés à l'opérateur économique ou à défaut assurés par le Laboratoire de l'Ouest Parisien à Trappes, à la demande du maître d'oeuvre et aux frais de l'opérateur économique.

Les matériaux ou produits refusés devront être enlevés et remplacés au frais de l'opérateur économique.

2.4. SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

2.4.1. TUYAUX D'ASSAINISSEMENT - REGARDS ET EQUIPEMENTS DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Les caractéristiques générales des éléments préfabriqués de canalisation sont définies dans la norme NF P 16-100 : "Aptitude à l'emploi des tuyaux circulaires et autres éléments pour réseaux d'assainissement sans pression". Ces produits peuvent faire l'objet de la certification de qualité suivante :

. Marque NF

Ils seront conformes aux normes en vigueur :

. Canalisations Béton : norme NF P 16-341

Les revêtements intérieurs ou extérieurs doivent assurer une protection durable en service des canalisations, compte tenu de la nature des eaux transportées et du milieu environnant. Ils doivent adhérer fermement et constituer une protection continue à la surface du matériau en contact avec l'effluent ou avec le sol.

Avant mise en œuvre, les tuyaux seront examinés et réceptionnés par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Les modes de fabrication, poids, tolérance, caractéristiques de tuyaux et la nature des revêtements devront satisfaire aux conditions du fascicule 70 du C.C.T.G. Il est en particulier précisé :

-que les tuyaux devront résister à toute action de l'eau ou des terrains traversés, soit par leur fabrication, soit par leur revêtement intérieur et extérieur,

-l'Entrepreneur aura la charge des études et essais correspondants et devra éventuellement proposer au Maître d'œuvre les modifications au projet qu'il aura jugées nécessaires.

2.4.2. OUVRAGES, ELEMENTS ET MATERIAUX UTILISES DANS LES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Généralités

L'ensemble des éléments constituant les regards visitables, les boîtes de branchements et les regards non visitables seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN 476 et devront également répondre aux prescriptions de l'annexe 1 du fascicule 70 du CCTG, articles 4.2.1 et 4.2.2.

Chaque élément vertical résistera à une charge minimale de rupture de 30 kN/m² pour les matériaux à comportement rigide. Pour les matériaux à comportement flexible, l'élément présentera un module de rigidité minimale de 2 kN/m². Les éléments constituant les cheminées de descente seront étanches sous une pression interne de 0,05 MPa. Les éléments de fond seront étanches sous une pression interne de 0,1 MPa. Les dalles de réduction en béton armé résisteront à 300 kN . Dans tous les cas :

L'élément de fond sera étanche sous une pression interne de 0,01 MPa.

Les autres éléments constituant l'ouvrage seront étanches sous une pression interne de 0,05 Mpa, ramenée à 0,03 MPa pour les boîtes de branchement. Les jonctions avec les tuyaux sont réalisées à l'aide de joints souples, eux-mêmes étanches sous une pression identique à celle prescrite pour l'ouvrage considéré.

Éléments préfabriqués

Les éléments préfabriqués pour regard de visite en béton seront conformes aux normes NF P 16-342 et NF P 16-343.

Les regards de visite seront de section circulaire, de diamètre 1000mm.

Les regards pour bouches avaloirs seront de section carrée 1000mm x 1000mm avec bavette et pourvues d'une décantation de 50cm de profondeur.

Dispositifs de fermeture

Les dispositifs de couronnement et de fermeture devront faire l'objet de la certification de qualité suivante : Marque NF-SP Voirie. Les dispositifs de fermeture, les grilles et les bouches d'engouffrement seront en fonte ou en acier et devront répondre à la norme NF P 98-312 (norme européenne EN 124).

Le profil des bouches d'égout sera adapté aux types de bordures et/ou de caniveaux sur lesquels elle est placée.

Ce profil est conforme à la norme NF P 98-302 :

NF P 98-302 Bordures et caniveaux préfabriqués en béton

Les dispositifs de fermeture résisteront aux charges définies ci-après. Ils seront livrés avec un cadre adapté au tampon et de même nature que celui-ci :

- **400 kN** pour les tampons, de type articulé Pamrex de PAM ou Solo de SODIF ou équivalent, de Ø60cm de passage utile

- **125 kN** pour les tampons sous cheminement piétons non accessibles aux véhicules.

- **400 kN** pour les avaloirs, modèle à sélectif à griffes AV 700 T de SODIF ou équivalent.

Les ciments utilisés pour la confection des bétons et bétons armés employés à la construction ou à la reprise des ouvrages d'assainissement sont des ciments du type CEM II/B-32,5 ou CEM III/C-32,5 dosé à 300 kg.

2.4.3. BORDURES ET CANIVEAUX

Les bordures de trottoirs, les bordures d'îlots directionnels, les bordures et les caniveaux préfabriqués en béton seront du type prescrit au bordereau des prix. Ces produits devront répondre aux spécifications du fascicule 31 du CCTG. Ils devront être conformes à la norme NF P 98-302.

Les bordures et caniveaux en béton de type A,T, P, I, CS et CC seront fournis en éléments de un (1) mètre pour les sections droites, en éléments de zéro mètre cinquante (0,50 m) pour les courbes de rayon compris entre dix (10) et cinquante (50) mètres et en éléments de zéro mètre trente trois (0,33 m) pour les courbes inférieures à dix (10) mètres.

2.4.4. BORDURE ET PAVES GRES

L'opérateur économique présentera au Maître d'œuvre des échantillons pour validation.

Pour les limites des entrées charretières, les bordures grès anciennes type VEXIN auront pour dimensions 15cm à 20cm x 25cm à 35cm et en éléments de 70cm à 95 cm .

Les pavés et bordures en béton seront, posés sur fondation béton classe 250 et jointoyés au mortier de ciment.

L'épaisseur de la fondation est de 15 cm minimum, complétés par un épaulement béton. La largeur de la fondation béton sera adaptée à la largeur de l'élément posé.

La pose inclut toutes découpes au lapidaire pour finition soignée au droit des différents ouvrages : regards, gargouilles, panneaux, mats d'éclairage, murs, etc...

2.4.5. PAVE DE RESINE HAUTE PERFORMANCE

2.4.6. NEANT

Les pavés de résine seront des pavés 10 cm x 10 cm x 0.5 cm de couleur grise. L'opérateur économique présentera au Maître d'œuvre des échantillons pour validation.

Le revêtement de sol pavé est un complexe résine/minéraux imitant l'aspect de pavés nature. Ils de tout type : pavé, granit, calcaire (texture et teinte soumise à l'agrément du Maître d'œuvre).

La résine employée sera une résine Thermodurcissable à 2 composants (type méthacrylate) à durcissement rapide. Les minéraux seront choisis en fonction de la couleur, de la dureté, de l'aspect recherché et des contraintes de passage des véhicules et des piétons (granit, porphyre, quartz, marbre, ...). L'entrepreneur doit fournir pendant la période de préparation un échantillon des pavés. L'échantillon sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Caractéristiques du produit :

- Composé de minéraux naturels mélangés à une résine à deux composants, non gélif

- Épaisseur de mise en œuvre : 8 mm
- Coefficient de glissance : 0.55 (anti-dérapant).

2.4.7. MATERIAUX POUR REMBLAIS, PURGE ET COUCHE DE FORME

Conditions d'utilisation des matériaux du chantier

Pour les matériaux classifiés par la norme NFP 11-300, seuls les matériaux énumérés ci-dessous seront mis en remblais sur le chantier. Tout autre matériau est réputé refusé par le Maître d'Oeuvre pour une mise en remblais et sera évacué en décharge publique.

Matériaux (classés selon le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme)	Conditions d'utilisations des sols dans les remblais
B1, B2, B3, B4, D1, D2, D3 A1, B5	- en remblais ou en purge -remblais ou en purge en état hydrique moyen ou sec
A2	-en remblais en état hydrique moyen ou sec

Les matériaux pour remblais constitués de déblais extraits sur le chantier ne devront pas contenir de gazon, racines, souches, débris végétaux, produits humides, ni matériaux gelés ou de neige. Ils subiront un écrêtage pour éliminer les blocs de dimensions supérieures à deux cent cinquante (250) millimètres. Leur granulométrie sera convenable pour qu'ils constituent après mise en place, une masse pleine et compacte.

Remblais d'apport

La provenance, la nature et les caractéristiques géotechniques des matériaux destinés aux remblais seront communiquées au Maître d'Oeuvre en temps utile.

Les remblais d'apport seront constitués par des matériaux ne contenant pas de gypse. L'Opérateur économique proposera l'utilisation des matériaux en faisant référence à la classification de la norme NF P 11-300 et uniquement pour les matériaux présentant des caractéristiques au moins égales à celles énumérées au paragraphe 2.4.6 ci-dessus.

Remblais pour purges ou cavités

Les purges seront réalisées avec des matériaux de classification (selon le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme) B1, B2, B3, B4, D1, D2, D3 et éventuellement A1 au B5 en état hydrique moyen.

Couche de forme

Les couches de forme en matériaux non traités de type sablon seront réalisées avec des matériaux de classification (selon le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme) B1 et B2. Pour les couches de forme en matériaux non traités de type grave - voir paragraphe 2.4.8.

Sable fin

Le sable fin pour comblement de fouilles et de tranchées diverses ou pour lit de pose de canalisations sera de classification D1 ou B1 tel que défini dans le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme.

Matériaux pour remblaiement des fouilles et pour remblaiement contigus aux ouvrages

Les matériaux pour le comblement des fouilles et pour les remblais contigus aux ouvrages seront sains de tout élément corrosif vis-à-vis du béton et leur granularité sera au maximum de dix (10) centimètres.

Si l'exiguïté de la fouille ne permet pas un compactage correct des matériaux, on utilisera soit un sable fin, soit de la grave (matériaux de classe B1, B3, D1, D2), ou de la grave-ciment 0/20 si le compactage n'est plus possible. Le choix du matériau de remblaiement reste subordonné à l'autorisation du Maître d'Oeuvre.

2.4.8. GEOTEXTILE

Les caractéristiques du géotextile à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (CFGG).

Il sera de type S1 : Géotextile anti-contaminant utilisé essentiellement en séparation courante sur sol moyennement porteur avec matériau de recouvrement perméable ($ES > 35$)

- résistance à la traction : $\alpha F > 16$ KN/ml dans les deux sens,
- allongement à l'effort maximal : $\epsilon F > 15$ % dans les deux sens,
- résistance à la déchirure : $> 0,8$ KN,
- permittivité : $Kn/e > 0,05$ s⁻¹
- porométrie : $95 < 125$ micromètres

2.4.9. GRANULATS POUR GRAVES NON TRAITÉES

Le squelette minéral est obtenu par recombinaison de sables 0/2, 0/4, 0/5, 0/6 et de gravillons 6/10, 10/14, 5/20, 6/20, 10/20 (GRH de type B) ou issu d'une élaboration directe sur l'installation de criblage et concassage 0/20 ou 0/31,5 (GRH de type A).

La grave 0/20 minérale pour couches de base sera reconstituée, sur la centrale de malaxage, à partir d'au moins deux fractions, sable + gravillon.

Pour une grave de couche de forme, l'utilisation d'une fraction grave criblée concassée pourra être autorisée sous réserve de présenter une homogénéité correcte et une courbe granulométrique s'inscrivant dans les fuseaux de reconstitution (fiche technique Produit avec plus de 10 essais récents).

Caractéristiques de base et angularité :

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications des normes NF EN 13-242 et XP P 18-545, et définies dans le tableau ci-après :

Nature de la couche	Classe de trafic	Granularité	Caractéristiques normalisées	Angularité I _c	Catégorie de grave béton concassé admissible
Couche de forme	≥ T0	0/31,5 - 0/20	D III b	I _c ≥ 60	GR1
	T1		E+III b	I _c ≥ 30	
	T2			I _c ≥ 0	
	T3				
Fondation	≥ T0	-	-	-	-
	T1	0/20	C III b	I _c ≥ 100	-
	T2	0/31,5 - 0/20	C III b	I _c ≥ 60	-
	T3	0/31,5 - 0/20	D III b	I _c ≥ 30	GR3
Base	≥ T0	-	-	-	-
	T1	-	-	-	-
	T2	-	-	-	-
	T3	0/20	C III b	I _c ≥ 60	GR4

Aucune trace de matières organiques dans les sables ne sera admise (essai réalisé selon norme XP P 94-047).

Les agrégats de béton concassé et leur domaine d'emploi sont définis dans le guide d'utilisation des matériaux d'Île-de-France.

Les agrégats élaborés à partir de béton concassé devront répondre aux prescriptions précisées dans le tableau précédent, en application de la norme NF EN 13-242 et du guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Île-de-France. Les granulats présenteront une teneur en sulfates solubles dans l'eau (XP P 18-581) inférieure ou égale à 0,7 % (catégorie SSb).

Les calcaires régionaux devront présenter une sensibilité au gel inférieure à G < 30 % avec une valeur de résistance aux chocs LA après gel ne devant pas dépasser le seuil maximum de la catégorie spécifiée.

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons est définie dans les normes NF P des différents matériaux utilisés.

2.4.10. LIANTS HYDRAULIQUES ET ADJUVANTS

Le liant hydraulique est constitué d'un ou plusieurs constituants définis dans les articles suivants, en proportions définies lors de l'étude de formulation en laboratoire (NF P 98-114-1 et 2), pour atteindre les caractéristiques mécaniques du ou des mélanges fixés.

La provenance des liants est définie dans le PQC, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur la centrale au moment des travaux, notamment par la fourniture de fiches de contrôle en usines et sur le site portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois.

Le liant hydraulique utilisé doit être conforme à la norme NF du produit concerné.

Les constituants seront conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-115 ainsi qu'au fascicule 24 et 25.

L'emploi de liants hydrauliques ayant fait l'objet d'une certification AFNOR NF Granulats, ne fera pas l'objet d'opérations d'évaluations, ni d'épreuve de convenance ni de suivi de l'application du PQC.

Nature et caractéristiques

Les liants hydrauliques retenus pourront être :

■ *Ciments*

Le ciment est de classe 32,5 et est conforme à la norme NF P 15-301. L'approvisionnement simultané par des usines différentes est interdit. Le changement éventuel d'usine ou de type de ciment doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une étude complémentaire de la grave ou du sable ciment aux frais de l'Opérateur économique par un laboratoire agréé par le Maître d'Oeuvre.

La classe 42,5 est conseillée pour les travaux en arrière saison.

■ *Liants routiers*

Le liant spécial routier est conforme à l'avis technique ou à l'agrément équivalent le concernant. À défaut, l'Opérateur économique doit fournir la fiche technique, les résultats de l'étude et de l'expérimentation préalable du liant spécial routier, et les résultats de l'étude de caractérisation mécanique avec les matériaux effectivement employés, ainsi que les résultats de la détermination du délai de maniabilité.

Les fournitures devront être conformes aux spécifications données dans l'avis technique ou dans la fiche technique.

Activant de prise

Sans objet pour les liants hydrauliques autres que les laitiers.

Les activateurs de prise utilisés doivent être conformes à la norme NF P 98-105. Le type d'activateur et la classe seront définis avec l'étude de formulation.

Ces activateurs sont introduits dans les matériaux traités aux laitiers dans des proportions comprises entre 0,8 et 1,2 %.

Retardateur de prise

Sans objet pour les liants hydrauliques laitiers.

L'utilisation d'un retardateur de prise est le plus souvent indispensable avec les ciments et certains liants routiers spéciaux afin d'obtenir le délai de maniabilité suffisant pour la mise en œuvre.

On utilisera soit des retardateurs conformes à la norme NF P 98-106 et choisis par référence à la norme NF P 98-115, soit des retardateurs de prise spécialement mis au point pour la technique des graves ciments.

La provenance et le dosage du retardateur sont définis dans le PQC, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur la centrale au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches techniques. Une étude doit également être fournie montrant que le produit n'altère pas la résistance à 1 an du matériau traité avec le ciment ou le liant routier retenu pour le chantier.

Eau

L'eau utilisée tant pour la malaxage des matériaux en centrale, que pour leur arrosage sur chantier doit être de catégorie 1, telle que définie par la norme NF P 98-100.

2.4.11. ASPHALTE COULE ROUTIER

On appelle asphalte coulé routier un mélange qui contient en proportion fixée en fonction de sa destination :

- du bitume,
- des fines calcaires et éventuellement de la poudre d'asphalte naturel,
- des granulats,
- des agrégats d'asphalte.

La poudre d'asphalte naturel est définie par la norme NF B 13-001, les bitumes par la norme EN 12-591 et les granulats par la norme NF EN 13-043.

Les asphaltes au sens du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières sont des asphaltes coulés routiers conformes à la norme NF EN 13-108-6.

Les formules de composition seront proposées par l'entrepreneur. Dans le cas de fabrication d'asphalte comportant des produits de démolition de revêtement bitumineux, les tolérances admissibles pourront être adaptées par le maître d'œuvre dans le cadre de la gestion de la qualité. Sauf autorisation spécifique du maître d'œuvre, la proportion maximale de produit de démolition de revêtements asphaltiques sera d'environ 40%. Ces produits doivent faire l'objet d'un tri en vue d'éliminer tout matériau autre que ceux provenant du revêtement.

Granulats

Il est exigé pour les granulats légers éventuels :

- D inférieur à 6mm ;
- Détermination de la résistance à la fragmentation dynamique suivant le mode opératoire de la norme NF P 18-574 modifiée (volume du matériau 250cm³, 8 coups de masse) inférieure à 27,5 ;
- Détermination de la résistance à l'usure suivant le mode opératoire de la norme NF P 18-572 modifiée (volume du matériau 350 cm³, masse de la charge abrasive 1500g, durée de rotation une heure, soit 6000 tours) inférieure à 23.

Fabrication de l'asphalte

Les asphaltes de chaussée seront fabriqués en centrale, soit en pétrins, soit au malaxeur rapide. Les complexes de fabrication de produits asphaltiques devront permettre la fabrication selon les deux techniques. Ils devront répondre aux spécifications suivantes :

- stockage des granulats préchauffés par classe, dosage pondéral des constituants avec enregistrements ;
- stockage et réchauffage du bitume liquide dans des cuves calorifugées ;
- pesage du filler par bascule indépendante ;
- possibilité permanente d'introduction d'asphalte naturel en poudre pour certaines fabrications ;
- possibilité permanente d'introduction d'agrégats d'asphalte ;
- mesure permanente des températures et asservissement du système de chauffe.

2.4.12. ENROBES HYDROCARBONES

Les catégories d'enrobés hydrocarbonés à fournir sont les suivantes :

ENROBES HYDROCARBONES	NORMES
Enrobés bitumineux EB14	NF EN 13-108-1
Enrobés Bitumineux EB10	NF EN 13-108-1
Enrobés Bitumineux 0/6.3	Non normalisé

2.4.13. GRANULATS POUR MATERIAUX ENROBES

Le squelette minéral est obtenu par recombinaison de sables 0/2 ou 0/4, de gravillons 2/4, 2/6, 4/6, 4/10, 10/14 ou 10/20, provenant d'une même carrière. L'utilisation de granulats provenant de carrières différentes pourra être admise sous réserve d'identifications complètes des granulats et d'études de formulation, avec essai d'orniérage, réalisées dans un laboratoire d'essais COFRAC.

Caractéristiques de base et angularité

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications des normes NF EN 13-043 et XP P 18-545 (article 7), et définies dans le tableau ci-après.

Les caractéristiques minimales sont :

Type d'enrobés	Trafic	Caractéristiques de base normalisées	Angularité Rc ou Ic
Grave bitume 0/14 - 0/20	$\geq T0$	C III a	base : Ic \geq 100
	T1 - T2	D III a	fondation : Ic \geq 60
	T3		base : Ic \geq 60 fondation : Ic \geq 30
Béton bitumineux 0/6	$\geq T0$	-	-
	T1 - T2	-	-
	T3	C III a	Ic \geq 60
Béton bitumineux 0/10 - 0/14	$\geq T0$	B III a	Rc = 2
	T1 - T2	C III a	Ic = 100
	T3		Ic \geq 60
Béton bitumineux discontinu 0/10	$\geq T0$	B III a	Rc = 2
	T1 - T2	C III a	Ic = 100
	T3		Ic \geq 60
Enrobés à module élevé	$\geq T0$	C III a	Rc = 2
	T1 - T2	D III a	Ic = 100
	T3		Ic \geq 60

Granularité

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons est définie dans les normes NF P des différents enrobés utilisés.

Autres caractéristiques

Les granulats ne devront pas présenter de trace de matière organique.

Dans le cas d'utilisation de sables d'origines différentes de celles des gravillons dans les formulations d'enrobés de couches de roulement, le ou les sables devront présenter une friabilité des sables inférieure à 40 pour un 0/4 et inférieure à 45 pour un 0/2.

2.4.14. LIANTS HYDROCARONES

Pour couche de protection

Les liants hydrocarbonés destinés aux couches de protection sont conformes :

- soit aux spécifications de la norme NF EN 12-271 quand il s'agit d'émulsion diluée de bitume de type cationique à 55, 60, ou 65 % de bitume pur, à rupture semi rapide, lente ou surstabilisée,
- soit à la fiche technique de caractérisation du produit quand il s'agit d'une émulsion de bitume modifié.

Pour couche d'accrochage

Les liants hydrocarbonés destinés aux couches d'accrochage sont définies par les normes suivantes : NF EN 13-808, FD T 65-000, NF EN 12-591, XP T65-003 et NF T 65-002. Les émulsions seront de type cationique, à 60% ou 65% de bitume, à rupture rapide.

Pour matériaux enrobés

Les liants hydrocarbonés destinés à l'élaboration des enrobés sont :

- soit des bitumes purs, conformes aux spécifications de la norme NF EN 12-591,- soit
- soit des bitumes modifiés conformes à la norme NF EN 14-023,
- soit des liants non normalisés pour répondre aux spécifications mécaniques prescrites. L'Opérateur économique doit fournir l'extrait de l'avis technique ou une fiche technique de caractérisation et d'utilisation.

Pour respecter une couleur de revêtement, l'Opérateur économique pourra utiliser une émulsion de bitume pigmentable ou une émulsion de bitume de synthèse.

2.4.15. FINES D'APPORT

Les caractéristiques des fines sont définies dans la norme XP P 18-545, catégorie F2, et elles seront conformes aux prescriptions des normes des différents enrobés utilisés dans le marché.

Les conditions de stockage des fines d'apport sont définies dans la norme NF P 98-150.

2.4.16. DOPES ET ADDITIFS

Ils répondront aux spécifications de la norme NF P 98-150.

2.4.17. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

Composition et destination des bétons et des mortiers

Les différentes catégories de béton et de mortier sont indiquées dans le tableau suivant et seront à caractéristiques normalisées suivant la terminologie de la norme NF P 18-305 concernant les bétons préfabriqués en usine.

Ouvrages	Classe de résistance	Consistance	Granulats	Dosage minimum en ciment
Béton de propreté	B16	P	0/20	200 kg de CEM I ou CEM II/B
Béton courant	B20	P	0/20	300 kg de CEM II/B 32,5 ou -CEM III/C 32,5
Ouvrage en béton armé	B30	P	0/20	350 kg de CEM-II/B 32,5 ou CEM III/C 32,5
Béton pour ouvrage d'assainissement	B30	P	0/20	300 kg de CEM II/B 32,5 ou CEM III/C 32,5
Béton de voirie	B30	P	0/20	300 kg de CEM II/B 32,5 ou CEM III/C 32,5
Béton blanc		P	0/20	CEM I-32,5
Mortier M250				250 kg de CEM III-32,5
Mortier M500				500 kg de CEM III-32,5

Les constituants des bétons et mortiers seront conformes aux spécifications du chapitre 71 du fascicule 65B du CCTG.

La composition des bétons et mortier sera soumise à l'agrément du Maître d'Oeuvre, y compris les quantités éventuelles d'adjuvants.

Bétons fabriqués en usine

L'emploi de béton fabriqué en usine est autorisé sous réserve que l'usine de fabrication figure sur la liste d'aptitude établie par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton.

Ils seront conformes à la norme P 18-305.

Le béton fabriqué en centrale doit être protégé efficacement en cours de transport, contre les risques d'évaporation, ceux de délavage par temps de pluie et ceux de ségrégation.

Il est interdit d'ajouter de l'eau en cours de transport ou avant mise en œuvre.

Si le Maître d'Oeuvre estime que le temps écoulé depuis le début du gâchage est trop long, en principe 1h30 lorsque la température est voisine de 20°C si le béton est transporté en benne malaxeuse, le chargement de béton sera refusé et devra être immédiatement évacué du chantier sans que l'Opérateur économique puisse prétendre à une rémunération quelconque.

Chaque livraison doit être accompagnée d'un bordereau numéroté, établi en deux exemplaires au moins, portant les indications suivantes :

- raison sociale et identification de l'usine productrice,
- date de livraison,
- identification et heure de chargement du véhicule à la centrale de malaxage ou de dosage,
- quantité de béton livré, exprimé en mètres cubes de béton compacté à refus,
- désignation du béton livré, ce dernier renseignement étant fourni sous forme suivante :
 - ♦ nature, classe et dosage du ciment,
 - ♦ consistance garantie,
 - ♦ résistance garantie,
 - ♦ granularité garantie

le cas échéant :

- ♦ nature de l'adjuvant par l'indication d'un symbole dont la signification figurera sur le bordereau,
- ♦ autres caractéristiques garanties en application de spécifications complémentaires acceptées à commande.

Les exemplaires du bordereau doivent être complétés par l'indication de l'heure d'arrivée sur le lieu de livraison, l'heure de début et fin du chargement.

Assurance de qualité des bétons

Généralités

L'Opérateur économique a la responsabilité de procéder aux épreuves d'études et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution quels que soient les résultats des dites épreuves.

Pour les épreuves de toutes catégories, la fabrication, la conservation et le transport des éprouvettes au laboratoire de contrôle seront effectués par l'Opérateur économique et à ses frais. Les dépenses relatives aux essais sont à la charge de l'Opérateur économique, sauf, en ce qui concerne le contrôle extérieur où elles sont supportées par le Maître d'Ouvrage.

L'emploi des moules en matière plastique, de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'Oeuvre, est autorisé pour la confection des éprouvettes cylindriques de 16 x 32 cm pour essais de compression et de traction.

Épreuves de convenance

Les bétons seront obligatoirement soumis à une épreuve de convenance, réalisée au moins deux mois avant le début de bétonnage, à la charge de l'Opérateur économique.

Il sera exécuté sur le chantier, avant le démarrage des travaux correspondant, un béton témoin :

- pour chaque atelier de bétonnage, c'est à dire pour chaque équipement déterminé, à poste fixe ou déplaçable d'un chantier à l'autre, servi par une équipe déterminée,

–

- pour tout béton comportant un adjuvant ou soumis à un traitement thermique,

- pour tout béton utilisé pour la réalisation d'un ouvrage à parement fin ou ouvragé.

Épreuves de contrôle

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à sept et à vingt-huit jours, de résistance à la traction à sept et vingt-huit jours et des mesures de la consistance du béton frais.

L'essai de résistance à la traction sera fait sur des éprouvettes cylindriques, de mêmes caractéristiques que celles de résistance à la compression, par application de la méthode d'essai de traction par fendage dit « Brésilien » défini par le norme AFNOR P 18-408 de décembre 1981.

Le nombre normal des éprouvettes à prélever sera pour un lot inférieur à 100 m³ :

- essais de résistance à la compression et à la traction à sept et vingt-huit jours : trois éprouvettes cylindriques pour chaque type d'essai à sept et à vingt-huit jours, soit un total de douze cylindres,

- essais de consistance du béton frais, un cône ASTM par deux heures de bétonnage.

Pour les lots supérieurs à 100 m³, le nombre d'éprouvettes à prélever pour chaque type d'essai sera porté à trois plus un par 100 m³ supplémentaires ou fraction restante, la fréquence des mesures de consistance restant inchangée.

Épreuves d'information

Le PQC indique les épreuves d'information nécessaires en fonction des phases d'exécution prévues et précise les modalités de conservation des éprouvettes.

En outre, il pourra être prélevé, en moyenne, 18 cylindres par lot de 100 m³ de béton en vue de procéder à des essais définis par le Maître d'Oeuvre.

Ces éprouvettes seront prélevées dans la masse du béton mis en œuvre et conservées dans les mêmes conditions sur le chantier par les soins de l'Opérateur économique. Elles ne seront transportées dans un laboratoire extérieur que la veille du jour fixé pour les essais.

2.4.18. TRAITEMENT DE SURFACE - ENDUIT DE PROTECTION

Produits hydrofuges

Les badigeons pour parements cachés de béton seront soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

L'Opérateur économique pourra toutefois proposer au Maître d'Oeuvre l'emploi d'un badigeon à base d'un produit de son choix, conforme au Guide Technique LCPC-SETRA « Choix et Application des Produits de Réparation et de Protection des Ouvrages en Béton », Août 1996).

Les produits ne pourront être approvisionnés par l'Opérateur économique qu'après l'agrément donné par le Maître d'Oeuvre à ses propositions.

Les produits hydrofuges à mettre sur les parements vus sur ordre du Maître d'Oeuvre, devront être garantis dix ans.

Les produits et leur mise en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre

Produit de cure - produit de décoffrage

Conformément à l'article 74.6 du fascicule 65-A du CCTG, le produit de cure sera soumis par l'Opérateur économique à l'agrément du Maître d'Oeuvre au moment de l'étude des bétons, il devra figurer sur une liste d'agrément de l'AFCAB.

Dans le cas d'emploi d'un produit temporaire imperméable, le produit figurera sur une liste ministérielle d'agrément.

2.4.19. MAÇONNERIE

Les matériaux pour les travaux de maçonnerie seront du type prescrit au bordereau des prix. Ces produits devront répondre aux spécifications du fascicule 64 du CCTG et seront conformes aux normes NF P 10-202.

2.4.20. MOBILIER URBAIN

NEANT

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Prescriptions générales

L'Opérateur économique à l'entière responsabilité de tous les travaux quelles que soient les difficultés rencontrées.

Toutes les dispositions précisées au présent CCTP, sur les plans et sur le descriptif détaillé des travaux devront être respectées tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction. L'exécution des travaux devra satisfaire aux conditions fixées par le Cahier des Clauses Techniques Générales.

Selon le chantier, le Maître d'Oeuvre pourra demander à l'opérateur économique, en cas de nécessité, de maintenir l'accès des riverains pendant la durée des travaux.

L'Opérateur économique devra avoir constamment sur le chantier un conducteur de travaux compétent et chargé de le représenter pour recevoir les instructions du Maître d'Oeuvre et en assurer l'exécution.

3.2. Projet des installations de chantier

Préalablement à l'exécution des travaux, l'Opérateur économique soumettra, au visa du Maître d'Oeuvre, le projet de ses installations de chantier.

Ce projet précisera notamment :

- les installations de chantier nécessaires à la construction des ouvrages (emprises fixes et mobiles) ainsi que celles requises pour les dépôts de matériels et matériaux, ateliers et bureaux de chantier,
- les itinéraires des véhicules de chantier proposés par l'Opérateur économique (évacuation des déblais, approvisionnement en matériaux, etc...) ainsi que la localisation des zones de décharges pour les déblais provenant des terrassements.

3.3. Études d'exécution

L'opérateur économique devra établir les plans d'exécution de tous les ouvrages et les notes de calculs qui s'avèreraient nécessaires.

Les calculs seront faits dans les conditions précisées au CCTG et adressés en 3 exemplaires au Maître d'Oeuvre pour visa de ce dernier. Celui-ci disposera d'un délai de 3 semaines calendaires pour donner son visa ou faire part de ses observations.

En cours d'exécution, tous les plans de détails complémentaires établis par l'opérateur économique seront fournis en 3 exemplaires et remis au Maître d'Oeuvre qui disposera d'un délai de 3 semaines calendaires pour donner son visa ou faire part de ses observations.

Tout plan de détail ou note de calcul soumis à l'approbation, aussi bien pendant la période de préparation qu'en cours d'exécution, doit être accompagné de toutes pièces ou plans nécessaires à la bonne compréhension et à l'examen.

En outre, au moment de la réception de l'ouvrage, l'opérateur économique fournira au Maître d'Oeuvre en 2 exemplaires, dont 1 reproductible, tous les documents des études d'exécution conformes à l'exécution.

3.4. Journal de chantier

L'Opérateur économique fournit chaque jour un rapport détaillé des activités du chantier dont la présentation est soumise à l'approbation du Maître d'Oeuvre. Il doit indiquer pour chaque ouvrage particulier entrepris les renseignements suivants : effectifs, matériel, matériaux mis en œuvre, avancement, durée des opérations, temps, incidents, photos, contrôles effectués (externe et interne).

3.5. Sujétions particulières pour travaux sous circulation

Sauf avis contraire du Maître d'Oeuvre, la circulation routière générale ne sera pas déviée. L'attention de l'Opérateur économique est spécialement attirée sur les dispositions spécifiques à prendre.

Les riverains devront toujours avoir accès à leur terrain. Dans le cas contraire, ils devront être prévenu de la gêne 7 jours auparavant.

3.6. Signalisation de chantier - Sécurité

La signalisation de chantier est à la charge de l'Opérateur économique y compris pour les travaux (ou phase de travaux) à réaliser sous circulation.

L'Opérateur économique aura à sa charge les déplacements en tant que de besoins des panneaux de signalisation provisoire en cours de journée et devra tenir compte des observations du maître d'œuvre concernant cette signalisation, en la modifiant ou en la complétant à toute demande de ce dernier.

En cas de maintien de la signalisation temporaire au delà des heures autorisées de travail des jours ouvrables, l'Opérateur économique devra avoir en permanence, de jour comme de nuit, tous les jours calendaires, le personnel compétent pour surveiller cette signalisation et prendre toutes les dispositions utiles en cas de détérioration ou d'accident.

Toute signalisation temporaire de nuit sera éclairée par des feux clignotants fixes jaunes.

Signalisation provisoire par feux tricolores

Les alternats devront respecter les conditions suivantes :

- début de l'alternat : 8h00
- fin de l'alternat : 17h00

L'Opérateur économique devra prendre toutes dispositions nécessaires pour garantir la sécurité publique pendant l'exécution des travaux et se conformer aux règlements de police et aux consignes spéciales qui lui seront imposées par le Maître d'Oeuvre.

Le chantier sera organisé et équipé de manière à réduire au minimum les bruits susceptibles de troubler la tranquillité des riverains conformément à la loi 92.144 du 31 décembre 1992.

3.7. Protection des ouvrages existants

L'Opérateur économique sera entièrement responsable des dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages existants dans l'emprise du chantier au cours de l'exécution des travaux qui lui sont confiés entre autres sur la voie publique du fait des terrassements et de l'ouverture de fouilles.

Cette responsabilité s'applique principalement aux murs, clôtures et bâtiments existants, aux ouvrages d'assainissement, regards, aux canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, de France Télécom et leurs accessoires.

Les canalisations de concessionnaires occupant le sous-sol sont portées sur les plans à titre indicatif, mais il appartient à l'Opérateur économique de consulter les diverses sociétés ou administrations dont les installations peuvent occuper l'emprise des travaux.

L'Opérateur économique devra s'assurer par sondage de la possibilité de respecter l'implantation projetée.

Avant tout commencement d'exécution, l'Opérateur économique adressera à ces différents organismes les déclarations d'intention de travaux, dont une copie devra être adressée au maître d'œuvre, ainsi que les réponses de ces différents organismes.

3.8. Épuisement et écoulement des eaux

L'Opérateur économique devra, sous sa responsabilité, assurer la protection du chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine et en assurer l'évacuation si nécessaire.

Il devra le cas échéant, se conformer aux prescriptions qui seront notifiées à cet égard par le Maître d'Oeuvre pour éviter les dommages à la plate-forme et aux talus de remblais en cours de chantier.

Ces obligations comportent l'écoulement des eaux aux points bas provisoires ainsi que la construction de descentes d'eau pour protéger la plate-forme aux différentes phases d'exécution.

3.9. Travaux préparatoires

3.9.1. PREPARATION DU TERRAIN

Avant le début des travaux, les terrains situés dans les emprises du chantier et la zone des installations de chantier seront soigneusement nettoyés de tous les gravats existants, anciennes installations, etc... Les produits des démolitions seront envoyés en décharges.

3.9.2. DEMOLITIONS DES MAÇONNERIES

Les démolitions des maçonneries de toute nature seront limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux, les conséquences de tout excès restant à la charge de l'Opérateur économique.

Les produits provenant des démolitions des maçonneries sont soit évacués aux décharges, soit réutilisés dans l'exécution de pistes de chantier.

Tous les vides, tels que caves, puits, fosses, etc... seront comblés en sable fin 0/1 ou par du remblai de bonne qualité dans les conditions prescrites par le Maître d'Oeuvre.

Pour les ouvrages existants qui ne sont à démolir que partiellement, la démolition sera conduite avec soin de manière à ne pas ébranler la partie conservée de ces ouvrages. Les sections correspondant à l'arrêt des démolitions seront reprises avec soin, ces reprises seront réalisées avec un béton coffré et l'accrochage du nouveau béton sur l'ancien sera amélioré par la mise en œuvre d'un produit adapté, à base de résine par exemple. Les dispositions de détail correspondant à ces reprises seront soumises au préalable à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

3.9.3. DEMOLITION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS

D'une manière générale, les démolitions seront limitées à ce qui est strictement indispensable pour l'exécution des travaux.

Toute dépose ou démolition sera faite à la pince, au pic, à la pioche, au brise-béton ou tout autre moyen à l'exclusion de tout explosif.

Les produits de démolition jugés non récupérables en leur état par le Maître d'Oeuvre seront évacués en un lieu de décharge choisi par l'Opérateur économique.

Toutefois sur un ordre du Maître d'Oeuvre ou de son représentant, la démolition sera conduite de manière à assurer le réemploi des matériaux réutilisables et à éviter leur mélange avec les autres déblais ou les autres produits de démolition. La destination, des matériaux réutilisables, à donner à ces matériaux sera alors précisée.

Avant l'exécution de fouille ou démolition d'enrobés avant reprofilage, la couche d'enrobés sera préalablement découpée à l'aide d'une bêche montée sur compresseur, sans que l'Opérateur économique puisse de ce fait réclamer une plus-value quelconque.

3.9.4. DEMOLITION DE CANALISATION

Les ouvrages d'assainissement rencontrés lors des terrassements ou démolitions de chaussées, seront, suivant les ordres du Maître d'Oeuvre, soit démolis dans le cas de canalisations abandonnées, soit détruits et remplacés par des ouvrages nouveaux si leur état ou les travaux le nécessitent, soit protégés (canalisations), ou rescindés et transformés en ouvrages borgnes (regards).

3.9.5. DEPOSE DE BORDURES ET CANIVEAUX

Les bordures en granit et en grès de tout calibre en place seront le cas échéant démontées avec le plus grand soin de manière à permettre leur réutilisation ultérieure et évacuées au dépôt de l'administration.

Les bordures et caniveaux en béton de tout calibre seront déposées et évacuées aux décharges de l'Opérateur économique.

3.9.6. DEPOSE DE PAVES ET DALLAGE

Les surfaces pavées ou dallées avec des éléments en pierres naturelles ou en béton seront démolies avec le plus grand soin de manière à permettre leur réutilisation ultérieure et les matériaux seront évacués au dépôt désigné par le Maître d'Oeuvre.

3.9.7. DEPOSE D'ENTREES DE BOUCHES D'EGOUT, DE TAMPONS, TRAPPES ET GRILLES

Les opérations seront réalisées de façon à permettre le réemploi éventuel des éléments déposés qui seront entreposés dans l'emprise du chantier aux emplacements désignés par le Maître d'Oeuvre.

Leur conservation pendant les travaux est à la charge de l'Opérateur économique.

À la demande du Maître d'Oeuvre, les éléments récupérés seront transportés aux dépôts de l'Administration.

L'Opérateur économique devra prendre toutes précautions pour éviter qu'aucun matériau ne soit entraîné par le flot dans les ouvrages d'assainissement, qu'ils soient visitables ou non.

Tous matériaux découverts dans ces ouvrages, provenant du chantier de travaux, devront être enlevés par l'Opérateur économique et à ses frais, dans les délais prescrits par le Maître d'Oeuvre.

Les produits de démolition seront évacués au fur et à mesure de manière à ne pas encombrer les trottoirs.

3.9.8. DEPOSE DIVERSE

Les supports des panneaux de signalisation ou autres matériels seront enlevés. Les socles seront évacués aux décharges par l'Opérateur économique, et les trous de scellement dans le sol seront soigneusement rebouchés.

Les matériaux et les équipements déposés devant être réemployés seront transportés dans les dépôts du Maître d'Oeuvre.

Le démontage se fera avec soin, sans provoquer de dégradation.

3.10. Mobilier urbain

Avant le début des travaux, un constat contradictoire sera dressé sur tous les sites d'installations prévues, avec photographies en couleur à l'appui. Une liste du mobilier urbain sera dressée.

Le mobilier urbain (jardinières, bancs, clôtures, etc...) sera stocké provisoirement et remis en place en fin de travaux.

3.11. Terrassement

Les terrassements seront réalisés conformément aux dispositions du fascicule n° 2 « terrassements généraux » du CCTG et du Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) de juillet 2000 du LCPC/SETRA.

3.11.1. DEBLAIS

Les déblais extraits lors des terrassements dans le cadre du chantier seront mis en dépôt dans les emprises du chantier si la qualité est requise pour leur utilisation en remblais. Dans le cas contraire ils seront évacués en décharge publique, selon les prescriptions du PLAN QUALITÉ CHANTIER.

3.11.2. PURGES DE FOND DE FORME

Le compactage des matériaux de remblais des purges sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacté au moins égale à 95 % de la densité sèche de l'optimum proctor normal.

La préparation et le compactage de la forme des trottoirs, accotements, piste cyclable seront effectués compte tenu des sujétions particulières à l'aide de matériels adaptés (faible largeur, mobilier urbain, plantations, obstacles...).

3.11.3. REMBLAIS

Les matériaux de remblais qui constituent le fond de forme devront être compactés de manière à ce que le taux de compactage soit au moins égal à 95 % de la densité proctor normal.

De plus, avant la mise en œuvre des couches de chaussées, la portance de la plate-forme devra être égale à 32 MPa minimum en tous points (essais à la dynaplaque).

3.11.4. COUCHES DE FORME

Le compactage sera réalisé avec un objectif de densification q3 (application du GTR). La tolérance d'exécution du profil de la couche de forme est de +/- 3 cm.

3.11.5. EXECUTION DES FOUILLES

Elles seront exécutées dans les conditions définies à l'article 5.6 du fascicule 70 du CCTG.

Les tranchées ouvertes auront les dimensions minimales compatibles avec une bonne construction des ouvrages : fond de fouille - 10 cm sous la génératrice inférieure, largeur \varnothing extérieur de la canalisation + 0,6 m pour les diamètres < 600 et + 0,8 m pour les autres.

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m)	
		De+21	De+21
		DN ≤ 600	DN > 600
De 0.00 à 1.30	S	De + 2 x 0.30 (mini 0.90)	De + 2 x 0.40 (mini 1.70)
De 0.00 à 1.30	C	De + 2 x 0.35 (mini 1.10)	De + 2 x 0.45 (mini 1.80)
De 1.30 à 2.50	C	De + 2 x 0.55 (mini 1.40)	De + 2 x 0.60 (mini 1.90)
De 1.30 à 2.50	CSG	De + 2 x 0.60 (mini 1.70)	De + 2 x 0.65 (mini 2.00)
De 2.50 à 3.50	CR	De + 2 x 0.55 (mini 1.70)	De + 2 x 0.60 (mini 2.10)
De 2.50 à 3.50	CSG	De + 2 x 0.60 (mini 1.80)	De + 2 x 0.65 (mini 2.10)
De 2.50 à 3.50	CDG	De + 2 x 0.65 (mini 1.90)	De + 2 x 0.70 (mini 2.20)
De 3.50 à 5.50	CDG	De + 2 x 0.65 (mini 2.00)	De + 2 x 0.70 (mini 2.30)
≥ 5.50	CDG	De + 2 x 0.70 (mini 2.10)	De + 2 x 0.80 (mini 2.60)

De : diamètre extérieur de la canalisation

DN : diamètre nominal ou intérieur

S : sans blindage

C : caisson constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins

CR : caisson avec réhausse

CSG : coulissant simple glissière

CDG : coulissant double glissière

Les engins mécaniques utilisés seront agréés par le Maître d'Oeuvre.

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,30 m seront soit blindées, soit talutées en fonction de la nature du terrain. Les fonds de fouilles seront damés et réglés selon les prescriptions des plans d'exécution avec une tolérance de plus ou moins trois (+/- 3) centimètres et seront maintenues en

permanence hors d'eau. Tout pompage nécessaire aux épaissements éventuels est à la charge de l'opérateur économique.

3.11.6. REMBLAIEMENT DES FOUILLES

Il sera exécuté dans les conditions définies à l'article 5.11 du fascicule 70.

Au-dessus des canalisations, on mettra d'abord une couche de sable de 0,10 m d'épaisseur au dessus du collet, ensuite, on poursuivra le remblaiement à l'aide de remblais issus des fouilles si leur qualité le permet ou avec un matériau d'apport dans le cas contraire.

Les argiles ne seront jamais employées en remblais.

Les remblais seront compactés par couches horizontales successives de vingt (20) centimètres d'épaisseur maximum, jusqu'à obtenir un taux de compactage ≥ 95 % de l'optimum proctor modifié.

Pour les canalisations sous chaussées, le Maître d'Oeuvre pourra prescrire l'enrobage des canalisations avec du béton, le remblaiement se fera en sable fin.

3.12. Caractéristiques mécaniques des mélanges de matériaux non traités

On distingue deux types de GNT suivant leur mode d'élaboration et suivant certaines caractéristiques fixées par le CCTP :

- GNT de type A sont des matériaux obtenus en une seule fraction, leur fuseau de régularité est situé lorsque le D est inférieur ou égal à 31,5 mm. La teneur en eau du matériau est souvent ajustée sur chantier par arrosage.
- GNT de type B sont des matériaux provenant du mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes dans des proportions définies. Elles sont malaxées et humidifiées en centrale. Leur fuseau de régularité est situé à l'intérieur d'un des fuseaux de spécifications. On distingue deux classes de GNT de type B, B1 et B2 selon leur compacité OPM.

Les types, granularité et performances mécaniques retenus pour chaque couche sont ceux définis par le tableau suivant :

Nature de la couche	Trafic	Type de GNT	Compacité à l'OPM
Couche de forme	$\geq T0$	B2	≥ 82 %
	T1	B1 - B2	≥ 80 %
	T2	B1	≥ 80 %
	T3	A - B1	≥ 80 %
Fondation	T1	B2	≥ 82 %
	T2		
	T3		
Base	T3	B2	≥ 82 %

3.13. Caractéristiques mécaniques des mélanges de matériaux traités aux liants hydrauliques

La composition sera déterminée par l'Opérateur économique qui fournira une étude de formulation, conduite selon les dispositions de l'article 6 de la norme NF P 98-115.

Il fournira une étude de formulation conduite selon la méthodologie définie par la norme NF P 98-114 1 dans le cas des graves traitées et par la norme NF P 98-114 2 dans le cas des sables traités, précisant :

- le dosage des différents constituants et leur seuil de refus,
- la courbe granulométrique,
- la masse volumique apparente définissant l'OPM selon la norme NF P 98-231-1 et la teneur en eau de compactage,
- la classification mécanique.

3.13.1. GRAVES TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Les classes de performances mécaniques retenues pour chaque technique sont celles définies par le tableau suivant :

a) *En couches de base et fondation*

Référence de la norme	Produits	Restriction d'utilisation	Classes	Résistance minimale Rt 360 j
NF EN 14-227	Graves ciment		T3	
NF EN 14-227	Grave laitier granulé	Trafic < T0	T1	Rt 360 ≥ 0,6 MPa
NF EN 14-227	Grave laitier pré broyé (activant chaux)	Trafic < T0	T1	Rt 360 ≥ 0,6 MPa
NF EN 14-227	Grave laitier pré broyé (activant calcique autre que chaux et sulfo calcique)		T2	Rt 360 ≥ 0,9 MPa
NF EN 14-227	Graves cendres volantes chaux		T3	Rt 360 ≥ 1,5 MPa
NF EN 14-227	Graves cendres volantes hydrauliques		T3	
NF EN 14-227	Graves liant spécial routier		T3	
NF P 98-128	Bétons compactés routier	Trafic < T2	G5	

Les classes mécaniques sont déterminées à partir du couple de valeurs Rt 360j / Et 360j donnée par les normes.

b) En couche de forme

Classe de l'arase			AR 1		AR 2		
		Rt 90 j minimal	Épaisseur de matériau de couche de forme				
Classe mécanique du matériau de couche de forme	CDF 3	0,4 MPa		30 cm	40 cm	25 cm	30 cm
	CDF 4	0,3 MPa	30 cm	35 cm	45 cm	30 cm	35 cm
	CDF 5	0,2 MPa	35 cm	50 cm	55 cm	35 cm	45 cm
Classe de plateforme obtenue			PF 2	PF 3	PF 4	PF 3	PF 4

Cette classification est obtenue à partir du couple de valeurs Rt 90 j / Et 90 j par lecture de l'abaque 6 et du tableau XV du Guide de Technique de Réalisation des Remblais et Couche de Forme de juillet 2000.

Les graves traitées aux liants hydrauliques devront présenter un délai de maniabilité minimal d'au moins 8 heures, aux conditions climatiques du chantier.

L'Opérateur économique adaptera le choix de son liant hydraulique ou utilisera un retardateur de prise au dosage adapté pour respecter ce délai.

3.13.2. SABLES TRAITÉS AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Les formulations de sable traitées devront présenter les performances minimales suivantes :

Nature de la couche	Trafic				Indice portant immédiat IPI
	T3	T2	T1	T0	
Couche de forme	S1, S2			S2	> 25
Fondation	S2, S3			S2, S3	> 25
Base	S3				> 50

Les classes mécaniques sont déterminées à partir du couple de valeurs Rt 360j / Et 360j par lecture sur l'abaque donnée par la norme NF EN 14227 sables traités aux liants hydrauliques.

Les sables traités aux liants hydrauliques devront présenter un délai de maniabilité minimal d'au moins 12 heures, aux conditions climatiques du chantier.

L'Opérateur économique adaptera le choix de son liant hydraulique ou utilisera un retardateur de prise au dosage adapté pour respecter ce délai.

3.14. Composition et caractéristiques mécaniques des enrobés

Les compositions seront soit déterminées par l'Opérateur économique pour des formules particulières répondant aux prescriptions du marché, soit des formulations type d'enrobés normalisés établies par un laboratoire de l'administration. Il fournira une étude de formulation précisant les résultats d'essais et en particulier :

- les dosages et la nature des différents constituant,
- les résultats de l'essai DURIEZ (NF P 98-251-1 – NF EN 12-697-12),
- la détermination du pourcentage de vide selon l'essai PCG (NF EN –12-697-31),
- les résultats de tenue de l'orniérage (NF EN –12-697-22),
- les résultats de détermination du module en traction où complexe (NF EN 12-697-26),
- les résultats de résistance en fatigue (NF EN 12-697-24).

L'étude de formulation des enrobés avec les composants effectivement employés pour le chantier, doit être conforme aux normes françaises et européennes en vigueur du ou des produits concernés et dater de moins de 5 ans.

3.14.1. TENEUR EN LIANT

La teneur en liant hydrocarboné est calculée à partir du module de richesse K indiqué dans le tableau suivant, de la surface spécifique conventionnelle et d'un coefficient correcteur de la masse volumique réelle des granulats.

Type d'enrobé	BB 0/6	BB 0/10	BB 0/14	BB discontinu	EME	GB
Module de richesse minimal	3,8	3,5 à 3,7	3,3 à 3,5	3,6	3,5	2,8 à 2,5

L'apport de sable roulé 0/5 de Seine, dans la limite supérieure de 10 % est autorisé en couche de liaison pour des trafics inférieurs à T1, sous réserve d'études de formulation avec résultats d'orniérage.

3.14.2. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Conformément au fascicule 27 du CCTG et aux normes produits, ou en complément des normes produits, les enrobés, prévus au marché, doivent présenter les performances minimales figurant au tableau ci-après :

	BB 0/6	BB 0/10	BB 0/14	EME	GB
Essai Duriez à 18°C (NF P 98-251-1)					
Résistance à la compression à sec R					
– avec un bitume 80/100	-	≥ 5	≥ 5	-	≥ 4
– avec un bitume 60/70	-	≥ 6	≥ 6	-	≥ 5
– avec un bitume 40/50	-	≥ 7	≥ 7	-	≥ 6
Rapport r après immersion / R à sec	≥ 0,7	≥ 0,75	≥ 75	≥ 0,8	> 0,7
Essai d'Orniérage (NF P 98-253-1)					
– 5 cm, 1000 cycles, 40 girations à 60°C	≤ 10 % ≤ 20 %				
– 5 cm, 3000 cycles, 40 girations à 60°C		≤ 10 % ≤ 10 %	≤ 10 % ≤ 10 %	≤ 8 %	
– 10 cm, 30000 cycles, 60 girations à 60°C					≤ 10 %
– 10 cm, 30000 cycles, 80 girations à 60°C					
– 10 cm, 10000 cycles, 100 girations à 60°C					
Essai de détermination du module et de la perte de linéarité (NP P 98-260-1)					
– avec un bitume 40/50	≥ 8000 MPa	≥ 8000 MPa	≥ 8000 MPa		
– avec un bitume 60/70	≥ 6000 MPa	≥ 6000 MPa	≥ 6000 MPa	≥ 12000 MPa	≥ 9000 MPa
– avec un bitume 80/100					

à 15° , 0,02 s		≥ 4000 MPa	≥ 4000 MPa		
Essai de module complexe (NF P 98-260-2)					
15° - 10 Hz	≥ 5000 MPa	≥ 5400 MPa	≥ 5400 MPa	≥ 12000 MPa	≥ 9000 MPa
Essai de fatigue (NF P 98-261-1)	≤ 100.10 ⁻⁶	≤ 100.10 ⁻⁶	≤ 100.10 ⁻⁶	≤ 100.10 ⁻⁶	≤ 90.10 ⁻⁶
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NF P 98-252)					
– à 10 girations	> 9	> 11	> 11	≥ 11	
– à 40 girations	4 < < 8				
– à 60 girations		4 < < 9		4 < < 9	
– à 80 girations			4 < < 8		
– à 100 girations					≤ 10
– à 120 girations					≤ 10

3.15. Fabrication des mélanges

L'Opérateur économique précisera dans le PQC, la ou les centrales de malaxage et d'enrobage susceptibles d'approvisionner le chantier.

3.15.1. MATERIELS, NIVEAUX ET CAPACITE DES CENTRALES

Les centrales pour le traitement des matériaux et pour la fabrication des enrobés à chaud doit être de niveau 2 tel que défini dans la norme NF P 98-150, et la norme NF P 98-115.

La capacité nominale de la centrale doit être minimum de 120 tonnes/heure au sens de la norme NF P 98-701.

Les éléments de la centrale seront conformes à la norme NF P 98-701, et devront permettre le fonctionnement adéquat du ou des postes, selon les recommandations de la norme NF P 98-150 et NF P 98-115.

L'Opérateur économique devra être en mesure de fournir une fiche technique de sa centrale permettant d'évaluer la capacité à remplir les fonctions définies ci-dessus.

La centrale est équipée, à la sortie du malaxeur, d'un dispositif permettant le chargement des camions sans créer de la ségrégation. Il doit être adapté à la nature des matériaux. Cette trémie de stockage doit présenter une capacité correspondant à au moins 1 minute de fabrication.

L'asservissement doit permettre le maintien du débit de chaque doseur égal à sa valeur de consigne, aux tolérances près.

Elle disposera d'un bornier ou prise informatisée pour la mise en place d'un module de contrôle intégré. A défaut, elle devra disposer d'un enregistrement analogique des informations des doseurs.

3.15.2. STOCKAGE DES LIANTS

La centrale doit disposer d'un parc de stockage de liants d'une capacité suffisante pour assurer une production continue compatible avec les performances de la centrale, sans interruption du chantier.

Les granulats, laitiers et pulvérulents humides sont stockés pour dosage dans des trémies, dans des conditions excluant tout risque de mélange ou de souillure. Ces dispositifs de stockage doivent avoir un équipement favorisant l'écoulement des matériaux (vibreurs, insufflateurs d'air, revêtement spéciaux) lorsque celui-ci est irrégulier.

Les pulvérulents secs sont stockés en silo, à l'abri des intempéries et dans des conditions excluant tout risque d'éventement ou de mélange. Ils possèdent des dispositifs régularisant l'écoulement du produit. Dans le cas d'utilisation d'air comprimé pour le remplissage des silos, leur nombre doit être suffisant ou les processus adaptés pour que les opérations de remplissage et de soutirage d'un même silo ne puissent être simultanées. Les dispositifs doivent permettre la désaération du pulvérulent avant emploi. Dans le cas d'un transfert par mise en pression de la citerne, le temps de désaération avant utilisation doit être suffisant pour permettre un dosage régulier (au moins 4 heures).

L'eau d'apport est stockée dans une cuve ou une piscine, à l'abri de toute pollution. L'approvisionnement direct à partir du réseau.

Le dosage des constituants est réalisé à partir de doseurs continus à débit volumétrique ou pondéral, en particulier pour les sables et les graves. Les différents systèmes de dosage doivent être conçus pour permettre les prélèvements « matière » aux fins de calibrage. Le démarrage et l'arrêt de chaque doseur, pompe à eau et doseur à adjuvants compris, doivent s'effectuer de façon à ce que la formule prédéfinie soit respectée à tout moment.

3.15.3. STOCKAGE DES GRANULATS

L'Opérateur économique doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires sur une aire aménagée conformément au guide technique SETRA « stockage des granulats ».

Au démarrage de la fabrication, les approvisionnements des granulats devront être suffisants pour permettre la production d'au moins 50 % des fournitures par séquence de chantier, ou de la totalité dans le cas de chantiers de niveau 1 ou de tonnage inférieur à 5000 t.

L'aire de stockage et fabrication doit être aménagée de telle sorte que :

- le contrôle des granulats puisse s'effectuer avant tout commencement de fabrication,
- la surface de l'aire suffisante pour permettre le stockage séparé et sans risque de mélange des fractions granulométriques,
- les qualités des matériaux soient préservées : pollutions, variations de teneurs en eau,

-la portance du sol autorise l'installation de la centrale et la circulation des camions d'approvisionnement en composants,

-la pollution des nappes et eaux de surface soient évitées,

-les nuisances soient conformes à la réglementation en vigueur.

Pour le stockage des matériaux pour enrobés, l'Opérateur économique doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires sur une aire aménagée, dans les conditions précisées aux chapitres 4.8.3.2 et 4.8.3.3. de la norme NF P 98-150.

3.15.4. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE D'ENROBES

Réglages périodiques et de fabrication

L'Opérateur économique fournira le compte rendu de vérification et d'étalonnage de son poste, effectué conformément à la norme NF P 98-150, chapitre 4.8.4.1.

Les réglages de fabrication des différentes formulations seront établis par l'Opérateur économique, sous sa responsabilité pour l'obtention des productions conformes.

Température de fabrication

La température de fabrication des bétons bitumineux aux bitumes purs doit être comprise dans les fourchettes de températures définies dans le tableau suivant :

Catégorie du bitume pur	Températures de fabrication (°C)
80/100	140 à 160
50/70	145 à 165
35/50	150 à 170
20/30	155 à 180

Pour les bitumes modifiés employés, la fiche technique de l'Opérateur économique précisera les températures d'enrobage et les seuils d'alerte et de refus.

L'Opérateur économique veillera à éliminer tout enrobé ayant subi une surchauffe excessive.

Stockage et chargement des enrobés

- *Centrales discontinues :*

La durée minimale de chaque séquence de fabrication pour une formulation doit être de 1 heure.

La centrale doit être équipée de trémies de stockage d'une capacité minimale de 100 tonnes, toutes les précautions devant être prises pour limiter la ségrégation au chargement des camions.

La durée de stockage pour les centrales discontinues doit être inférieure à 2 heures.

■ *Centrales continues :*

La centrale devra effectuer les cycles de production pour la même formulation d'au moins 2 heures et limiter les arrêts de production, en adaptant son débit de fabrication.

A chaque changement de type de fabrication, l'Opérateur économique veillera à éliminer les matériaux incorrects ou blancs de poste.

La centrale devra être équipée d'un système anti-ségrégation ou d'une trémie tampon permettant un chargement correct des camions d'enrobés.

3.15.5. BON D'IDENTIFICATION

Un bon d'identification doit accompagner le matériau livré sur chantier. Conformément à la norme produit et à la norme NF P 98-115, sur ce bon figurent les informations suivantes :

- numéro du bon,
- nom du chantier, du client ou de l'adresse de livraison,
- nom du transporteur et numéro du véhicule,
- désignation du matériau,
- date de livraison et heure de départ de la centrale,
- masse totale du camion en charge,
- masse du camion à vide,
- masse du matériau livré.-

3.15.6. TRANSPORT DES MATERIAUX

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, l'Opérateur économique est responsable de ses itinéraires et maître d'obtenir les autorisations de voiries auprès des services responsables des domaines publics.

Aucune réclamation ne sera admise suite à des sujétions de voiries ou à des restrictions de circulation.

Les camions devront être systématiquement bâchés lors du transport des enrobés.

La durée maximale de séjour des enrobés dans les camions (transport et attente sur chantiers) sera inférieure à 2 heures, sauf utilisation de bennes calorifugées portant ce délai à 4 heures).

3.16. Formulation des enduits

Après reconnaissance du site, l'Opérateur économique proposera au visa du Maître d'Oeuvre les dosages de liant et granulats de la formulation d'enduit sur la base des formulations théoriques préconisées pour répondre aux niveaux de performances exigés.

L'étude tient compte :

- du trafic,
- de l'environnement : profil en long,
- de l'état du support,
- de l'époque de réalisation,
- de la catégorie du liant,
- des granulats.

3.16.1. DOSAGE DE BASE

Le tableau suivant précise les dosages théoriques en liant et granulats, en fonction de la structure de l'enduit, de la nature du liant et de la dimension des granulats.

Ces dosages théoriques de base sont à prendre en compte avant les correctifs que proposera l'opérateur économique suite à la reconnaissance des chantiers, d'après les spécifications de la norme NF EN 122-72.

Structure	Granularité	Bitume fluxé en kg/m²	Émulsion à 69% en kg/m²	Granulats en l/m²
Monocouche	4/6	1,050	1,300	6 à 7
Monocouche	6/10	1,350	1,750	8 à 9
Monocouche	10/14	1,600	2,150	11 à 13
Bicouche	6/10	0,850	1,000	7 à 8
	2/4	0,850	1,300	4 à 5
Bicouche	10/14	0,950	1,100	10 à 11
	4/6	0,950	1,400	6 à 7
Monocouche double gravillonnage	6/10	1,300	1,750	6 à 7
	2/4			3 à 4
Monocouche double gravillonnage	10/14	1,550	2,150	8 à 9
	4/6			4 à 5

3.16.2. CORRECTIFS SUR LES DOSAGES EN LIANT

Le dosage sera adapté selon les différents paramètres suivants, Trafic, Environnement, le Profil en long, l'état du support, l'époque de réalisation, la catégorie du liant, la dureté et la perméabilité du support.

L'écart de dosage sera limité à 15 % du dosage de base en sous dosage. Pour un surdosage, il sera limité à 25 % pour un trafic faible (T3) et 30 % pour un trafic très faible (< T3).

3.17. Mise en œuvre des matériaux de couches de chaussées ou de forme

3.17.1. RECEPTION DU SUPPORT

Une réception contradictoire du fond de forme ou de l'arase terrassement sera réalisé entre le Maître d'Oeuvre et l'Opérateur économique.

Un plan de préparation du support sera établi, si nécessaire, pour faciliter l'obtention de compacités conformes sur les matériaux de chaussées, le respect des côtes altimétriques du projet, faciliter l'évacuation des eaux, protection des ouvrages...

Cette opération constitue un point d'arrêt qui ne pourra être levé qu'après contrôle du Maître d'Oeuvre.

3.17.2. DISPOSITIONS GENERALES

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- en aucun cas, la longueur d'un alternat ne doit dépasser 300 mètres,
- à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation n'est admise entre les bandes d'épandage,
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 10 mètres.

3.17.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Il sera pris certaines dispositions lors de conditions météorologiques défavorables.

- dans le cas de mise en œuvre de matériaux à teneur en fines élevée, ces matériaux nécessiteront suivant l'importance des précipitations soit une diminution de leur teneur en eau à la centrale de malaxage ou l'arrêt du chantier (pluies fortes et persistantes),
- une température inférieure ou égale à 5°C, à 7 heures du matin, nécessitera l'arrêt de la mise en œuvre, en fonction de l'évolution des conditions climatiques,
- une température trop élevée associée à du vent conduisant à une baisse rapide de la teneur en eau, l'Opérateur économique veillera donc à conserver une teneur en eau suffisante en surface

par arrosage au moyen d'une arroseuse à jets fins, associé à une augmentation de la teneur en eau en centrale et par l'application dès la fin du compactage d'un enduit de cure.

3.17.4. EPANDAGE, REGALAGE ET REGLAGE

Le matériel nécessaire à ces opérations et les procédures de travail doit être précisés (conformément aux normes NF P 98-115 et NF P 98-701) par l'Opérateur économique et soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre, avant toute exécution des travaux.

Il précisera également les dispositions qu'il prendra pour effectuer les raccordements à la chaussée existante aux origines et fins de chantier.

Il précisera dans son Plan d'Assurance Qualité, ses méthodes de réglages en nivellement.

L'Opérateur économique disposera sur chantier d'une arroseuse à jets fins pour maintenir la teneur en eau superficielle des matériaux traités aux liants hydrauliques, pour ajuster la teneur en eau des graves non traitées et pour favoriser le collage des couches de matériaux traités aux liants hydrauliques.

L'épaisseur moyenne d'une couche après compactage ne devra pas excéder 35 cm et ne devra pas être inférieure à 15 cm.

3.17.5. COMPACTAGE

Moyens de compactage

Les matériels nécessaires doivent être précisés par l'Opérateur économique dans son Plan d'Assurance Qualité (conformément aux normes NF P 98-115 et NF P 98-701) et soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre, avant toute exécution des travaux.

Les matériels de compactage seront choisis en utilisant les certificats d'aptitude techniques des matériels et ils ne seront utilisés que si ils sont munis de contrôlographe en état de marche (norme NF P 98-771).

L'atelier de compactage et les modalités d'emploi, proposés par l'Opérateur économique feront l'objet d'une vérification lors de la première journée d'application des différentes formulations par le laboratoire de contrôle extérieur du Maître d'Oeuvre, en liaison éventuellement avec le laboratoire de l'opérateur économique.

Taux de compactage

L'Opérateur économique proposera à l'agrément du Maître d'Oeuvre, un atelier de compactage conforme à l'article 4.14.1 de la norme NF P 98-115 et à la norme NF P 98-736 relative aux compacteurs.

Cette étape constitue un point d'arrêt.

Sa composition et ses modalités d'emploi doivent, permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, les taux de compactage minimum, prescrit ci-dessous en fonction du type de chantier, du type de matériau et de la couche :

Couche	Nature du chantier	Type de matériau	Taux de compactage moyen sur l'épaisseur	Taux de compactage de fond de couche
Forme	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	95 % OPN	92,5 % OPN
			98,5 % OPN	96 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	98 % OPN	95 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
Fondation	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	95 % OPN	92,5 % OPN
			97 % OPN	95 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	98,5 % OPN	95 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN
Base	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	GNT et GH	97 % OPN	95 % OPN
			98,5 % OPN	96,5 % OPN
	Élargissement ≤ 1,20 m Élargissement > 1,20 m Chantier neuf > 1,20 m	STLH	100 % OPN	98 % OPN
			100 % OPN	98 % OPN

3.18. Enduit de protection

Un enduit de protection sera réalisé après la mise en œuvre de la couche de base afin de maintenir l'état hydrique du matériau traité au liant hydraulique durant la période de prise et permettra la réalisation des couches d'enrobés dans de bonnes conditions.

Cet enduit monocouche sera dosé à 1,2 kg/m² de bitume résiduel et de 6 l/m² de granulat 4/6.

Il sera réalisé dans les 24 heures suivant la fin du réglage sauf en cas de demande du Maître d'Oeuvre (lors d'un problème d'état hydrique du matériau mis en œuvre par exemple), après humidification du support.

L'épandage s'effectuera mécaniquement au moyen d'une épandeuse à liant conforme à la norme NF P 98-707 et d'un dispositif d'épandage des gravillons conforme à la norme NF P 98-709. Le épandage à la lance est interdit sauf pour les endroits ne pouvant pas être réalisé mécaniquement. Les tolérances de dosage sont de +/- 100 g/m² pour le liant et +/- 1 l/m² pour les gravillons.

3.19. Fraisage, recyclage

Les profondeurs de fraisage prescrites doivent être atteintes avec une tolérance de 0,5 cm avec une régularité de profil transversal de +/- 0,5 cm.

Les produits de balayage ou d'aspiration sont évacués en décharge.

Dans le cas d'une réutilisation des enrobés fraisés, cette opération sera menée conformément aux chapitres 4.6.1 et 4.10.3 de la norme NF P 98-150.

3.20. Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur ou modifié, répandue mécaniquement, d'une manière uniforme, est appliquée conformément à la norme du produit utilisé avant mise en oeuvre de l'enrobé, à l'exception des zones singulières : patte d'oie, carrefours, etc..., qui pourront être réalisées à la lance, en veillant à éviter tout sur ou sous dosage.

Les dosages en bitume résiduel à appliquer seront les suivants :

Type d'enrobés	Couche concernée	Dosage minimal à obtenir
BBSG	liaison / roulement	250 g/m ²
BB 0/6	roulement - trottoirs	350 g/m ² - 250 g/m ²
BBM 0/10	roulement	250 g/m ²
GB	base / reprofilage	250 g/m ²
EME	base / reprofilage	250 g/m ²

L'Opérateur économique prendra toutes les dispositions nécessaires pour empêcher la salissure du domaine public, par l'emploi d'émulsion à rupture rapide, de finisseur à rampes intégrées, de dispositifs de nettoyage des roues des camions ou de mise en œuvre préalable sur des chantiers hors circulation.

Tous les travaux nécessaires à la remise en état (nettoyage, fraisage, reprise de peinture, etc...) qui s'avèreraient nécessaires seront à la charge de l'Opérateur économique.

3.21. Mise en œuvre des enrobés

3.21.1. CONDITIONS GENERALES

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- en aucun cas, la longueur d'un alternat ne doit excéder 300 mètres. A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes d'épandage n'est admise et les bandes d'épandage doivent être arrêtées sur un profil en travers en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers.

Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée ont une longueur au moins égale à 50 fois l'épaisseur de la couche réalisée.

L'Opérateur économique proposera une méthodologie permettant une démolition rapide des biseaux de reprise.

Lors de chaque reprise, le bord de l'ancienne bande sera coupée sur toute l'épaisseur de la couche répandue, avec élimination de la partie d'enrobé sur la longueur du biseau plus 50 cm, suivi de l'enduisage de la découpe selon les mêmes modalités que celles de la couche d'accrochage

3.21.2. EPANDAGE

Le matériel et le plan d'épandage doivent être précisés par l'Opérateur économique et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre, avant toute mise en œuvre d'enrobés.

3.21.3. GUIDAGE DU FINISSEUR

L'Opérateur économique proposera une méthode de guidage adaptée devant permettre d'obtenir les spécifications demandées en uni, nivellement et respect des épaisseurs.

3.21.4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

L' épandage des enrobés ne se fera que lorsque les conditions météorologiques permettront la bonne exécution de l'application, en assurant une bonne pérennité.

L' épandage des enrobés est arrêté en cas :

- de T° ambiante < 5°C (mesurée sous abri le matin à 7h puis dans la journée),
- de pluie violente mais de courte durée (arrêt momentané),
- de pluie continue (arrêt total),
- de support mouillé ne permettant pas la bonne mise en œuvre de la couche d'accrochage.

La T° d' épandage dans la trémie du finisseur doit être comprise entre 135°C et 170°C.

Aucune réclamation ne sera admise en cas de non respect de ces règles, sauf dérogation accordée par le Maître d'Oeuvre.

3.21.5. PREPARATION DU SUPPORT

Il sera établi un plan de préparation du support, contradictoirement entre le Maître d'Oeuvre et l'Opérateur économique fixant les travaux indispensables, pour assurer un bon collage de l'enrobé, faciliter l'obtention d'un uni transversal et longitudinal correct et obtenir une bonne durabilité des enrobés.

3.21.6. JOINTS LONGITUDINAUX

L'Opérateur économique précisera les modalités de réalisation des joints longitudinaux, qui seront soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

3.21.7. RACCORDEMENTS DEFINITIFS AUX VOIRIES EXISTANTES

L'Opérateur économique proposera à l'agrément du Maître d'Oeuvre les modalités d'exécution des raccordements définitifs avant le démarrage des travaux.

Les engravures seront dimensionnées de façon à ce qu'il n'y ait pas de changement brusque du profil en long et avoir une longueur au moins égale à 100 fois l'épaisseur de la couche réalisée.

L'enrobé devra être coupé à la scie ou fraisé sur toute l'épaisseur de la nouvelle couche répandue. Les joints transversaux entre les différentes couches devront être décalés d'au moins un mètre. La surface du joint sera enduite selon les mêmes modalités que la couche d'accrochage.

3.21.8. COMPACTAGE DES ENROBES

L'Opérateur économique proposera à l'agrément du Maître d'Oeuvre, un atelier de compactage conforme à l'article 4.14.4 de la norme NF P 98-150 et à la norme NF P 98-736 relative aux compacteurs, permettant d'obtenir les performances demandées aux enrobés, dans un délai compatible avec le refroidissement de l'enrobé après épandage.

3.22. Revêtements de chaussée en asphalte

Tous les revêtements asphaltiques seront obtenus par un mélange à chaud à base de bitume coulé directement sur le lieu d'utilisation.

La température de mise en oeuvre sera soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre, qui pourra être amené à demander un abaissement de la température proposée par l'entrepreneur. Dans ce cas, l'entrepreneur aura le droit d'utiliser des adjuvants qui, tout en gardant les qualités de l'asphalte, lui permettront d'abaisser la température. Suivant les nécessités et les possibilités des chantiers, l'application des produits asphaltiques se fait soit à la main, soit au finisseur. Dans ce dernier cas, l'approvisionnement du finisseur devra être continu.

Les revêtements de chaussées en asphalte peuvent être exécutés en plusieurs couches, la couche supérieure possédant une rugosité obtenue soit par cloutage, soit par grenailage ou tout autre procédé agréé par le maître d'oeuvre.

Tous les revêtements asphaltiques sur trottoir devront comporter l'indication de la date d'exécution pour toute surface supérieure à 0,25 m².

Il est fait obligation de prévoir un matériau d'indépendance entre le support et l'asphalte (sable, papier kraft, entre-2-sans-fil, résille de verre etc.) lors des réfections totales ou de tranchées. Il est recommandé de ne pas balayer à blanc le support recevant l'asphalte, lorsque ce support a été sablé.

3.23. Bordures et caniveaux

Les bordures et caniveaux seront posés selon les prescriptions du fascicule 31 du CCTG.

Les bordures seront posées sur fondation en béton d'une épaisseur minimale de 10 cm.

Les matériaux rapportés derrière les bordures seront fortement et soigneusement pilonnés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les bordures neuves ou retaillées devront être posées suivant les cotes, alignement et déclivités fixés, avec une tolérance de +/- 5 mm, sans que le décrochement en plan et en altitude entre deux bordures jointives soit supérieur à 3 mm.

Les éléments de bordures doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue et après accord du Maître d'Oeuvre, ils peuvent être sciés. Sur les faces vues, la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

Les caractéristiques des éléments à employer suivant les rayons sont définies au chapitre II du présent CCTP.

Si des éléments courbes doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes réalisées avec des bordures droites, la polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe.

Les bordures seront abaissées devant les portes cochères et les passages piétons.

Les bordures et caniveaux seront jointoyés.

La face arrière de la bordure doit être verticale, chaque joint entre bordures sera après nettoyage et lavage, rempli de mortier de ciment dosé à 250 kg fiché à force ; un rejointoiement au mortier dosé à 450 kg de ciment soigneusement lissé terminera l'opération.

Les caniveaux seront également posés sur fondations en béton.

Pour les bordures et pavés (pour caniveaux) en pierre naturelle réutilisée, toutes précautions devront être prises lors de la dépose et de la mise en dépôt. Les éléments à réutiliser doivent être nettoyés et débarrassés de toutes les croûtes adhérentes.

3.24. Pavés granit

3.24.1. GENERALITES

L'approvisionnement du lit de pose des pavés granit est réalisé en évitant de circuler sur les pavés déjà posés non cylindrés.

L'épaisseur définitive du lit de pose après affermissement des pavés sera conforme au tableau suivant :

Tolérance sur l'épaisseur des pavés	< 5 mm	5 mm ≤ t ≤ 15 mm	> 15 mm
Epaisseur du lit de pose en sable ou sable stabilisé	3 cm ± 1 cm	5 cm ± 1,5 cm	7 cm ± 1,5 cm
Epaisseur du lit de pose en mortier ou en béton	3 cm ± 1 cm	5 cm ± 1,5 cm	Inadapté

L'épaisseur du lit de forme est uniforme. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise qui doit être réglée en fonction du nivellement définitif et de la queue des pavés.

Pour permettre le contrôle de la surface du pavage, l'entrepreneur doit tenir à disposition sur le chantier une règle droite de 3 mètres de longueur. La tolérance par rapport au profil en long théorique est de 0,008 mètres ; aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur la chaussée ne sera toléré.

3.24.2. MISE EN OEUVRE

Le pavage est établi sur un lit de pose. Ce lit de pose peut être en sable, sable stabilisé, mortier sec ou mortier plastique. Suivant le lit de pose prescrit, la technique de pose sera différente.

Les pavés sont disposés en rangées droites perpendiculaires à l'axe de la chaussée, les joints d'une rangée doivent toujours correspondre au milieu des pavés des rangées adjacentes (pose en quinconce). Pour assurer cette découpe des joints, on se sert de boutisses.

Les pavés sont disposés de manière homogène, conformément aux ordres du maître d'œuvre. Les pavés sont affermis à la massette.

3.24.3. LIT DE POSE

Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

Des joints sont ménagés entre les pavés. La largeur des joints est aussi réduite que le permet la géométrie des produits utilisés, sans être inférieure à 8mm. Le poseur se trouve face à la zone déjà réalisée.

La mise en place du pavé et son affermissement sont effectués avec un outil approprié dont la masse est en rapport avec celle du pavé.

Les joints sont garnis à refus avec un matériau de même nature que celui du lit de pose. Pour la pose sur le sable, le pavage est ensuite fiché à l'eau.

Après l'opération de fichage à l'eau, les pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à l'obtention de la cote et du profil définitif à l'aide d'un cylindre d'un type agréé par le maître d'œuvre. Les pavés qui s'écraseraient ou se fendraient au cylindrage devront être remplacés.

Les joints qui seraient trop dégarnis au cours du cylindrage font l'objet d'un nouveau garnissage en granulat 2/4, puis la surface de la chaussée est balayée afin de la débarrasser du granulat répandu en excédent sur le pavage.

Un dressage (remise à niveau) est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif. La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5 mètres.

La pose sur sable stabilisé suit le même procédé que celui pour la pose sur sable. Son application se justifie en cas de problèmes particuliers (fortes pentes, présence d'eau, techniques de nettoyage agressives...) lorsqu'il y a un risque de migration des fines sous l'action de l'eau.

Lit de pose en mortier sec ou plastique

Conformément à la norme NF P 98-335, la mise en œuvre d'une pose dite rigide pour les pavés est proscrite, sauf pour les cas suivants :

- sur trottoir ;
- sur des espaces destinés à une circulation très faible de véhicules légers (1 à 2 passages quotidiens maximum).

Lorsque la tolérance sur l'épaisseur des pavés est supérieure à 15mm, la pose des pavés ne doit pas être réalisée sur mortier ou béton.

La mise en œuvre doit s'effectuer entre + 5°C et + 30°C sur un support sain, propre, cohésif et stable, exempt de laitance.

Les assises en matériaux hydrauliques doivent être humidifiées avant la pose. Le lit de pose doit être uniforme. Les mortiers sont préparés ou approvisionnés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. L'emploi de mortier ou béton ayant commencé à faire prise est interdit. Après la préparation du mortier ou béton, l'utilisation d'adjuvants et l'ajout d'eau sont proscrits. L'épaisseur du mortier ou béton doit être uniforme.

Pour être posés, les pavés doivent être propres et humidifiés, particulièrement en période chaude.

Une application préalable de barbotine, avec ou sans adjuvant, en sous face des pavés, améliore l'adhérence entre le pavé et le mortier. La pose proprement dite s'effectue à la bande, le poseur étant face à la zone réalisée.

Les joints doivent être ménagés entre les pavés. La largeur des joints est aussi réduite que le permet la géométrie des produits utilisés, sans être inférieure à 8mm. La mise en place du pavé et son affermissement sont effectués avec un outil approprié dont la masse est en rapport avec celle du pavé.

Sitôt après la pose et l'affermissement des pavés, les joints sont garnis avec le même mortier que le mortier de pose, puis fichés à l'eau, de telle sorte qu'ils soient dégarnis sur au moins 0,03 mètres de hauteur. Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif. Les profils sont alors contrôlés contradictoirement. La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5 mètres.

La zone réalisée doit être protégée de toute circulation avant réalisation des joints. Sitôt, la pose des pavés sur lit de pose et après affermissement réalisé à la côte définitive, les joints doivent être réalisés.

3.24.4. REALISATION DES JOINTS AU MORTIER

Conformément à la norme NF P 98-335, la mise en œuvre d'un mortier pour les joints est proscrite, sauf pour les cas suivants :

- sur trottoir ;
- sur des espaces destinés à une circulation très faible de véhicules légers (1 à 2 passages quotidiens maximum).

La mise en œuvre doit s'effectuer entre + 5°C et + 30°C. Le mortier est un mortier plastique (voir chapitre 2.4.17) avec adjonction éventuelle d'un colorant, préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

L'emploi d'un mortier ayant commencé à faire prise est interdit. Après la préparation du mortier, l'utilisation d'adjuvants et l'ajout d'eau sont proscrits. Les joints soigneusement garnis sont, soit lissés à la truelle ou tirés au fer, soit balayés ou finis à l'éponge. Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé, afin d'éviter tout voile ou dépôt à la surface des pavés. L'opération de jointoiement doit être exécutée le même jour que la pose des pavés.

Les surfaces réalisées avec des joints en mortier doivent être protégées de toute circulation pendant un délai de 24 heures minimum.

Une désolidarisation des ouvrages tels que regards de visite, mobiliers urbains, etc... avec un joint souple est obligatoire.

3.25. Pavés de résine

La réalisation des pavés en résine s'effectuera par une application de 4 à 5 KG de résine en moyenne par m² directement sur revêtement en asphalte sans décaissement du support. Il sera appliqué ensuite sur cette couche de collage chaque élément préfabriqué en laissant un joint prédéfini par le Maître d'œuvre. Du sable sera ensuite projeté pour fermer les joints (couleur et granulométrie soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre).

Condition de mise en œuvre :

- Conditions météorologiques : sol secs, exempt de poussière importante (balayage nécessaire), taux d'hygrométrie résiduel inférieur à 5 %.
- Température d'application minimum : entre 8 et 10°C minimum

- Délai de mise en œuvre : sur asphalte neuf ou récent, il convient de respecter un délai de 3 semaines de ressuage environ, pour éviter les souillures d'hydrocarbures. 20min à 40 min sont nécessaires pour assurer un durcissement optimum et permettre la réouverture de la voie à la circulation.

3.26. Pose des canalisations

Elles seront exécutées dans les conditions définies à l'article 5.7 du fascicule 70.

Les canalisations, buses ou traversées sous chaussées et accotements seront posés sur un lit de matériaux sableux énergiquement damé ayant une épaisseur minimale de zéro virgule dix (0,10) mètre.

Le Maître d'Oeuvre pourra demander à l'Opérateur économique pour certaines canalisations un approfondissement de la fouille de manière à pouvoir augmenter l'épaisseur du lit de pose.

Lorsqu'il sera nécessaire de raccorder les nouvelles canalisations sur les ouvrages existants, l'Opérateur économique devra exécuter très soigneusement les raccords de maçonnerie et reprendre largement l'enduit de finition. Lorsque l'ouvrage de raccordement sera en service, l'Opérateur économique établira un barrage amont et il prendra soin qu'aucun produit de démolition ne soit emporté par les eaux .

3.27. Coffrages

L'Opérateur économique proposera à l'agrément du Maître d'Oeuvre les caractéristiques des parois de coffrage qu'il compte utiliser en faisant référence au fascicule 65B du CCTG.

Aucun trou non prévu au plan de coffrage ne devra subsister après démoulage. Les plans indiqueront, en outre, les trous devant être rebouchés et les moyens à mettre en œuvre.

Les Coffrages seront déterminés et réalisés de manière à assurer la précision requise sur le tracé et les dimensions des ouvrages terminés.

Tous les coffrages devront être nivelés en tout point avec une tolérance inférieure à celle fixée au fascicule 65B du CCTG.

3.28. Armatures pour béton armé

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre 1er du fascicule 4 du CCTG.

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

Avant tout coulage de tout béton, l'Opérateur économique devra prévenir le Maître d'Oeuvre pour lui permettre de vérifier la mise en œuvre des armatures au moins quatre heures avant la mise en œuvre des bétons.

Il devra également prévoir les dispositifs de protection à mettre en place sur ces attentes, aussi bien pour les protéger des souillures et projections que pour assurer la protection des ouvriers et circulant divers.

Le coût de ces mesures sera à la charge de l'Opérateur économique.

Les mesures envisagées par l'Opérateur économique seront soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

3.29. Mise en œuvre des bétons

3.29.1. GENERALITES

La mise en œuvre des bétons sera conforme au fascicule 65B du CCTG.

La reprise de bétonnage des parties visibles ne sera tolérée qu'à la condition qu'elle se confonde rigoureusement avec les joints de coffrage.

La continuité des armatures à travers les joints de reprise devra être assurée.

En aucun cas, il ne sera autorisé une hauteur de chute supérieure à 1,5 mètres, hauteur de goulotte comprise.

L'ordre de bétonnage n'est donné qu'après accord du Maître d'Oeuvre.

3.29.2. VIBRATION DU BETON

La mise en œuvre des bétons de propreté sera parachevée par une légère vibration.

Les bétons de structure seront vibrés dans la masse.

Pour la vibration interne, il ne sera agréé que des vibreurs à fréquence élevée de 9.000 à 20.000 cycles par minute.

3.29.3. BETONNAGE PAR TEMPS FROID

Le bétonnage par temps froid devra être réalisé conformément aux prescriptions du fascicule 65B du CCTG.

3.29.4. CURE DES BETONS

La cure de tous les bétons sera conforme aux prescriptions du fascicule 65B du CCTG qui sont complétées comme suit :

-les procédés de cure et les produits de cure, en cas de cure par enduit temporaire, seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

3.29.5. TRAITEMENT DE SURFACE

Pendant l'exécution des travaux de traitement de surface, l'opérateur économique devra assurer la protection des ouvrages et des végétaux existants par la mise en place d'un produit de protection et/ou la mise en place d'un film plastique.

Le traitement de surface peut être réalisé par :

- *Striage*

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

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le Maître d'Oeuvre lors des épreuves de convenance.

3.29.6. FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

La mise en œuvre des éléments préfabriqués sera réalisée conformément aux prescriptions du fascicule 65B du CCTG.

3.29.7. TOLERANCES SUR LES DIMENSIONS ET LE TRACÉ DES OUVRAGES TERMINÉS

Les tolérances sur les dimensions et le tracé des ouvrages terminés sont fixées au fascicule 65B du CCTG.

La tolérance d'exécution pour l'altitude du fil d'eau des ouvrages d'assainissement est fixée à +/- 1 cm.

3.30. Maçonnerie

L'exécution et la mise en œuvre de bétons non armés et la confection de mortier seront conformes aux dispositions du fascicule 63 du CPC.

Les maçonneries seront réalisées conformément aux dispositions du fascicule 64 du CCTG.

3.31. Nettoyage du chantier - Remise en état des lieux

Toute section dans laquelle des ouvrages prévus seront construits, devra être entièrement débarrassée des matériaux qui y auraient été déposés.

Ce nettoyage pourra également être effectué section par section ou à la suite de toute demande du Maître d'Oeuvre dans des sections non terminées et qui présenteraient un aspect désordonné manifeste ou des risques d'accidents.

3.32. Travaux de nuit

À la demande du Maître d'Oeuvre des travaux peuvent être exécutés de nuit. L'Opérateur économique devra prévoir les dispositifs nécessaires pour assurer le parfait éclairage des zones de travail qui permettra d'assurer la sécurité du personnel et un travail soigné.

4. CONTRÔLES

4.1. CONTRÔLES

Les contrôles sur les matériaux et les produits, les contrôles sur la mise en oeuvre seront assurés par l'opérateur économique avec son laboratoire. Les prix du bordereau des prix acceptés par l'opérateur économique tiennent compte des frais relatifs à ces contrôles.

Le maître d'oeuvre pourra de son côté procéder à des contrôles avec le Laboratoire de l'Ouest Parisien de Trappes ou par un autre bureau de contrôle agréé par le Maître d'oeuvre, ces dépenses étant alors à la charge du maître d'ouvrage avec son accord pour le contrôle extérieur, ou à la charge de l'opérateur économique en cas de manquement aux obligations de contrôle interne et externe.

5. MAITRISE DE LA QUALITE - CONTROLES

5.1. Généralités

Le chantier devra être réalisé selon une démarche qualité quelle que soit l'importance de l'opération. Lors de la remise de son offre, l'opérateur économique doit fournir un schéma d'organisation du plan qualité chantier (SOPQC).

Le SOPQC doit comporter les grandes lignes du PQC qui sera rédigé ultérieurement pendant la période de préparation des prestations. Il doit comporter notamment :

- les origines possibles des fournitures (granulats, liants, béton, bordures, pavés, canalisations,...),
- le type et la nature des produits proposés,
- les grandes lignes des phases transport, stockage et mise en œuvre.

L'opérateur économique fournira un PQC général pour l'ensemble des opérations qui devra comprendre :

- les dispositions générales retenues pour la réalisation du marché,
- les dispositions prises pour assurer un travail de qualité,
- le descriptif de l'organisation du contrôle interne,
- la description des contrôles internes, leurs fréquences et la forme des comptes rendus,
- les fiches de procédures d'exécution des différentes tâches,
- le traitement des anomalies.

Le PQC sera mis à jour en tant que de besoin, notamment pour les fiches de procédures d'exécution qui seront rédigées en fonction des travaux à réaliser pour chaque opération.

Le contrôle extérieur sera réalisé sous l'autorité du Maître d'Oeuvre selon un programme adapté en fonction de la démarche qualité de l'opérateur économique et de l'importance des travaux.

5.2. Composition du Plan Qualité Chantier

Conformément aux fascicules du CCTG, le PQC est constitué :

- d'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble des phases de réalisation des opérations,
- d'un ou de plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution désignés en abrégé par « procédures d'exécution » ,

-des cadres des documents de suivi.

Le présent article définit le contenu minimal du document général du PQC et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il fait référence aux fascicules du CCTG et aux articles du présent CCTP qui traitent des documents que l'Opérateur économique doit soumettre à la Maîtrise d'œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter. En particulier, le PQC doit comprendre toutes les propositions que l'Opérateur économique doit faire, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

5.2.1. ORGANISATION GENERALE

Le document d'organisation générale traite des points suivants :

- affectation des tâches, moyens en personnel. En plus, de ce qui est indiqué dans les fascicules du CCTG, le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier,
- organisation du contrôle interne : le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution qui sera complétée en tant que de besoin.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par la Maîtrise d'œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

5.2.2. PROCEDURES D'EXECUTION

■ Contenu

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des articles ci-après, et définissent notamment :-

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- les moyens matériels spécifiques utilisés,
- les choix de l'opérateur économique en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu),
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec si il y lieu, une description des modes opératoires,
- les opérations et les consignes d'exécution,
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieures de certaines tâches,

-les modalités du contrôle interne.

■ Contrôle interne

La partie du document traitant le contrôle interne devra expliciter :

-pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque « NF », l'homologation, l'agrément et le certificat de qualification), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part, le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison et d'autre part, le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat),

-en l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants,

-le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission à la Maîtrise d'œuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du PQC doit satisfaire aux prescriptions des fascicules du CCTG et aux articles du présent CCTP.

5.2.3. DEGRE DE DEVELOPPEMENT DU PQC

Le niveau de la démarche qualité requise est de niveau 1.

5.2.4. PHASES D'ETABLISSEMENT ET D'APPLICATION DU PQC

Les documents constituant le PQC seront établis de la façon suivante :

-*période de préparation des travaux* : mise au point du PQC et mise au point du document d'organisation générale, établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières opérations,

-*en cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le bon de commande* : établissement des autres procédures, préparation des nouveaux documents de suivi d'exécution,

-*pendant l'exécution* : remise hebdomadaire sur le chantier des documents de suivi.

5.2.5. CONTROLE EXTERIEUR

de l'opérateur économique est attirée sur le fait que l'exécution par la Maîtrise d'œuvre de contrôles extérieurs ne la dispense pas d'effectuer et de présenter ses propres contrôles.

5.2.6. QUALITE DE SERVICE - CONSEQUENCES

Une qualité de service des ouvrages réalisés est exigée pendant le délai de garantie fixé par le présent marché. A cet effet, des niveaux de performances à atteindre sont recherchés. Les contrôles effectués par l'opérateur économique et le maître d'oeuvre ont pour objet de vérifier les performances atteintes.

Dans le cas où les performances recherchées ne sont pas atteintes, l'opérateur économique devra procéder aux travaux de réfection nécessaires à la remise à niveau des performances.

Le maître d'oeuvre notifiera alors, par ordre de service à l'opérateur économique :

- les zones où les travaux de réfection sont à effectuer,
- le délai de réalisation de ces travaux.

5.2.7. TRAITEMENT DES ANOMALIES

Pendant le déroulement du chantier, différentes anomalies peuvent être détectées par l'opérateur économique dans le cadre de la démarche qualité et notamment en application du contrôle intérieur.

Ces anomalies peuvent également être détectées par le maître d'oeuvre dans le cadre du contrôle externe.

Trois niveaux d'anomalies sont définis dans le présent marché.

Anomalies de niveau 1

Ce sont des anomalies traitables immédiatement dans le cadre du procédé utilisé, dans le respect des procédures. Ces anomalies sont corrigées immédiatement par l'opérateur économique, et à ses frais, en liaison avec son contrôle intérieur. Le traitement de ce type d'anomalies ne donne lieu qu'à de simples observations sur la fiche de suivi d'exécution intitulée "fiche journalière de suivi de chantier".

Anomalies de niveau 2

Ce sont des anomalies traitables ou non avec une procédure de réparation soumise à l'agrément du maître d'oeuvre. Ces anomalies sont traitées, par l'opérateur économique et à ses frais conformément à la procédure de réparation agréée par le maître d'oeuvre.

Le traitement de ce type d'anomalies donne lieu à une observation détaillée sur la fiche de suivi d'exécution intitulée "fiche journalière de suivi de chantier".

Anomalies de niveau 3

Ces anomalies mettent en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage. Les anomalies de niveau 3 conduisent à la destruction de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage exécuté, puis à sa reconstitution ou à sa reconstruction, conformément aux clauses techniques du marché, par l'opérateur économique, et à ses frais.

Chaque anomalie de niveau 3 fait l'objet d'une fiche de déclaration d'anomalies établie par l'opérateur économique et transmise au maître d'oeuvre. Cette fiche vaut point d'arrêt. La déclaration d'anomalie intervient au plus tard une demi-journée (1/2 j) après son identification par le contrôle intérieur, sauf en cas de problème de sécurité pour les personnes ou pour les biens,

auquel cas, l'information du maître d'œuvre est immédiate. Le Maître d'œuvre accepte ou refuse la procédure proposée dans le délai maximal de un jour (1 j) après réception de la déclaration d'anomalie, sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision. En cas de refus motivé du maître d'œuvre, l'entrepreneur propose une nouvelle procédure de reconstitution ou de reconstruction sous un jour (1 j) au maître d'œuvre qui dispose de nouveau d'un jour (1 j) pour donner ou refuser son acceptation de la solution, sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision.

Lu et accepté par l'opérateur économique soussigné,

A **le,**